

# Bulletin of Science and Practice

*Scientific Journal*

*2022, Volume 8, Issue 3*

---

Издательский центр «Наука и практика».  
Е. С. Овечкина.  
БЮЛЛЕТЕНЬ НАУКИ И ПРАКТИКИ  
Научный журнал.  
Издается с декабря 2015 г.  
Выходит один раз в месяц.  
16+

Том 8. Номер 3.  
Март 2022 г.

Главный редактор Е. С. Овечкина

*Редакционная коллегия:* Д. Азларова, З. Г. Алиев, А. К. Алымов, К. Анант, А. А. Афонин, Р. Б. Баймахан, Х. Т. Боймуродов, Р. К. Верма, С. Гойипназаров, В. А. Горшков-Кантакузен, И. Х. Давлетов, Е. В. Зиновьев, Э. А. Кабулов, С. Ш. Казданян, Б. С. Калмуратов, С. В. Коваленко, А. С. Колесников, Д. Б. Косолапов, Н. Г. Косолапова, Р. А. Кравченко, Н. В. Кузина, К. И. Курпаяниди, А. Г. Матвеев, Д. Ю. Матризаева, А. Д. Мэтякубов, Р. А. Махесар, Ф. Назарова, И. Ч. Намозов, Г. Нурматова, Т. Нурымбетов, Ф. Ю. Овечкин (отв. ред.), Р. Ю. Очеретина, Т. Н. Патрахина, И. В. Попова, А. В. Родионов, С. К. Салаев, П. Н. Саньков, З. М. Сатторов, Е. А. Сибирякова, С. Н. Соколов, С. Ю. Солдатова, Л. Ю. Уразаева, Д. Н. Швайба, Ш. Эргашева, С. Юсупов, А. М. Яковлева.

*Адрес редакции:*

628605, Нижневартовск, ул. Ханты-Мансийская, 17, 81  
Тел. +79821565120  
https://www.bulletennauki.com  
E-mail: bulletennaura@inbox.ru, bulletennaura@gmail.com

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-66110 от 20.06.2016

Журнал «Бюллетень науки и практики» включен в Crossref, Ulrich's Periodicals Directory, AGRIS, GeoRef, Chemical Abstracts Service (CAS), фонды Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН), eLIBRARY.RU (РИНЦ), ЭБС IPRbooks, ЭБС «Лань», КиберЛенинка, ЭБС Znanium.com, информационную матрицу аналитики журналов (MIAR), ACADEMIA, Google Scholar, ZENODO, AcademicKeys (межуниверситетская библиотечная система), Polish Scholarly Bibliography (PBN), индексируется в РИНЦ, Index Copernicus Search Articles, J-Gate, Open Academic Journals Index (OAJI), OpenAIRE, CIARD RING, BASE (Bielefeld Academic Search Engine), Internet Archive, Dimensions, EuroPub, Open Ukrainian Citation Index (OUCI).

*Импакт-факторы журнала:* РИНЦ— 0,245; Open Academic Journals Index (OAJI) — 0,350,  
Index Copernicus Journals (ICI) Master List database for 2020 (ICV) — 98.14.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

В журнале рассматриваются вопросы развития мировой и региональной науки и практики. Для ученых, преподавателей, аспирантов, студентов.

Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76>

©Издательский центр «Наука и практика», 2022  
Нижневартовск, Россия



Publishing Center Science and Practice.  
E. Ovechkina.  
BULLETIN OF SCIENCE AND PRACTICE  
Scientific Journal.  
Published since December 2015.  
Schedule: monthly.  
16+

Volume 8, Issue 3.  
March, 2022.

*Editor-in-chief* E. Ovechkina

*Editorial Board:* D. Azlarova, Z. Aliev, A. Alimov, Ch. Ananth, A. Afonin, R. Baimakhan, Kh. Boimurodov, S. Goyipnazarov, V. Gorshkov-Cantacuzène, I. Davletov, Sh. Ergasheva, E. Kabulov, B. Kalmuratov, A. Kolesnikov, S. Kazdanyan, S. Kovalenko, D. Kosolapov, N. Kosolapova, R. Kravchenko, N. Kuzina, K. Kurpayanidi, A. Matveev, D. Matrizaeva, A. Matyakubov, R. A. Mahesar, F. Nazarova, I. Namozov, G. Nurmatova, T. Nurimbetov, R. Ocheretina, F. Ovechkin (*executive editor*), T. Patrakhina, I. Popova, S. Salaev, P. Sankov, Z. Sattorov, E. Sibiryakova, S. Sokolov, S. Soldatova, D. Shvaiba, Rameez Ali, A. Rodionov, L. Urazaeva, R. Verma, A. Yakovleva, S. Yusupov, E. Zinoviev.

*Address of the editorial office:*

628605, Nizhnevartovsk, Khanty-Mansiyskaya str., 17, 81.  
Phone +79821565120  
https://www.bulletennauki.com  
E-mail: bulletennaura@inbox.ru, bulletennaura@gmail.com

The certificate of registration EL no. FS 77-66110 of 20.6.2016.

The Bulletin of Science and Practice Journal is Crossref, Ulrich's Periodicals Directory, AGRIS, GeoRef, Chemical Abstracts Service (CAS), included All-Russian Institute of Scientific and Technical Information (VINITI), RINTs, the Electronic and library system IPRbooks, the Electronic and library system Lanbook, CyberLeninka, MIAR, ZENODO, ACADEMIA, Google Scholar, AcademicKeys (interuniversity library system, Polish Scholarly Bibliography (PBN), the Electronic and library system Znanium.com, J-Gate, Open Academic Journals Index (OAJI), OpenAIRE, CIARD RING, BASE (Bielefeld Academic Search Engine), Internet Archive, Scholarsteer, Dimensions, EuroPub, Open Ukrainian Citation Index (OUCI).

*Impact-factor RINTs— 0,245; Open Academic Journals Index (OAJI) — 0.350,  
Index Copernicus Journals (ICI) Master List database for 2020 (ICV) — 98.14.*



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

The Journal addresses issues of global and regional Science and Practice. For scientists, teachers, graduate students, students.

(2022). *Bulletin of Science and Practice*, 8(3). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76>

©Publishing Center Science and Practice, 2022  
Nizhnevartovsk, Russia



## СОДЕРЖАНИЕ

### Физико-математические науки

1. *Беделова Н. С., Асанов А., Орозмаматова Ж.*  
Регуляризация и выбор параметра решений нелинейных интегральных уравнений  
Вольтерра-Стилтьеса третьего рода ..... 11-24

### Биологические науки

2. *Концевая И. И., Минина А. В.*  
Влияние бета-лактамовых антибиотиков на патологию митоза в *Allium* тесте ..... 25-32
3. *Алиева Ф. З.*  
Микробиологический режим в системе Тахтакорпюнских гидротехнических  
сооружений ..... 33-38
4. *Мамедов Т. С., Гульмамедова Ш. А., Сейидли А. С.*  
Устойчивость интродуцированных видов *Lonicera* L. к условиям Апшерона ..... 39-44
5. *Исмаилова Ж. А., Тешебаева З. А., Абсатаров Р. Р., Шамшиев Б. Н.*  
Экологические основы сохранения биоразнообразия Кыргыз-Атинского  
государственного природного парка ..... 45-57
6. *Вейнберг П. И., Фатуллаев П. У., Мамедов И. Б., Талыбов Т. Г., Аскеров Э. К.*  
Состояние безоарового козла (*Capra aegagrus* Erxleben) и азиатского муфлона (*Ovis  
gmelinii* Vlyth) в пределах регистрации леопарда (*Panthera pardus* L.) в Нахичевани  
(Азербайджан) ..... 58-69

### Сельскохозяйственные науки

7. *Искендеров С. М.*  
Влияние биоудобрения и густоты стояния растений на урожайность люцерны ..... 70-74
8. *Новрузов Л. Э.*  
Влияние различных норм удобрений на условия роста и продуктивность сортов мягкой  
пшеницы ..... 75-79
9. *Намазова Р. В.*  
Особенности урожайности и посевных качеств семян арахиса ..... 80-86
10. *Искендерова Г. З.*  
Развитие свекловичной тли (*Aphis fabae* Scop.) в зависимости от различных  
фотопериодических условий ..... 87-92
11. *Бабаев Ш. М.*  
Разработка технологии и технических средств для локально-принудительного  
осаждение жидких пестицидов ..... 93-106
12. *Мехралиева У. М.*  
Значение исследований иксодовых клещей в эпизоотологии кровепаразитарных  
болезней ..... 107-114
13. *Алиев М. М., Байрамова Х. Х., Мамедова Г. Р., Ибрагимова Л. Р., Тагиев Д. У.*  
Ветеринарно-санитарная оценка молочных продуктов из буйволиного и коровьего  
(голландской породы) молока и пути улучшения их качества ..... 115-122
14. *Тагиев И. К.*  
Привес мышечных и внутренних органов овец подкормкой их сернокислым кобальтом  
в биогеохимической провинции Азербайджана ..... 123-125
15. *Гусейнова Э. Д.*  
Влияние голодания на мобилизацию жирных кислот из внутреннего жира у баранчиков ..... 126-131

### Медицинские науки

16. *Булгакова С. В., Романчук Н. П., Тренева Е. В.*  
Математическое моделирование эндокринной системы ..... 132-156
17. *Токтогулова Н. А., Тухватшин Р. Р., Шувалова М. С.*  
Влияние гипобарической барокамерной гипоксии на состояние гепатоцитов крыс с  
неалкогольной жировой дистрофией печени ..... 157-166

18. Чойбекова К. М., Джумалиева Г. А.  
Сравнительный анализ состояния инфекционного контроля в стоматологических организациях здравоохранения Киргизской Республики ..... 167-173
19. Яриков А. В., Шпагин М. В., Горбатов Р. О., Соснин А. Г., Перльмуттер О. А., Фраерман А. П., Синегуб А. В., Искровский С. В., Столяров И. И., Цыбусов С. Н., Преснов Д. В.  
Применение лазерных методов 3D-печати в нейрохирургии ..... 174-190
20. Абдирасулова Ж. А., Каратаев М. К., Абдуллаева Ж. Д.  
Сравнительный анализ динамики родов и оказания акушерской помощи женщинам фертильного возраста Ошской области Кыргызстана ..... 191-196
21. Аязбеков А. К., Нурхасимова Р. Г., Аязбекова А. Б., Курманова А. М., Нускабаева Г. О.  
Организация медицинской помощи в период пандемии COVID-19 в родовспомогательном учреждении III уровня ..... 197-203
22. Каримов Ж. М.  
Особенности патогенеза перифокальной зоны при олигодендроглиоме головного мозга ..... 204-212
23. Рустамова Т. В.  
Влияние экзаменационного стресса на возрастную динамику флегматического темперамента у студентов 20-летнего возраста на вегетативные показатели ..... 213-216
24. Буларкиева Э. А.  
Анализ состояния больных получивших реабилитационное лечение в Киргизском НИИ курортологии и восстановительного лечения ..... 217-226
25. Токтогулова Н. А., Султаналиева Р. Б., Тухватишин Р. Р.  
Неалкогольная жировая болезнь печени у больных с различной массой тела на фоне сахарного диабета 2 типа, проживающих в условиях низкогорья и среднегорья ..... 227-241
26. Мамакеев К. М., Алыбаев Э. У., Садабаев Т. Ю., Мамакеев Ж. Б.  
Оптимизация тактики хирургического лечения перфоративной пилородуоденальной язвы у лиц пожилого и старческого возраста ..... 242-250
27. Юсупов Ф. А., Юлдашев А. А.  
Нейропластичность и возможности современной нейрореабилитации ..... 251-273
28. Эдилбекова А. Б., Исакова К. С., Раимбердиева Э. Р., Абдуллаева Ж. Д.  
Пчелиный воск в лечении косметических дефектов и болезней ..... 274-278
- Технические науки*
29. Смышляева Е. Г.  
Актуальность использования BIM-технологий в строительной отрасли ..... 279-282
30. Абдуллаев У. Д., Гадиев Ж. Ш., Абдуллаева Ж. Д., Сатыбалды уулу А.  
Методика натурных испытаний на динамические и статистические воздействия сборных крупноразмерных панелей ..... 283-288
31. Маруфий А. Т., Рысбекова Э. С., Калыков А. С.  
Напряженно-деформированное состояние бесконечной плиты на деформируемом основании в зависимости от значений коэффициента пропорциональности продольных усилий ..... 289-296
- Экономические науки*
32. Ахраменко П. Г., Швайба Д. Н.  
Исследование динамики развития человеческого капитала персонала предприятия ..... 297-304
33. Исманалиева Ж. А., Асанбекова З. С., Абдуллаева Ж. Д.  
Профессиональное образование и рынок труда ..... 305-310
34. Ганибаев Ш. И.  
Управленческий учет на предприятиях автомобильного транспорта и проблемы его улучшения ..... 311-316
35. Калмуратов Б. С., Юсупова Ж. К.  
Организационно-экономический механизм инновационного управления промышленного комплекса ..... 317-323

36.	<i>Махмудова Н. Ж.</i> Совершенствование системы управления рисками устойчивого развития производственных предприятий .....	324-331
37.	<i>Хадятуллаева Н. А.</i> Механизм управления инновационными кластерами в сельскохозяйственной отрасли Республики Узбекистан .....	332-338
38.	<i>Тургунов А. А., Исраилов Т. М.</i> Основные методы прогнозирования банкротства на примере ОСОО «Нуркелди Курулуш» .....	339-343
39.	<i>Киличева Ф. Б., Имамова Н. М.</i> Международный опыт МСФО и его внедрение в Узбекистане .....	344-351
40.	<i>Табалдиева Н. А.</i> Государственная поддержка инновационного развития сельскохозяйственных предприятий .....	352-356
41.	<i>Атамуратова Н. Б.</i> Влияние пандемии на ускорение развития электронной коммерции в Республике Узбекистан .....	357-362
42.	<i>Соатов Э.</i> О цифровизации в нефтегазовой отрасли Республики Узбекистан .....	363-370
43.	<i>Рустамова М. М.</i> Развитие инновационно-инвестиционной деятельности как фактор реализации инновационного потенциала предприятия .....	371-378
44.	<i>Мирпулатова Л. М.</i> Перспективы развития виртуальных банков в Узбекистане .....	379-383
<i>Юридические науки</i>		
45.	<i>Вороновский П. А., Шумов П. В.</i> Проблемы правового регулирования полномочий суда по реализации принципа состязательности сторон в уголовном судопроизводстве при рассмотрении уголовного дела по существу .....	384-391
46.	<i>Суеркулов У. С., Асанбекова Д. Ж.</i> Определение морально-нравственных требований уровня правосознания и национального самосознания муниципальных служащих в суверенном государстве .....	392-398
<i>Педагогические науки</i>		
47.	<i>Абдурахманов М. А., Хусинов И. И.</i> Статистические исследования самосознания студентов .....	399-404
48.	<i>Аллаярова С.</i> Роль и обязанности магистров образования в обучении технологии .....	405-407
49.	<i>Бакирова М. В., Абдуллаева Ж. Д.</i> Роль инновационных методов в развитии речи студентов на занятиях русского языка ...	408-414
50.	<i>Ярматов М. О., Абдырахманова Ж. С., Абдуллаева Ж. Д., Садырбаева А. С., Умарова Н. Б., Асанбекова У. Р.</i> Роль инновационных методов обучения в повышении качества образования на примере первичной экспериментальной методологии .....	415-421
51.	<i>Вахеда Н. Г.</i> Обзор цифровых ресурсов для вовлечения студентов в учебный процесс в среде онлайн-обучения .....	422-432
52.	<i>Умарова Д. З.</i> Изучение союзов на занятиях русского языка как средство формирования языковых коммуникативно ориентированных умений студентов .....	433-437
<i>Исторические науки</i>		
53.	<i>Асангулова А. Б., Сулайманова А. И., Цыбов Н. Н.</i> Этнические и этнопедагогические особенности традиционной одежды киргизов XIX- XX века .....	438-455

54. Сатыбалдиева Ч. Т., Турдубаева З. А.,  
Эшназарова З. Б., Тагайбекова А. А., Турдубаева А. Б.  
Традиционный ворсовый ковер и ковровые предметы быта киргизов ..... 456-461
55. Далакьян Ж. С.  
Вклад армянской диаспоры в социально-экономическое развитие Узбекистана ..... 462-466
- Филологические науки*
56. Арстанбек кызы А., Мадалиева Э. М., Мирзакматова О. Р., Абдуллаева Ж. Д.  
Фонетические различия между американским и британским вариантами английского  
языка в сравнении с русским языком ..... 467-473
57. Абдухалилова Г. К.  
Лингвопрагматический подход к коммуникации в сфере туризма ..... 474-479
- Технические науки*
58. Абдуллаев У. Д., Абдыганы уулу Н., Мамытбек уулу Б.  
Результаты натурных испытаний на статические воздействия сборных  
крупноразмерных панелей ..... 480-485

TABLE OF CONTENTS

*Physical & Mathematical Sciences*

1. <i>Bedelova N., Asanov A., Orozmatova Zh.</i> Regularization and Parameter Choice for the Third Kind Nonlinear Volterra-Stieltjes Integral Equation Solutions .....	11-24
<i>Biological Sciences</i>	
2. <i>Kantsavaya I., Minina A.</i> Beta-lactam Antibiotics Effect on Mitosis Pathology at Allium Test .....	25-32
3. <i>Aliyeva F.</i> Microbiological Mode in the System of Takhtakorpu Hydraulic Structures .....	33-38
4. <i>Mammadov T., Gulmammadova Sh., Seyidli A.</i> Sustainability of Introduced <i>Lonicera</i> L. Species to Absheron Conditions .....	39-44
5. <i>Ismailova Zh., Teshebaeva Z., Absatarov R., Shamshiev B.</i> Environmental Bases of Biodiversity Conservation of the Kyrgyz-Ata State Nature Park .....	45-57
6. <i>Veinberg P., Fatullaev P., Mamedov I., Talybov T., Askerov E.</i> Status of the Wild Goat <i>Capra aegagrus</i> Erxleben and Asiatic Mouflon <i>Ovis gmelinii</i> Blyth (Mammalia: Cetartiodactyla) Within Distribution of Persian Leopard <i>Panthera pardus</i> L. in Nakhchivan (Azerbaijan) .....	58-69
<i>Agricultural Sciences</i>	
7. <i>Isgenderov S.</i> Biofertilizer Effect and Plant Density on Alfalfa Yield .....	70-74
8. <i>Novruzov L.</i> Effect of Different Norms of Fertilization on the Growth Condition and the Performance of Soft Wheat Varieties .....	75-79
9. <i>Namazova R.</i> Peculiarities of Yield and Sowing Qualities of Groundnuts Seeds .....	80-86
10. <i>Iskenderova G.</i> Development of the Black Bean Aphid ( <i>Aphis fabae</i> Scop.) Depending on Various Photoperiodic Conditions .....	87-92
11. <i>Babayev Sh.</i> Development of Technology and Technical Means for Local Forced Deposition of Liquid Pesticides .....	93-106
12. <i>Mehraliyeva U.</i> The Significance of Ixodid Ticks Research in the Epizootology of Blood Parasitic Diseases ..	107-114
13. <i>Aliyev M., Bairamova H., Mammadova G., Ibragimova L., Tagiyev J.</i> Veterinary and Sanitary Assessment of Dairy Products From Buffalo and Cow's (Holstein Breed) Milk of and Ways to Improve Their Quality .....	115-122
14. <i>Tagiyev I.</i> Gain of Muscle and Internal Organs of Sheep Feeding Them With Cobalt Sulphate in the Biogeochemical Province of Azerbaijan .....	123-125
15. <i>Guseinova E.</i> Starvation Effect on the Fatty Acids Mobilization From Internal Fat in Rams .....	126-131
<i>Medical Sciences</i>	
16. <i>Bulgakova S., Romanchuk N., Treneva E.</i> Mathematical Modeling of the Endocrine System .....	132-156
17. <i>Toktogulova N., Tukhvatshin R., Shuvalova M.</i> Influence of Hypobaric Press-chamber Hypoxia on the State of Rats Hepatocytes With Non-alcoholic Fatty Liver .....	157-166
18. <i>Choibekova K., Dzhumaliyeva G.</i> Comparative Analysis of the State of Infection Control in Dental Healthcare Organizations of the Kyrgyz Republic .....	167-173
19. <i>Yarikov A., Shpagin M., Gorbatov R., Sosnin A., Perlmutter O., Fraerman A., Sinegub A., Iskrovskii S., Stolyarov I., Tsybusov S., Presnov D.</i> Application of 3D Laser Printing Methods in Neurosurgery .....	174-190

20.	<i>Abdirasulova Zh., Karataev M., Abdullaeva Zh.</i> Comparative Analysis of Birth Dynamics and Provision of Obstetric Care to Fertile Age Women in Osh Region of Kyrgyzstan .....	191-196
21.	<i>Ayazbekov A., Nurkhasimova R., Ayazbekova A., Kurmanova A., Nuskabaeva G.</i> Organization of Medical Assistance During the COVID-19 Pandemic in a Level III Maternity Hospital .....	197-203
22.	<i>Karimov Zh.</i> Peculiarities of Peripheral Zone Pathogenesis in Brain Oligodendroglioma .....	204-212
23.	<i>Rustamova T.</i> Effect of Examination Stress on the Age Dynamics of 20-Year-old Phlegmatic Temperament Student Vegetative Indicators .....	213-216
24.	<i>Bularkieva E.</i> Analysis of Patients Diseases who Received Rehabilitation Treatment at the Kyrgyz Research Institute of Balneology and Rehabilitation Treatment .....	217-226
25.	<i>Toktogulova N., Sultanalieva R., Tukhvatshin R.</i> Non-alcoholic Fatty Liver Disease in Patients With Different Body Weights on the Background of Type 2 Diabetes Mellitus Living in Conditions of Low and Middle Mountains .....	227-241
26.	<i>Mamakeev K., Alybaev E., Sadabaev T., Mamakeev Zh.</i> Tactics of the Surgical Treatment of Patients With Ulcer Disease of the Elderly and Senile Complicated With Ulcer Perforation .....	242-250
27.	<i>Yusupov F., Yuldashev A.</i> Neuroplasticity and the Possibilities of Modern Neurorehabilitation .....	251-273
28.	<i>Edilbekova A., Isakova K., Raimberdieva E., Abdullaeva Zh.</i> Beeswax in Treatment of Cosmetic Defects and Diseases .....	274-278
<i>Technical Sciences</i>		
29.	<i>Smyshlyaeva E.</i> The Relevance of Using BIM Technologies in the Construction Industry .....	279-282
30.	<i>Abdullaev U., Gadiev Zh., Abdullaeva Zh., Satybaldy uulu A.</i> Methodology of Field Testing on Dynamic and Statistical Effects of Prefabricated Large-sized Panels .....	283-288
31.	<i>Marufiy A., Rysbekova E., Kalykov A.</i> Stress-strain State of an Infinite Plate on a Deformable Base Depending on the Values of the Proportionality Coefficient of Longitudinal Forces .....	289-296
<i>Economic Sciences</i>		
32.	<i>Akhramenko P., Shvaiba D.</i> Study of the Dynamics of the Development of the Human Capital of the Staff of the Enterprise .....	297-304
33.	<i>Ismanalieva Zh., Asanbekova Z., Abdullaeva Zh.</i> Professional Education and Labor Market .....	305-310
34.	<i>Ganibayev I.</i> Management Accounting at Road Transport Enterprises and Issues of Its Improvement .....	311-316
35.	<i>Kalmuratov B., Yusupova J.</i> Organizational and Economic Mechanism of Innovative Management of the Industrial Complex .....	317-323
36.	<i>Makhmudova N.</i> Improving the Risk Management System for Sustainable Development of Production Enterprises .....	324-331
37.	<i>Khadyatullaeva N.</i> Mechanism for Managing Innovative Clusters in the Agricultural Industry of the Republic of Uzbekistan .....	332-338
38.	<i>Turgunov A., Israilov T.</i> Main Methods for Forecasting Bankruptcy on Example of Nurkeldi Kurulush LLC .....	339-343
39.	<i>Kilicheva F. B., Imamova N. M.</i> International Experience With IFRS and Its Implementation in Uzbekistan .....	344-351

40.	<i>Tabaldieva N.</i> Government Support of Innovative Development in Agricultural Enterprises .....	352-356
41.	<i>Atamuratova N.</i> Impact of the Pandemic on Accelerating the Development of E-commerce in the Republic of Uzbekistan .....	357-362
42.	<i>Soatov E.</i> On Digitalization in the Oil and Gas Industry of the Republic of Uzbekistan .....	363-370
43.	<i>Rustamova M.</i> Development of Innovative-Investment Process as a Factor of Implementing the Innovative Capacity .....	371-378
44.	<i>Mirpulatova L.</i> Prospects for the Development of Virtual Banks in Uzbekistan .....	379-383
<i>Juridical Sciences</i>		
45.	<i>Voronovskii P., Shumov P.</i> Problems of Legal Regulation of the Powers of the Court to Implement the Principle of Adversarial Parties in Criminal Proceedings When Considering a Criminal Case on the Merits .....	384-391
46.	<i>Suerkulov U., Asanbekova D.</i> Determination of Moral and Ethical Requirements in Level of Legal Consciousness and National Self-consciousness of Municipal Employees in a Sovereign Government .....	392-398
<i>Pedagogical Sciences</i>		
47.	<i>Abdurakhmanov M., Husinov I.</i> Statistical Research of Students' Self-awareness .....	399-404
48.	<i>Allayarova S.</i> The Role and Responsibilities of Master of Education in Teaching Technology .....	405-407
49.	<i>Bakirova M., Abdullaeva Zh.</i> The Role of Innovative Methods in the Development of Students' Speech in Russian Language Classes .....	408-414
50.	<i>Iarmatov M., Abdyrakhmanova Zh., Abdullaeva Zh., Sadyrbaeva A., Umarova N., Asanbekova U.</i> Innovative Teaching Methods Role in Improving the Education Quality on the Example of Primary Experimental Methodology .....	415-421
51.	<i>Wahedi N.</i> Review of Digital Tools to Promote Student Engagement in Online Learning Environment ...	422-432
52.	<i>Umarova D.</i> Studying Unions in Russian Language Lessons as a Means of Forming Language Communication-oriented Skills of Students .....	433-437
<i>Historical Sciences</i>		
53.	<i>Asangulova A., Sulaimanova A., Tsybov N.</i> Ethnic and Ethnic-Pedagogical Features of the Traditional Clothes of the Kyrgyz People in XIX-XX Centuries .....	438-455
54.	<i>Satybaldieva Ch., Turdubaeva Z., Eshnazarova Z., Tagaibekova A., Turdubaeva A.</i> Traditional Pile Carpet and Carpet Household Items of the Kyrgyz .....	456-461
55.	<i>Dalakian J.</i> Contribution of the Armenian Diaspora to the Social and Economic Development of Uzbekistan .....	462-466
<i>Philological Sciences</i>		
56.	<i>Arstanbek kyzy A., Madalieva E., Mirzakmatova O., Abdullaeva Zh.</i> Phonetic Differences Between American and British English Variants Compared to Russian.	467-473
57.	<i>Abdukhalilova G.</i> Linguapragmatic Approach to Tourism Communication .....	474-479
<i>Technical Sciences</i>		
58.	<i>Abdullaev U., Abdygany uulu N., Mamytbek uulu B.</i> Field Tests Results on Static Effects of Prefabricated Large Size Panels .....	480-485

УДК 517.968

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/01

## РЕГУЛЯРИЗАЦИЯ И ВЫБОР ПАРАМЕТРА РЕШЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВОЛЬТЕРРА-СТИЛТЬЕСА ТРЕТЬЕГО РОДА

©Беделова Н. С., ORCID:0000-0002-4248-4563, SPIN-код: 1451-1901, канд. физ.-мат. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, kireshe78@gmail.com  
©Асанов А., ORCID:0000-0001-5678-6784, SPIN-код: 1273-1704, д-р физ.-мат. наук, Кыргызско-Турецкий университет Манас, г. Бишкек, Кыргызстан, avyt.asanov@manas.edu.kg  
©Орозмаматова Ж., ORCID: 0000-0007-4578-6739, SPIN-код: 1562-1802, канд. физ.-мат. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, jypar@mail.ru

## REGULARIZATION AND PARAMETER CHOICE FOR THE THIRD KIND NONLINEAR VOLTERRA-STIELTJES INTEGRAL EQUATION SOLUTIONS

©Bedelova N., ORCID:0000-0002-4248-4563, SPIN-code: 1451-1901, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, kireshe78@gmail.com  
©Asanov A., ORCID:0000-0001-5678-6784, SPIN-code: 1273-1704, Dr. habil., Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyzstan, avyt.asanov@manas.edu.kg  
©Orozmamatova Zh., ORCID: 0000-0007-4578-6739, SPIN code: 1562-1802, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, jypar@mail.ru

*Аннотация.* В работе рассматриваются нелинейные интегральные уравнения Вольтерра-Стилтьеса третьего рода. Для решения нелинейного интегрального уравнения Вольтерра-Стилтьеса третьего рода построен регуляризирующий оператор по М. М. Лаврентьеву, доказана теорема единственности и выбран параметр регуляризации. При исследовании применяются понятие производной по возрастающей функции, метод регуляризации по М. М. Лаврентьеву, методы функционального анализа, методы преобразования уравнений, методы интегральных и дифференциальных уравнений. Предложенные методы можно использовать для исследования интегральных, интегро-дифференциальных уравнений типа Вольтерра-Стилтьеса высоких порядков, также при качественном исследовании некоторых прикладных процессов в области физики, экологии, медицины, теории управления сложными системами. Могут быть использованы при дальнейшем развитии теории интегральных уравнений в классах некорректных задач, для численного решения интегральных уравнений Вольтерра-Стилтьеса третьего рода. А также при решении конкретных прикладных задач, приводящихся к уравнениям третьего рода.

*Abstract.* The article considers nonlinear Volterra-Stieltjes integral equations of the third kind, and its solution by regularizing operator according to M. M. Lavrentev. A uniqueness theorem was proved, and a regularization parameter was chosen. The research uses the concept of a derivative with respect to an increasing function, the method of regularization according to M. M. Lavrentevs methods in functional analysis, methods of transformation of equations, methods of integral and differential equations. Proposed methods can be used to study the integral, integral-differential equations of the Volterra-Stieltjes type of high orders, as well as in the qualitative study of some applied processes in the field of physics, ecology, medicine, and the theory of control complex systems. They can be used in the further development of the theory of integral equations in classes

of incorrect problems, in numerical solution of Volterra-Stieltjes integral equations of the third kind, and when solving specific applied problems that lead to equations of the third kind.

*Ключевые слова:* регуляризация, решения, нелинейные интегральные уравнения Вольтерра-Стилтьеса, третий род, выбор параметра регуляризации.

*Keywords:* regularization, solutions, nonlinear Volterra-Stieltjes integral equations, third kind, choice of regularization parameter.

### Введение

В общем случае интегральные уравнения Вольтерра-Стилтьеса не всегда сводятся к интегральным уравнениям Вольтерра, так как интеграл Стилтьеса не всегда сводится к интегралу Римана или интегралу Лебега. Поэтому изучение интегральных уравнений Вольтерра-Стилтьеса представляют самостоятельный интерес.

### Материал и методы исследования

В работе используется метод регуляризации по М. М. Лаврентьеву, выбран параметр регуляризации, методы функционального анализа, методы преобразования уравнений, методы интегральных и дифференциальных уравнений. Выбором параметра получена оптимальная оценка приближенного решения нелинейных интегральных уравнений Вольтерра-Стилтьеса третьего рода.

Рассмотрим уравнение:

$$m(t)v(t) + \int_{t_0}^t K(t,s,v(s))d\varphi(s) = f(t), \quad t \in [t_0, T], \quad T > t_0 \quad (1)$$

где  $K(t,s,v)$ ,  $f(t)$ ,  $m(t)$ -заданные функции,  $m(t_0) = 0$ ,  $m(t)$ -неубывающая непрерывная функция на  $[t_0, T]$ ,  $v(t)$ -неизвестная функция на  $[t_0, T]$ ,  $\varphi(t)$ -возрастающая непрерывная функция на  $[t_0, T]$ .

Наряду с уравнением (1) будем рассматривать уравнение:

$$(\varepsilon + m(t))v(t, \varepsilon) + \int_{t_0}^t K(t,s,v(s, \varepsilon))d\varphi(s) = f(t) + \varepsilon u(t_0), \quad t \in [t_0, T], \quad (2)$$

где  $0 < \varepsilon$ -малый параметр,  $(t,s) \in G = \{(t,s) : t_0 \leq s \leq t \leq T\}$ .

Всюду будем предполагать, что  $K(t,s,u)$  представимо в виде:

$$K(t,s,u) = K_0(t,s)u + K_1(t,s,u), \quad \text{где } (t,s,u) \in G \times R. \quad (3)$$

Различные вопросы теории интегральных уравнений исследовались во многих работах. В частности, в [1] исследованы линейные интегральные уравнения второго рода и их системы на конечных и бесконечных интервалах. В [2] дан обзор результатов по интегральным уравнениям Вольтерра второго рода. В [3] для линейных интегральных уравнений Вольтерра первого и третьего родов с гладкими ядрами доказано существование многопараметрического семейства решений. Но основополагающие результаты для интегральных уравнений Фредгольма первого рода получены в [4], где для решения линейных интегральных уравнений Фредгольма первого рода построены регуляризирующие

операторы по М. М. Лаврентьеву. В работах [5] и [6] исследованы уравнения Вольтерра первого рода и обратные задачи. В [7] и [8] доказаны теоремы единственности и построены регуляризирующие операторы по М. М. Лаврентьеву для систем линейных и нелинейных интегральных уравнений Вольтерра первого рода с негладкими матричными ядрами. В [9] для систем нелинейных интегральных уравнений Вольтерра третьего рода доказаны теоремы единственности и построены регуляризирующие операторы по М. М. Лаврентьеву. В [10] для систем линейных интегральных уравнений Фредгольма третьего рода доказаны теоремы единственности и построены регуляризирующие операторы по М. М. Лаврентьеву. В [11] на основе нового подхода исследованы вопросы существования и единственности решения для систем линейных интегральных уравнений Фредгольма третьего рода с особенностью в одной точке на конечном промежутке. В [12] на основе подхода предложенного в [11] изучен класс интегральных уравнений Фредгольма третьего рода на конечном промежутке. В работах [13] и [14] на основе подходов предложенных в [11] и [12], разработан улучшенный новый подход исследования систем линейных и нелинейных интегральных уравнений Фредгольма третьего рода с многоточечными особенностями на конечном промежутке. В работе [15], на основе понятия производная функции по возрастающей функции введенный в [14], исследовались линейные и нелинейные интегральные уравнения Вольтерра-Стилтьеса первого и второго родов. В [16] для решения одного класса линейных интегральных уравнений Вольтерра-Стилтьеса третьего рода построен регуляризирующий оператор по М. М. Лаврентьеву и доказана теорема единственности. В [17] выбран параметр регуляризации для решения линейного интегрального уравнения Вольтерра-Стилтьеса третьего рода. Здесь для решения нелинейного интегрального уравнения Вольтерра-Стилтьеса третьего рода (1) построен регуляризирующий оператор по М. М. Лаврентьеву, доказана теорема единственности и выбран параметр регуляризации.

Предположим выполнения следующих условий:

а)  $K(t, s) \in C(G)$ ,  $K_0(t, t) \in C[t_0, T]$ ,  $K_0(t, t) \geq 0$  при  $t \in [t_0, T]$ ;

б) при  $t > \tau$  для любых  $(t, s), (\tau, s) \in G$  справедлива оценка

$$|K_0(t, s) - K_0(\tau, s)| \leq l_1 \left[ \int_{\tau}^t K_0(s, s) d\varphi(s) + m(t) \right],$$

где  $l_1$  — известное неотрицательное число.

с)  $K_1(t, t, u) = 0$ ,  $(t, u) \in [t_0, T] \times R$ ,  $K_1(t, s, 0) = 0$  при  $(t, s) \in G$ , при  $t > \tau$  для любых  $(t, s, u_1), (\tau, s, u_1), (t, s, u_2), (\tau, s, u_2) \in G \times R$  справедлива оценка

$$|K_1(t, s, u_1) - K_1(\tau, s, u_1) - K_1(t, s, u_2) + K_1(\tau, s, u_2)| \leq l_2 \left[ \int_{\tau}^t K_0(s, s) d\varphi(s) + m(t) \right] |u_1 - u_2|,$$

где  $l_2$  — известное неотрицательное число. Здесь  $C[t_0, T]$  — пространство всех непрерывных функций  $v(t)$ , определенных на  $[t_0, T]$  с нормой  $\|v(t)\|_C = \max_{t \in [t_0, T]} \|v(t)\|$ .

Будем обозначать  $C_{\psi}^{\gamma}[t_0, T]$ ,  $0 < \gamma \leq 1$  линейное пространство всех функций  $v(t)$ , определенных на  $[t_0, T]$  и удовлетворяющих условию

$$|v(t) - v(s)| \leq M |\psi(t) - \psi(s)|^{\gamma}, \quad \psi(t) = \int_{t_0}^t K_0(s, s) d\varphi(s) + m(t),$$

где  $M$ -положительная постоянная, зависящая от  $v(t)$ , но не от  $t$  и  $s$ .

В дальнейшем используются следующие леммы 1, 2 и 3.

*Лемма 1.* Пусть выполняются условия а) и

$$F(t, \varepsilon) = -\frac{\varepsilon v(t)}{\varepsilon + m(t)} e^{-\int_{t_0}^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} - \int_{t_0}^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(t)} e^{-\int_s^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} \frac{\varepsilon[v(t) - v(s)]}{\varepsilon + m(s)} d\varphi(s). \quad (4)$$

где  $v(t) \in C_\psi^\gamma[t_0, T]$ ,  $0 < \gamma < 1$ ,  $v(t_0) = 0$ , Тогда

$$\|F(t, \varepsilon)\|_c \leq M(M_1 + M_2)e\varepsilon^\gamma, \quad (5)$$

где  $M = \sup_{t, s \in [t_0, T]} |v(t) - v(s)| / |\psi(t) - \psi(s)|^\gamma$ ,  $M_1 = \sup_{\mu \geq 0} [\mu^\gamma e^{-\mu}]$ ,  $M_2 = \int_0^\infty e^{-z} z^\gamma dz$ .

*Доказательство.* Пусть  $v(t) \in C_\psi^\gamma[t_0, T]$ ,  $0 \leq \gamma \leq 1$ . Тогда оценим первый член формулы

(4):

$$\begin{aligned} \left| \frac{\varepsilon[v(t) - v(t_0)]}{\varepsilon + m(t)} e^{-\int_{t_0}^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} \right| &\leq \frac{\varepsilon M [\psi(t)]^\gamma}{\varepsilon + m(t)} e e^{-\frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)} - \frac{1}{\varepsilon + m(t)} \int_{t_0}^t K_0(\tau, \tau) d\varphi(\tau)} = \\ &= \frac{M \varepsilon^{1-\gamma} \varepsilon^\gamma}{[\varepsilon + m(t)]^{1-\gamma}} \left[ \frac{\psi(t)}{\varepsilon + m(t)} \right]^\gamma e e^{-\frac{\psi(t)}{\varepsilon + m(t)}} \leq M M_1 e \varepsilon^\gamma, \quad t \in [t_0, T]. \end{aligned} \quad (6)$$

Оценим вторую член (4):

$$\begin{aligned} \left| \int_{t_0}^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(t)} e^{-\int_s^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} \frac{\varepsilon[v(t) - v(s)]}{\varepsilon + m(s)} d\varphi(s) \right| &\leq \frac{M \varepsilon}{\varepsilon + m(t)} \int_{t_0}^t e e^{-\frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)} - \frac{1}{\varepsilon + m(t)} \int_{t_0}^t K_0(\tau, \tau) d\varphi(\tau)} \times \\ &\times [m(t) - m(s) + \int_s^t K_0(\tau, \tau) d\varphi(\tau)]^\gamma d\varphi(s) \leq \frac{M e \varepsilon}{[\varepsilon + m(t)]^{1-\gamma}} \int_{t_0}^t e^{-[\frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)} + \int_s^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)]} \left[ \frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)} + \right. \\ &\left. + \int_s^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau) \right]^\gamma \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} d\varphi(s) = M e \varepsilon^\gamma \int_{\frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)}}^{\frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)} + \int_{t_0}^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} e^{-z} z^\gamma dz \leq M e \varepsilon^\gamma \int_0^\infty e^{-z} z^\gamma dz, \\ &t \in [t_0, T]. \end{aligned} \quad (7)$$

Учитывая оценки (6), (7), из (4) получим оценку (5). Лемма 1 доказана.

*Лемма 2.* Пусть выполняются условия а), б) и

$$H_0(t, \tau, \varepsilon) = -\frac{1}{\varepsilon + m(t)} [K_0(t, \tau) - K_0(\tau, \tau)] + \int_\tau^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(t)} e^{-\int_s^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} \frac{1}{\varepsilon + m(s)} [K_0(s, \tau) - K_0(\tau, \tau)] d\varphi(s).$$

Тогда справедлива оценка

$$|H_0(t, \tau, \varepsilon)| \leq (e+1)l_1, \quad (t, \tau) \in G, \quad \varepsilon > 0. \quad (8)$$

*Доказательство.* Сначала покажем, что

$$H_0(t, \tau, \varepsilon) = -\frac{1}{\varepsilon + m(t)} [K_0(t, \tau) - K_0(\tau, \tau)] e^{-\int_\tau^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} d\varphi(s)} - \frac{1}{\varepsilon + m(t)} \int_\tau^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} e^{-\int_s^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} \times \quad (9)$$

$$\times [K_0(t, \tau) - K_0(s, \tau)] d\varphi(s).$$

В самом деле

$$\int_{\tau}^t \frac{1}{\varepsilon + m(t)} e^{-\int_s^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} [K_0(t, \tau) - K_0(\tau, \tau)] d\varphi(s) = \frac{1}{\varepsilon + m(t)} [K_0(t, \tau) - K_0(\tau, \tau)] \times$$

$$\times e^{-\int_s^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} \Big|_{s=\tau}^{s=t} = \frac{1}{\varepsilon + m(t)} [K_0(t, \tau) - K_0(\tau, \tau)] - \frac{1}{\varepsilon + m(t)} [K_0(t, \tau) - K_0(\tau, \tau)] e^{-\int_{\tau}^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)}.$$
(10)

Учитывая (10) имеем (9). Далее из (9) получим

$$|H_0(t, \tau, \varepsilon)| \leq \frac{1}{\varepsilon + m(t)} |K_0(t, \tau) - K_0(\tau, \tau)| e^{-\int_{\tau}^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} d\varphi(s)} + \frac{1}{\varepsilon + m(t)} \int_{\tau}^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} e^{-\int_s^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} |K_0(t, \tau) - K_0(s, \tau)| d\varphi(s) \leq$$

$$\leq l_1 \left[ \int_{\tau}^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} d\varphi(s) + \frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)} \right] e^{-\frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)} \int_{\tau}^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} d\varphi(s)} + \frac{1}{\varepsilon + m(t)} \int_{\tau}^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} e^{-\int_s^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} e^{-\frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)}} l_1 \times$$

$$\times \left[ \int_s^t K_0(s, s) d\varphi(s) + m(t) \right] d\varphi(s) \leq l_1 e^{[\sup_{v \geq 0} (v e^{-v})]} + l_1 e^{-\frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)} \int_s^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} (-1) \times$$

$$\times \left[ \int_s^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} d\varphi(s) + \frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)} \right] d_s \left[ \frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)} - \int_s^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau) \right] \leq l_1 + l_1 e \int_0^{\infty} e^{-v} v dv = l_1 (1 + e).$$

Лемма 2 доказана.

Лемма 3. Пусть выполняются условия

$$\text{а), с) и } P(t, \tau, \xi(\tau, \varepsilon)) = -\frac{1}{\varepsilon + m(t)} [K_1(t, \tau, u(\tau) + \xi(\tau, \varepsilon)) - K_1(t, \tau, u(\tau))] +$$

$$\int_{\tau}^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} e^{-\int_s^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} \frac{1}{\varepsilon + m(t)} * [K_1(s, \tau, u(\tau) + \xi(\tau, \varepsilon)) - K_1(s, \tau, u(\tau))] d\varphi(s).$$
(11)

Тогда справедлива оценка

$$|P(t, \tau, \xi(\tau, \varepsilon))| \leq l_2 (1 + e) |\xi(\tau, \varepsilon)|, \quad (t, \tau, \xi) \in G \times R, \quad \varepsilon > 0.$$
(12)

Доказательство. Сначала покажем, что

$$P(t, \tau, \xi(\tau, \varepsilon)) = -\frac{1}{\varepsilon + m(t)} [K_1(t, \tau, u(\tau) + \xi(t, \varepsilon)) - K_1(t, \tau, u(\tau))] e^{-\int_{\tau}^t \frac{K_0(q, q)}{\varepsilon + m(q)} d\varphi(q)} -$$

$$-\frac{1}{\varepsilon + m(t)} \int_{\tau}^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} e^{-\int_s^t \frac{K_0(q, q)}{\varepsilon + m(q)} d\varphi(q)} [K_1(t, \tau, u(\tau) + \xi(\tau, \varepsilon)) - K_1(s, \tau, u(\tau) + \xi(t, \varepsilon)) -$$

$$- K_1(t, \tau, u(\tau)) + K_1(s, \tau, u(\tau))] d\varphi(s)$$
(13)

В самом деле

$$\int_{\tau}^t \frac{1}{\varepsilon + m(t)} \cdot \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} e^{-\int_s^t \frac{K_0(q, q)}{\varepsilon + m(q)} d\varphi(q)} [K_1(t, \tau, u(\tau) + \xi(\tau, \varepsilon)) - K_1(t, \tau, u(\tau))] d\varphi(s) = \frac{1}{\varepsilon + m(t)} \times \tag{14}$$

$$\times [K_1(t, \tau, u(\tau)) + \xi(\tau, \varepsilon) - K_1(t, \tau, u(\tau))] e^{-\int_s^t \frac{K_0(q, q)}{\varepsilon + m(q)} d\varphi(q)} \Big|_{s=\tau}^{s=t} = \frac{1}{\varepsilon + m(t)} [K_1(t, \tau, u(\tau) + \xi(\tau, \varepsilon)) - K_1(t, \tau, u(\tau))] -$$

$$- K_1(t, \tau, u(\tau)) - \frac{1}{\varepsilon + m(t)} [K_1(t, \tau, u(\tau) + \xi(\tau, \varepsilon)) - K_1(t, \tau, u(\tau))] e^{-\int_{\tau}^t \frac{K_0(q, q)}{\varepsilon + m(q)} d\varphi(q)}.$$

Учитывая (14) из (11) имеем (13).

Далее из (13) получим

$$|P(t, \tau, \xi(\tau, \varepsilon))| \leq \frac{1}{\varepsilon + m(t)} |K_1(t, \tau, u(\tau) + \xi(\tau, \varepsilon)) - K_1(\tau, \tau, u(\tau) + \xi(\tau, \varepsilon)) - K_1(t, \tau, u(\tau)) + K_1(\tau, \tau, u(\tau))| e^{-\int_{\tau}^t \frac{K_0(q, q)}{\varepsilon + m(q)} d\varphi(q)} +$$

$$+ \frac{1}{\varepsilon + m(t)} \int_{\tau}^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} e^{-\int_s^t \frac{K_0(q, q)}{\varepsilon + m(q)} d\varphi(q)} [|K_1(t, \tau, u(\tau) + \xi(\tau, \varepsilon)) - K_1(s, \tau, u(\tau) + \xi(\tau, \varepsilon)) - K_1(t, \tau, u(\tau)) + K_1(s, \tau, u(\tau))|] d\varphi(s) \leq$$

$$\leq \frac{1}{\varepsilon + m(t)} l_2 \left| \int_{\tau}^t K_0(q, q) d\varphi(q) + m(t) \right| |u(\tau) + \xi(\tau, \varepsilon) - u(\tau)| e^{-\int_{\tau}^t \frac{K_0(q, q)}{\varepsilon + m(q)} d\varphi(q)} + \frac{1}{\varepsilon + m(t)} \int_{\tau}^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} e^{-\int_s^t \frac{K_0(q, q)}{\varepsilon + m(q)} d\varphi(q)} \times$$

$$\times l_2 \left| \int_s^t K_0(q, q) d\varphi(q) + m(t) \right| |u(\tau) + \xi(\tau, \varepsilon) - u(\tau)| d\varphi(s) \leq l_2 \left[ \int_{\tau}^t \frac{K_0(q, q)}{\varepsilon + m(q)} d\varphi(q) + \frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)} \right] e^{-\frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)} - \int_{\tau}^t \frac{K_0(q, q)}{\varepsilon + m(q)} d\varphi(q)} +$$

$$+ \int_{\tau}^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} e^{-\frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)} - \int_s^t \frac{K_0(q, q)}{\varepsilon + m(q)} d\varphi(q)} \left[ \int_s^t \frac{K_0(q, q)}{\varepsilon + m(q)} d\varphi(q) + \frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)} \right] d\varphi(s) \Big| \xi(\tau, \varepsilon) \Big| =$$

$$= l_2 e \left[ \left( \int_{\tau}^t \frac{K_0(q, q)}{\varepsilon + m(q)} d\varphi(q) + \frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)} \right) e^{-\frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)} - \int_{\tau}^t \frac{K_0(q, q)}{\varepsilon + m(q)} d\varphi(q)} + \int_{\tau}^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} e^{-\frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)} - \int_s^t \frac{K_0(q, q)}{\varepsilon + m(q)} d\varphi(q)} \times \right.$$

$$\left. \times \left( \int_s^t \frac{K_0(q, q)}{\varepsilon + m(q)} d\varphi(q) + \frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)} \right) d\varphi(s) \right] |\xi(\tau, \varepsilon)| \leq l_2 e [\sup_{v \geq 0} (v e^{-v}) + \int_{\tau}^t e^{-v} v_1 d v_1] |\xi(\tau, \varepsilon)| \leq$$

$$\leq l_2 e (e^{-1} + 1) |\xi(\tau, \varepsilon)| = l_2 (1 + e) |\xi(t, \varepsilon)|.$$

Так как  $\sup_{v \geq 0} (v e^{-v}) = \frac{1}{e}$ ,  $\int_0^{\infty} e^{-v} v d v = 1$ . Лемма 3 доказана.

**Теорема 1.** Пусть выполняются условия а), б), с) и уравнение (1) имеет решение  $u(t) \in C_{\psi}^{\gamma} [t_0, T]$ ,  $0 < \gamma \leq 1$ . Тогда решение  $v(t, \varepsilon)$  уравнения (2) при  $\varepsilon \rightarrow 0$  сходится по норме  $C [t_0, T]$  к  $u(t)$ . При этом справедлива оценка

$$\|v(t, \varepsilon) - u(t)\|_c \leq KMM_3 \varepsilon^{\gamma}, \tag{15}$$

$$\text{где } M = \sup_{t,s \in [t_0, T]} \frac{|u(t) - u(s)|}{|\psi(t) - \psi(s)|^\gamma}, \quad M_1 = \sup_{v \geq 0} (v^\gamma e^{-v}), \quad M_2 = \int_0^\infty e^{-z} z^\gamma dz, \quad M_3 = (M_1 + M_2)e,$$

$$K = \exp\{(1 + e)(l_1 + l_2)[\varphi(T) - \varphi(t_0)]\}$$

Доказательство. В уравнении (2) сделаем замену

$$v(t, \varepsilon) = u(t) + \xi(t, \varepsilon) \tag{16}$$

где  $u(t)$  - решение уравнения (1). Подставляя (16) в (2) имеем

$$\xi(t, \varepsilon) + \int_{t_0}^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(t)} \xi(s, \varepsilon) d\varphi(s) + \int_{t_0}^t \frac{1}{\varepsilon + m(t)} [K_0(t, s) - K_0(s, s)] \xi(s, \varepsilon) d\varphi(s) + \int_{t_0}^t \frac{1}{\varepsilon + m(t)} [K_1(t, s, u(s)) + \xi(s, \varepsilon) - K_1(t, s, u(s))] d\varphi(s) = -\frac{\varepsilon}{\varepsilon + m(t)} [u(t) - u(t_0)]. \tag{17}$$

Используя резольвенту

$$R(t, s, \varepsilon) = -\frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(t)} e^{-\int_s^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} d\varphi(s)}$$

ядра  $[-K_0(s, s)/(\varepsilon + m(t))]$ , уравнению (17) сводим к эквивалентному уравнению

$$\xi(t, \varepsilon) = \int_{t_0}^t H_0(t, s, \varepsilon) \xi(s, \varepsilon) d\varphi(s) + \int_{t_0}^t P(t, s, \xi(s, \varepsilon)) d\varphi(s) + f_0(t, \varepsilon), \quad t \in [t_0, T], \tag{18}$$

где  $P(t, s, \xi(s, \varepsilon))$  — определена в лемме 3.]

$$H_0(t, \tau, \varepsilon) = -\frac{1}{\varepsilon + m(t)} [K_0(t, \tau) - K_0(\tau, \tau)] + \int_\tau^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} e^{-\int_s^t \frac{K_0(q, q)}{\varepsilon + m(q)} d\varphi(q)} \frac{1}{\varepsilon + m(t)} [K_0(s, \tau) - K_0(\tau, \tau)] d\varphi(s) \tag{19}$$

$$f_0(t, \varepsilon) = -\frac{\varepsilon [u(t) - u(t_0)]}{\varepsilon + m(t)} e^{-\int_{t_0}^t \frac{K_0(q, q)}{\varepsilon + m(q)} d\varphi(q)} - \int_{t_0}^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(t)} e^{-\int_s^t \frac{K_0(q, q)}{\varepsilon + m(q)} d\varphi(q)} \frac{\varepsilon [u(t) - u(s)]}{\varepsilon + m(s)} d\varphi(s). \tag{20}$$

Если  $u(t) \in C_\psi^\gamma[t_0, T]$ ,  $0 < \gamma \leq 1$ , то в силу леммы 1 из (20) имеем

$$\|f_0(t, \varepsilon)\|_c \leq MM_3 \varepsilon^\gamma, \quad \text{где } M_3 = (M_1 + M_2)e \tag{21}$$

Если выполняются условия а) и б), то в силу леммы 2 из (19) получим

$$|H_0(t, \tau, \varepsilon)| \leq (e + 1)l_1, \quad (t, \tau) \in G, \quad \varepsilon > 0 \tag{22}$$

Учитывая леммы 3 и оценки (22), из (18) имеем

$$|\xi(t, \varepsilon)| \leq \int_{t_0}^t [l_1 + l_2](1 + e^{-1})e |\xi(s, \varepsilon)| d\varphi(s) + |f_0(t, \varepsilon)|, \quad t \in [t_0, T]. \tag{23}$$

В силу оценки (21), и обобщенного неравенства Гронуолла-Беллмана [15] из (23) вытекает оценки (15). Теорема 1 доказана.

*Следствие.* Если выполняются условия а), б), с) и

$m(t) + \int_{t_0}^t K_0(s, s) d\varphi(s) > 0$  при  $t \in (t_0, T)$  и  $\psi(t)$  — строго возрастающая функция при

$t \in [t_0, T]$ , то решение уравнения (1) единственно в пространстве  $C_\psi^\gamma[t_0, T]$ ,  $0 < \gamma \leq 1$ .

*Доказательство.* Пусть уравнение (1) имеет два решения  $u_1(t)$  и  $u_2(t)$  из  $C_\psi^\gamma[t_0, T]$ .

Тогда

$$m(t)u_1(t) + \int_{t_0}^t K(t, s, u_1(s))d\varphi(s) = m(t)u_2(t) + \int_{t_0}^t K(t, s, u_2(s))d\varphi(s), \quad t \in [t_0, T]$$

Отсюда

$$\begin{aligned} m(t)[u_1(t) - u_2(t)] + \int_{t_0}^t K_0(t, s)[u_1(s) - u_2(s)]d\varphi(s) + \int_{t_0}^t [K_1(t, s, u_1(s)) - K_1(t, s, u_2(s))]d\varphi(s) = 0, \\ m(t)[u_1(t_0) - u_2(t_0)] + \int_{t_0}^t K_0(s, s)[u_1(t_0) - u_2(t_0)]d\varphi(s) + m(t)[u_1(t) - u_2(t) - (u_1(t_0) - u_2(t_0))] + \\ + \int_{t_0}^t K_0(s, s)[u_1(s) - u_2(s) - (u_1(t_0) - u_2(t_0))]d\varphi(s) + \int_{t_0}^t [K_0(t, s) - K_0(s, s)][u_1(s) - u_2(s)]d\varphi(s) + \\ + \int_{t_0}^t [K_1(t, s, u_1(s)) - K_1(s, s, u_1(s)) - K_1(t, s, u_2(s)) + K_1(s, s, u_2(s))]d\varphi(s) = 0. \end{aligned}$$

Далее

$$\begin{aligned} [m(t) + \int_{t_0}^t K_0(s, s)d\varphi(s)]|u_1(t_0) - u_2(t_0)| \leq m(t)|u_1(t) - u_2(t) - (u_1(t_0) - u_2(t_0))| + \\ + \int_{t_0}^t K_0(s, s)|u_1(s) - u_2(s) - u_1(t_0) + u_2(t_0)|d\varphi(s) + \int_{t_0}^t |K_0(t, s) - K_0(s, s)||u_1(s) - u_2(s)|d\varphi(s) + \\ + \int_{t_0}^t |K_1(t, s, u_1(s)) - K_1(s, s, u_1(s)) - K_1(t, s, u_2(s)) + K_1(s, s, u_2(s))|d\varphi(s). \end{aligned} \tag{24}$$

Из (24) имеем

$$\begin{aligned} [m(t) + \int_{t_0}^t K_0(s, s)d\varphi(s)]|u_1(t_0) - u_2(t_0)| \leq m(t)|u_1(t) - u_2(t) - (u_1(t_0) - u_2(t_0))| + \int_{t_0}^t K_0(s, s)d\varphi(s) \times \\ \times \sup_{s \in [t_0, t]} |u_1(s) - u_2(s) - (u_1(t_0) - u_2(t_0))| + \int_{t_0}^t l_1 \left[ \int_{t_0}^t K_0(\tau, \tau)d\varphi(\tau) + m(t) \right] |u_1(s) - u_2(s)|d\varphi(s) + \\ + \int_{t_0}^t l_2 \left[ \int_{t_0}^t K_0(\tau, \tau)d\varphi(\tau) + m(t) \right] |u_1(s) - u_2(s)|d\varphi(s), \quad t \in [t_0, T]. \end{aligned} \tag{25}$$

Деля обе части на  $m(t) + \int_{t_0}^t K_0(s, s)d\varphi(s)$  из (25) получим

$$\begin{aligned} |u_1(t_0) - u_2(t_0)| \leq |u_1(t) - u_2(t) - (u_1(t_0) - u_2(t_0))| + \sup_{s \in [t_0, t]} |u_1(s) - u_2(s) - (u_1(t_0) - u_2(t_0))| + \\ + \int_{t_0}^t l_1 |u_1(s) - u_2(s)|d\varphi(s) + \int_{t_0}^t l_2 |u_1(s) - u_2(s)|d\varphi(s), \quad t \in [t_0, T]. \end{aligned}$$

Отсюда переходя к пределу при  $t \rightarrow t_0$  получим  $|u_1(t_0) - u_2(t_0)| = 0$  при  $t \in [t_0, T]$ . Тогда  $u_1(t_0) = u_2(t_0)$ .

Далее из (15) имеем

$$\|u_1(t) - u_2(t)\|_c \leq \|u_1(t) - v(t, \varepsilon)\|_c + \|v(t, \varepsilon) - u_2(t)\|_c \rightarrow 0, \text{ при } \varepsilon \rightarrow 0.$$

Поэтому  $u_1(t) = u_2(t)$ , при  $t \in [t_0, T]$ . Следствие теоремы 1 доказано.

Далее предположим, что дана функция  $f_\delta(t) \in C[t_0, T]$  и число  $u_0$ , такие

$$\|f(t) - f_\delta(t)\|_c \leq \delta, \quad |u(t_0) - u_0| \leq \alpha\delta, \quad (26)$$

где  $0 < \alpha$  и  $0 < \delta$  – постоянные числа.

Рассмотрим уравнение

$$(\varepsilon + m(t))v_\delta(t, \varepsilon) + \int_{t_0}^t K(t, s, v_\delta(s, \varepsilon)) d\varphi(s) = f_\delta(t) + \varepsilon u_0, \quad t \in [t_0, T]. \quad (27)$$

Из (2) отнимая (27) вводя обозначения

$$u_\delta(t, \varepsilon) = v(t, \varepsilon) - v_\delta(t, \varepsilon), \quad t \in [t_0, T], \quad (28)$$

Имеем

$$(\varepsilon + m(t))u_\delta(t, \varepsilon) + \int_{t_0}^t K_0(t, s)u_\delta(s, \varepsilon)d\varphi(s) + \int_{t_0}^t [K_1(t, s, v(s, \varepsilon) - K_1(t, s, u_\delta(s, \varepsilon))]d\varphi(s) = f(t) - f_\delta(t) + \varepsilon(u(t_0) - u_0), \quad t \in [t_0, T]. \quad (29)$$

Уравнение (29) запишем в виде

$$u_\delta(t, \varepsilon) + \int_{t_0}^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(t)} u_\delta(s, \varepsilon) d\varphi(s) + \int_{t_0}^t \frac{1}{\varepsilon + m(t)} [K_0(t, s) - K_0(s, s)] u_\delta(s, \varepsilon) d\varphi(s) + \int_{t_0}^t \frac{1}{\varepsilon + m(t)} [K_1(t, s, v(s, \varepsilon)) - K_1(t, s, u_\delta(s, \varepsilon))] d\varphi(s) = \frac{f(t) - f_\delta(t)}{\varepsilon + m(t)} + \frac{\varepsilon[u(t_0) - u_0]}{\varepsilon + m(t)}, \quad t \in [t_0, T] \quad (30)$$

Используя резольвенты ядра  $[-\frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(t)}]$  и обобщенную формулу Дирихле [15], уравнения (30) сводим к следующему эквивалентному уравнению

$$u_\delta(t, \varepsilon) = \int_{t_0}^t H_0(t, s, \varepsilon) u_\delta(s, \varepsilon) d\varphi(s) + \int_{t_0}^t Q(t, \tau, v(\tau, \varepsilon), v_\delta(\tau, \varepsilon)) d\varphi(\tau) + F_\delta(t, \varepsilon), \quad (31)$$

где  $H_0(t, s, \varepsilon)$ -определен в лемме 2,

$$F_\delta(t, \varepsilon) = \frac{f(t) - f_\delta(t)}{\varepsilon + m(t)} + \frac{\varepsilon[u(t_0) - u_0]}{\varepsilon + m(t)} - \frac{1}{\varepsilon + m(t)} \int_{t_0}^t K_0(s, s) e^{-\int_{\tau}^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} \left[ \frac{f(s) - f_\delta(s)}{\varepsilon + m(s)} + \frac{\varepsilon[u(t_0) - u_0]}{\varepsilon + m(s)} \right] d\varphi(s), \quad (32)$$

$$\begin{aligned}
 Q(t, \tau, \nu(\tau, \varepsilon), \nu_\delta(\tau, \varepsilon)) & \tag{33} \\
 &= \frac{(-1)}{\varepsilon + m(t)} \left[ K_1(t, \tau, \nu(\tau, \varepsilon)) - K_1(t, \tau, \nu_\delta(\tau, \varepsilon)) \right] \\
 &+ \int_{\tau}^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(t)} e^{-\int_s^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} \frac{1}{\varepsilon + m(s)} \left[ K_1(s, \tau, \vartheta(\tau, \varepsilon)) \right. \\
 &\left. - K_1(s, \tau, \nu_\delta(\tau, \varepsilon)) \right] d\varphi(s).
 \end{aligned}$$

Нетрудно убедиться, что

$$\begin{aligned}
 \frac{(-1)}{\varepsilon + m(t)} \left[ K_1(t, \tau, \nu(\tau, \varepsilon)) - K_1(t, \tau, \nu_\delta(\tau, \varepsilon)) \right] & \tag{34} \\
 &= \frac{(-1)}{\varepsilon + m(t)} e^{-\int_{\tau}^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} \left[ K_1(t, \tau, \nu(\tau, \varepsilon)) - K_1(t, \tau, \nu_\delta(\tau, \varepsilon)) \right] \\
 &- \int_{\tau}^t \frac{K_0(s, s)}{(\varepsilon + m(t))(\varepsilon + m(s))} e^{-\int_s^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} \left[ K_1(t, \tau, \vartheta(\tau, \varepsilon)) \right. \\
 &\left. - K_1(t, \tau, \nu_\delta(\tau, \varepsilon)) \right] d\varphi(s).
 \end{aligned}$$

Учитывая условие с) и тождество (34), из (33) имеем

$$\begin{aligned}
 Q(t, \tau, \nu(\tau, \varepsilon), \nu_\delta(\tau, \varepsilon)) & \tag{35} \\
 &= \frac{(-1)}{\varepsilon + m(t)} e^{-\int_{\tau}^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} \left[ K_1(t, \tau, \nu(\tau, \varepsilon)) - K(t, \tau, \nu(\tau, \varepsilon)) \right. \\
 &\left. + K(t, \tau, \nu_\delta(\tau, \varepsilon)) - K_1(t, \tau, \nu_\delta(\tau, \varepsilon)) \right] \\
 &- \int_{\tau}^t \frac{K_0(s, s)}{(\varepsilon + m(t))(\varepsilon + m(s))} e^{-\int_s^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} \left[ K_1(t, \tau, \nu(\tau, \varepsilon)) \right. \\
 &\left. - K_1(t, \tau, \nu_\delta(\tau, \varepsilon)) - K_1(s, \tau, \nu(\tau, \varepsilon)) + K_1(s, \tau, \nu_\delta(\tau, \varepsilon)) \right] d\varphi(s).
 \end{aligned}$$

В силу (26), из (32) имеем

$$\|F_\delta(t, \varepsilon)\|_c \leq 2\left(\frac{\delta}{\varepsilon} + \alpha\delta\right). \tag{36}$$

В силу леммы 2, для  $H_0(t, s, \varepsilon)$  справедлива оценка (8).

Оценим  $Q(t, \tau, \nu(\tau, \varepsilon), \nu_\delta(\tau, \varepsilon))$ . Учитывая условие а) и с) из (35) получим

$$\begin{aligned}
 |Q(t, \tau, \nu(\tau, \varepsilon), \nu_\delta(\tau, \varepsilon))| & \leq \frac{l_2}{\varepsilon + m(t)} e^{-\int_{\tau}^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} \left[ \int_{\tau}^t K_0(\tau, \tau) d\varphi(\tau) + m(t) \right] | \nu & \tag{37} \\
 (\tau, \varepsilon) - \nu_\delta(\tau, \varepsilon) | &+ \int_{\tau}^t \frac{K_0(s, s) l_2}{(\varepsilon + m(t))(\varepsilon + m(s))} \left[ \int_s^t K_0(\tau, \tau) d\varphi(\tau) + m(t) \right] e^{-\int_s^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau)} | \nu \\
 (\tau, \varepsilon) - \nu_\delta(\tau, \varepsilon) | & d\varphi(s) \leq l_2 | \nu(\tau, \varepsilon) - \\
 \nu_\delta(\tau, \varepsilon) | & \left\{ e^{-\left[\int_{\tau}^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} d\varphi(s) + \frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)}\right]} \left[ \int_{\tau}^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} d\varphi(s) + \frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)} \right] + \right. \\
 \int_{\tau}^t \frac{K_0(s, s)}{\varepsilon + m(s)} & e^{-\left[\int_s^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau) + \frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)}\right]} \left[ \int_s^t \frac{K_0(\tau, \tau)}{\varepsilon + m(\tau)} d\varphi(\tau) + \frac{m(t)}{\varepsilon + m(t)} \right] d\varphi(s) \leq l_2 e[
 \end{aligned}$$

$$\sup_{v \geq 0} \left( e^{-v} v + \int_0^{\infty} e^{-v} v d v \right) |v(\tau, \varepsilon) - v_{\delta}(\tau, \varepsilon)| = l_2(e+1) |v(\tau, \varepsilon) - v_{\delta}(\tau, \varepsilon)| \Bigg\}.$$

В силу оценки (36), (8), (37) и учитывая (28), из (31) имеем

$$|u_{\delta}(t, \varepsilon)| \leq \int_{t_0}^t (l_1 + l_2)(e+1) |u_{\delta}(s, \varepsilon)| d\varphi(s) + 2 \left( \frac{\delta}{\varepsilon} + \alpha\delta \right), \quad t \in [t_0, T]. \quad (38)$$

Далее, в силу обобщенного неравенства Гронуолла-Беллмана [15], из (38) получим следующую оценку

$$\|u_{\delta}(t, \varepsilon)\|_c \leq M_4 \left( \frac{\delta}{\varepsilon} + \alpha\delta \right), \quad (39)$$

$$\text{где } M_4 = 2 \exp\{(l_1 + l_2)(e+1)[\varphi(T) - \varphi(t_0)]\}. \quad (40)$$

Известно, что

$$\|v_{\delta}(t, \varepsilon) - v(t)\|_c \leq \|u_{\delta}(t, \varepsilon)\|_c + \|v(t, \varepsilon) - v(t)\|_c.$$

Отсюда, учитывая (39) имеем

$$\|v_{\delta}(t, \varepsilon) - v(t)\|_c \leq M_4 \left( \frac{\delta}{\varepsilon} + \alpha\delta \right) + \|v(t, \varepsilon) - v(t)\|_c, \quad (41)$$

где число  $M_4$  определен по формуле (40). Далее в силу теоремы 1 из (41) получим

$$\|v_{\delta}(t, \varepsilon) - v(t)\|_c \leq M_4 \left( \frac{\delta}{\varepsilon} + \alpha\delta \right) + M_5 \varepsilon^{\gamma}, \quad (42)$$

где  $M_5 = KMM_3$ , числа  $K$ ,  $M$  и  $M_3$  определены в теореме 1.

Пологая  $\varepsilon = \delta^{\frac{1}{2}}$  из (42) получим

$$\|v_{\delta}(t, \delta^{\frac{1}{2}}) - v(t)\|_c \leq M_4 \left( \delta^{\frac{1}{2}} + \alpha\delta \right) + M_5 \delta^{\frac{\gamma}{2}}, \quad (43)$$

где числа  $M_4, M_5$  определены в (40) и (42).

Таким образом, доказана следующая теорема 2.

**Теорема 2.** Пусть выполняются условия а), б), с) и уравнение (1) имеет решение  $v(t) \in C_{\psi}^{\gamma}[t_0, T]$ ,  $0 < \gamma \leq 1$ ,  $\psi(t) = \int_{t_0}^t K(s, s) d\varphi(s) + m(t)$ ,  $t \in [t_0, T]$ . Тогда решение

$v_{\delta}(t, \varepsilon)$  уравнения (27) при  $\varepsilon = \delta^{\frac{1}{2}} \rightarrow 0$  сходится по норме  $C[t_0, T]$  к  $v(t)$ . При этом справедлива оценка (43).

**Пример.** Рассмотрим уравнения (1) при

$$t_0 = 0, T = 1, \varphi(t) = \sqrt{t}, \quad K_0(t, s) = (1+t)(1-\sqrt{s}), \quad m(t) = t, \quad K_1(t, s, v) = (t-s) \frac{v}{1+v^2}, \quad t \in [0, 1],$$

т. е. рассмотрим следующее уравнению

$$t v(t) + \int_0^t [(1+t)(1-\sqrt{s})v(s) + \frac{(t-s)v(s)}{1+v^2(s)}] d(\sqrt{s}) = f(t), \quad t \in [0, 1]. \quad (44)$$

В этом случае условия а), б), с) теоремы 1 и 2 выполняются. Так как при  $t > \eta$ ,  $t, \eta \in [0, 1]$  справедлива оценка

$$|K_0(t, s) - K_0(\eta, s)| = (t - \eta)(1 - \sqrt{s}) \leq m(t) \leq \left[ \int_{\eta}^t K_0(s, s) d\varphi(s) + m(t) \right].$$

Здесь  $l_1 = 1$ .

При  $t > \tau$  для  $(t, s, u_1), (t, s, u_2), (\tau, s, u_1), (\tau, s, u_2) \in G \times R$  справедлива оценка

$$|K_1(t, s, u_1) - K_1(\tau, s, u_1) - K_1(t, s, u_2) + K_1(\tau, s, u_2)| \leq (t - \tau) \left| \frac{v_1}{1+v_1^2} - \frac{v_2}{1+v_2^2} \right| \leq$$
$$(t - \tau) |v_1 - v_2| \frac{1+|v_1||v_2|}{(1+v_1^2)(1+v_2^2)} \leq (t - \tau) |v_1 - v_2|.$$

Таким образом  $l_2 = 1$ .

### Результаты и обсуждение

Для решения нелинейных интегральных уравнений Вольтерра-Стилтьеса III рода построены регуляризирующие операторы и выбран параметр регуляризации.

### Заключение

После выбора параметра регуляризации для решения нелинейных интегральных уравнений Вольтерра-Стилтьеса третьего рода были сделаны следующие выводы:

1. Найдены достаточные условия единственности и регуляризации решений нелинейных интегральных уравнений Вольтерра-Стилтьеса третьего рода;
2. Рассмотрен выбор параметра регуляризации для решения класса нелинейных интегральных уравнений Вольтерра-Стилтьеса третьего рода;
3. Доказаны теоремы единственности решений для нелинейных интегральных уравнений Вольтерра-Стилтьеса третьего рода.

*От чистого сердца автор выражает глубокую признательность и благодарность научному руководителю доктору физико-математических наук, профессору Авыт Асанову за ценные советы, предложения и замечания, сделанные им при подготовке данной статьи.*

### Список литературы:

1. Михлин С. Г. Лекции по линейным интегральным уравнениям. М.: Физматгиз, 1959. 234 с.
2. Цалюк З. Б. Интегральные уравнения Вольтерра // Итоги науки и техники. Серия Математический анализ. 1977. Т. 15. №0. С. 131-198.
3. Лаврентьев М. М. Об интегральных уравнениях первого рода // Доклады АН СССР. 1959. Т. 127. №1. С. 31-33.
4. Bedelova N., Asanov A., Orozmatatova Z., Abdullaeva Z. Regularization and Choice of the Parameter for the Third Kind Nonlinear Volterra-Stieltjes Integral Equation Solutions // International Journal of Modern Nonlinear Theory and Application. 2021. V. 10. №2. P. 81-90. <https://doi.org/10.4236/ijmnta.2021.102006>
5. Denisov A. M. Elements of the theory of inverse problems. (VSP). 1999.
6. Asanov A. Regularization, uniqueness and existence of solutions of Volterra equations of the first kind. De Gruyter, 2011. <https://doi.org/10.1515/9783110943238>
7. Иманалиев М. И., Асанов А. О решениях систем нелинейных интегральных уравнений Вольтерра первого рода // Доклады Академии наук. 1989. Т. 309. №5. С. 1052-1055.

8. Иманалиев М. И., Асанов А. Регуляризация и единственность решений систем нелинейных интегральных уравнений Вольтерра третьего рода // Доклады Академии наук. 2007. Т. 415. №1. С. 14-17.

9. Иманалиев М. И., Асанов А., Асанов Р. А. О решениях систем линейных интегральных уравнений Фредгольма третьего рода с многоточечными особенностями // Доклады Академии наук. 2017. Т. 474. №4. С. 405-409. <https://doi.org/10.7868/S086956521704-001X>

10. Иманалиев М. И., Асанов А., Асанов Р. А. Об одном классе систем линейных интегральных уравнений Фредгольма третьего рода // Доклады Академии наук. 2011. Т. 437. №5. С. 592-596.

11. Asanov A., Matanova K., Asanov R. A class of linear and nonlinear Fredholm integral equations of the third kind // Kuwait Journal of Science. 2017. V. 44. №1. P. 17-28.

12. Асанов Р. А. Один класс систем линейных интегральных уравнений Фредгольма третьего рода с вырожденными матричными ядрами // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2017. №5. С. 69-72.

13. Иманалиев М. И., Асанов А., Асанов Р. А. Об одном классе систем линейных и нелинейных интегральных уравнений Фредгольма третьего рода с многоточечными особенностями // Дифференциальные уравнения. 2018. Т. 54. №3. С. 387-387. <https://doi.org/10.1134/S037406411803010X>

14. Асанов А. Производная функции по возрастающей функции // Журнал Естественных наук. 2001. №1. С. 18-64.

15. Асанов А. Интегральные уравнения Вольтерра-Стилтьеса второго и первого рода // Журнал Естественных наук. 2002. №2. С. 79-95.

16. Асанов А., Беделова Н. С. Один класс линейных интегральных уравнений Вольтерра-Стилтьеса третьего рода // Вестник КазНПУ им. Абая. 2014. №4. Вып. 48. С. 8-13.

17. Bedelova N. et al. Regularization and Choice of the Parameter for the Third Kind Nonlinear Volterra-Stieltjes Integral Equation Solutions // International Journal of Modern Nonlinear Theory and Application. 2021. V. 10. №2. P. 81-90. <https://doi.org/10.4236/ijmnta.2021.102006>

#### References:

1. Mikhlin, S. G. (1959). *Lektsii po lineinym integral'nyim uravneniyam*. Moscow, Fizmatgiz, 234.

2. Tsalyuk, Z. B. (1977). Integral'nye uravneniya Vol'terra. *Itogi nauki i tekhniki. Seriya Matematicheskii analiz*, 15(0), 131-198.

3. Lavrentev, M. M. (1959). Ob integral'nykh uravneniyakh pervogo roda. *Doklady AN SSSR*, 127(1), 31-33.

4. Bedelova, N., Asanov, A., Orozmatova, Z., & Abdullaeva, Z. (2021). Regularization and Choice of the Parameter for the Third Kind Nonlinear Volterra-Stieltjes Integral Equation Solutions. *International Journal of Modern Nonlinear Theory and Application*, 10, 81-90. <https://doi.org/10.4236/ijmnta.2021.102006>

5. Denisov, A. M. (1999). Elements of the theory of inverse problems. (VSP).

6. Asanov, A. (2011). Regularization, uniqueness and existence of solutions of Volterra equations of the first kind. De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110943238>

7. Imanaliev, M. I., & Asanov, A. (1989). O resheniyakh sistem nelineinykh integral'nykh uravnenii Vol'terra pervogo roda. *Doklady Akademii nauk*, 309(5), 1052-1055.

8. Imanaliev, M. I., & Asanov, A. (2007). Regularization and Uniqueness of Solutions to Systems of Nonlinear Volterra Integral Equations of the Third Kind. *Doklady Mathematics*, 76(1), 490-493.
9. Imanaliev, M. I., Asanov, A., & Asanov, R. A. (2017). Solutions to Systems of Linear Fredholm Integral Equations of the Third Kind with Multipoint Singularities. *Doklady Mathematics*, 95(3), 235-239. <https://doi.org/10.7868/S086956521704-001X>
10. Imanaliev, M. I., Asanov, A., & Asanov, R. A. (2011). A Class of Systems of Linear Fredholm Integral Equations of the Third Kind. *Doklady Mathematics*, 437(5), 592-596.
11. Asanov, A., Matanova, K., & Asanov, R. (2017). A class of linear and nonlinear Fredholm integral equations of the third kind. *Kuwait Journal of Science*, 44(1). 17-28.
12. Asanov, R. A. (2017). A Class of Systems of Linear Fredholm Integral Equations of the Third Kind with the Degenerate Matrix Kernels. *Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана*, (5), 69-72.
13. Imanaliev, M. I., Asanov, A., & Asanov, R. A. (2018). On a class of systems of linear and nonlinear Fredholm integral equations of the third kind with multipoint singularities. *Differential Equations*, 54(3), 387-397. <https://doi.org/10.1134/S037406411803010X>
14. Asanov, A. (2001) Derivative function with respect to increasing function. *Journal of Natural Sciences*, (1), 18-64.
15. Asanov, A. (2002) Volterra-Stieltjes integral equations of the second and first kind. *Journal of Natural Sciences*, (2), 79-95.
16. Asanov, A., and Bedelova, N. S. (2014) One class of linear integral Volterra-Stieltjes equations of the third kind. *Bulletin of KazNPU named after Abay*, Almaty, 4, 48, 8-13.
17. Bedelova, N., Asanov, A., Orozmamatova, Z., & Abdullaeva, Z. (2021). Regularization and Choice of the Parameter for the Third Kind Nonlinear Volterra-Stieltjes Integral Equation Solutions. *International Journal of Modern Nonlinear Theory and Application*, 10(2), 81-90. <https://doi.org/10.4236/ijmnta.2021.102006>

Работа поступила  
в редакцию 29.01.2022 г.

Принята к публикации  
03.02.2022 г.

Ссылка для цитирования:

Беделова Н. С., Асанов А., Орозмаматова Ж. Регуляризация и выбор параметра решений нелинейных интегральных уравнений Вольтерра-Стилтьеса третьего рода // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 11-24. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/01>

Cite as (APA):

Bedelova, N., Asanov, A., & Orozmamatova, Zh. (2022). Regularization and Parameter Choice for the Third Kind Nonlinear Volterra-Stieltjes Integral Equation Solutions. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 11-24. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/01>

УДК 577.18-049.8:575.224  
AGRIS F30

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/02

## ВЛИЯНИЕ БЕТА-ЛАКТАМНЫХ АНТИБИОТИКОВ НА ПАТОЛОГИЮ МИТОЗА В ALLIUM ТЕСТЕ

©*Концевая И. И.*, канд. биол. наук, Гомельский государственный университет  
им. Ф. Скорины, г. Гомель, Беларусь, [ikantsavaya@mail.ru](mailto:ikantsavaya@mail.ru)

©*Минина А. В.*, Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,  
г. Гомель, Беларусь, [minina\\_anastasia17@gmail.com](mailto:minina_anastasia17@gmail.com)

## BETA-LACTAM ANTIBIOTICS EFFECT ON MITOSIS PATHOLOGY AT ALLIUM TEST

©*Kantsavaya I.*, Ph.D., Francisk Skorina Gomel State University,  
Gomel, Belarus, [ikantsavaya@mail.ru](mailto:ikantsavaya@mail.ru)

©*Minina A.*, Francisk Skorina Gomel State University,  
Gomel, Belarus, [minina\\_anastasia17@gmail.com](mailto:minina_anastasia17@gmail.com)

*Аннотация.* Исследуется влияние бета-лактамных антибиотиков (цефотаксима и аугментина) на патологию митоза в Allium тесте в первой метафазе после обработки и после завершения восстановительного периода. Методы исследования: Allium тест, цитогенетический анализ, статистический анализ. Опыт был выполнен на партии лука обыкновенного (сорт Штуттгартен), который характеризовался как генетически нестабильный по итогам микроядерного теста. Результаты тестирования на генотоксичность показали отсутствие существенного негативного влияния цефотаксима (концентрация 500,0 мг/л) независимо от времени его действия (на протяжении 1-го или 2–3 клеточных циклов) на значение показателя «патология митоза» (ПМ) по сравнению с контролем. Повышение роста патологических процессов отмечали при тестировании аугментина в концентрации 800,0 мг/л. При действии аугментина доля клеток с микроядрами увеличилась с 0,3% (в контроле) до 2,3% (в опыте), также по сравнению с контролем увеличилось значение патологии митоза с 6,1% в контроле до 10,1–16,0% в опыте, существенно возросло число клеток с мостами и к-митозом. Колхициновый митоз отмечали в вариантах «период восстановления» после аугментина (концентрация 800,0 мг/л, экспозиция — 48 ч) и после цефотаксима (концентрация 500,0 мг/л, экспозиция — 48 ч), в первом случае как типичный к-митоз у 20% клеток с ПМ, во втором случае — как рассеивание хромосом в метафазе и анафазе у 30% клеток с ПМ. В варианте применения аугментина в первой метафазе клеточного цикла после обработки выявлено слипание хромосом (12%) и мосты хромосомные и хроматидные (35%). Полученные данные свидетельствуют, что аугментин в концентрации 800,0 мг/л (экспозиция 48 ч) проявляет по сравнению с контролем генотоксичность и способен изменять скорость вступления клеток лука обыкновенного в митоз и нормальное протекание процессов деления. Восстановительный период для данного антибиотика не снижает количество клеток с патологией митоза, но изменяет их состав и спектр.

*Abstract.* The beta-lactam antibiotics (cefotaxime and augmentin) effect on mitosis's pathology in the *Allium* test in the first metaphase after processing and after finishing the recovery period is investigated. Research methods: *Allium* test, cytogenetic analysis, statistical analysis. The experiment was conducted on a batch of the Stuttgart variety which is genetically unstable as the result of micronucleus test. The results of aminoglycoside antibiotics on genotoxicity testing showed the lack of negative cefotaxime's influence (in the concentration of 500.0 mg/l) on the mitosis's pathology value in comparison with the control, regardless of action time/ valid time (during the 1 or 2–3 cell cycles). The increase of pathological processes was observed when testing augmentin (in the concentration of 800.0 mg/l). Under the influence of augmentin the percent of micronucleus cells increased from 0.3% (as a control/ in a control) to 2.3% (in the experiment). Also, in comparison with the control, the value of mitosis's pathology increased from 6.1% (as a control/ in a control) to 10.1–16.0% (in the experiment). There is a significant increase of cells with bridge / cells bridge and mitosis. C-mitosis was observed in recovery period variants after applying augmentin (in the concentration of 800.0 mg/l, on exposure of 48 hours) and after cefotaxime (in the concentration of 500.0 mg/l, on exposure of 48 hours), in the first case as a typical mitosis in 20% of the cells with PM (pathology mitosis), in the second case — chromosome discharge in the metaphase and the anaphase of the 30% cells with PM. When testing augmentin in the first metaphase of the cell period, chromatic agglutination (12%), chiasma and chromatid bridges (35%) were observed. It is indicated that augmentin (in the concentration of 800.0 mg/l, on exposure of 48 hours) shows genotoxicity in comparison with the control and it's able to change the rate of entry of onion cells into mitosis and the normal course of division processes. The recovery period for this antibiotic does not reduce the number of cells with mitosis pathology, but it changes their composition and spectrum.

*Ключевые слова:* *Allium* тест, бета-лактамы антибиотики, патология митоза.

*Keywords:* *Allium* test, beta-lactam antibiotics, mitosis pathology.

Хотя антибиотики и характеризуются высокой избирательностью действия, тем не менее, они оказывают целый ряд неблагоприятных влияний на макроорганизм. По каждому антибиотику указано их неблагоприятное влияние на органы и системы органов, в частности, человека [1]. Одной из самой многочисленной групп среди антимикробных средств, занимающей ведущее место в лечении большинства инфекционных заболеваний [2, 3], являются  $\beta$ -лактамы антибиотики.

Механизм антибиотической активности бета-лактамов связан с теми ферментами-мишенями, которые не имеют аналогов в эукариотической клетке. В ней нет ни жесткой клеточной стенки, ни пептидогликана, ни, соответственно, ферментов его синтеза [4]. Таким образом, поскольку пептидогликана нет в стенках эукариотических организмов, то антибиотики данной группы обладают очень низкой токсичностью для макроорганизма, и их можно применять в высоких дозах (мегатеерапия) [5].

*Цель работы:* изучить генотоксичность бета-лактамов антибиотиков (цефотаксима и аугментина) в клетках образовательной ткани корней *Allium cepa* L. в первой метафазе после обработки и после завершения восстановительного периода [6].

### Материал и методы исследований

Исследование ответных реакций растений лука обыкновенного в условиях действия водных растворов антибиотиков выполняли с помощью Allium теста [7] на сорте Штуттгартен. В качестве негативного контроля использовали дистиллированную воду.

Тестировали следующие антибиотики: цефотаксим (РУП «Борисовский завод медицинских препаратов», Беларусь) в концентрации 500,0 мг/л; аугментин («СмитКляйн Бичем Фармасьютикалз», Великобритания) — 800,0 мг/л. Время обработки антибиотиками составило 24 и 48 часов. Клеточный цикл в меристематических клетках корешков лука обыкновенного составляет, по разным данным, примерно 14–20 часов [8, 9]. С одной стороны, известно, что наибольшей чувствительностью к действию большинства химических веществ обладает интерфаза [6]; с другой стороны, для образовательной ткани характерна асинхронность клеточного цикла. По этой причине в эксперименте дополнительно выдерживали период восстановления [6] длительностью 24 часа, в течение которого тестируемое вещество не воздействует (вариант последствия (=восстановительный период)), и только затем выполняли фиксацию корешков. Во всех вариантах опыта фиксация производилась с 6.00 до 7.00 утра.

Давленные препараты для цитогенетического анализа, окрашенные ацетогематоксилином, изготавливали по общепринятой методике [10]. Просмотр препаратов осуществляли на компьютеризированной кариологической станции, оснащенной микроскопом Leica DMR при увеличении  $40 \times 10 \times 1,5$ . Цитогенетический анализ выполняли по [10, 11].

Статистическую обработку результатов исследований проводили с помощью пакета прикладного программного обеспечения Microsoft Excel и Statsoft (USA) Statistica v.7.0. Для данных, подчиняющихся нормальному закону распределения, использовали t-критерий Стьюдента. Нулевую гипотезу отклоняли при уровне статистической значимости  $p < 0,05$  [12].

### Результаты исследований

Следует отметить, что, согласно микроядерному тесту, тестируемая партия лука обыкновенного характеризуется генетической нестабильностью. При анализе данных, полученных в результате микроядерного теста (Рисунок 1, 2), наблюдали наличие микроядер в контрольном варианте, число клеток с микроядрами достигало 0,3%. При этом из наблюдений следует, что основным механизмом формирования микроядер являются протрузии и ядерные почки интерфазных ядер (Рисунок 1а, 1б).

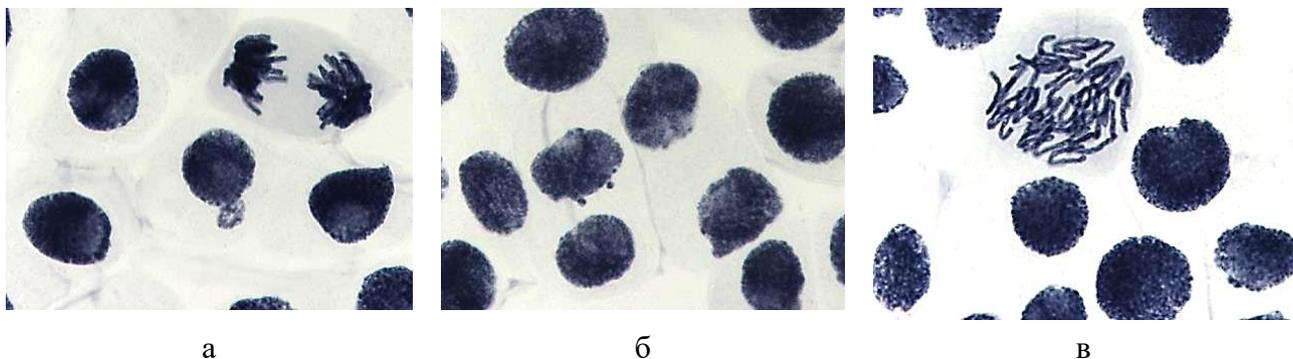


Рисунок 1. Типы патологий митоза в негативном контроле (увеличение микроскопа 400×): а, б — интерфазное ядро с ядерными почками; в — рассеивание хромосом

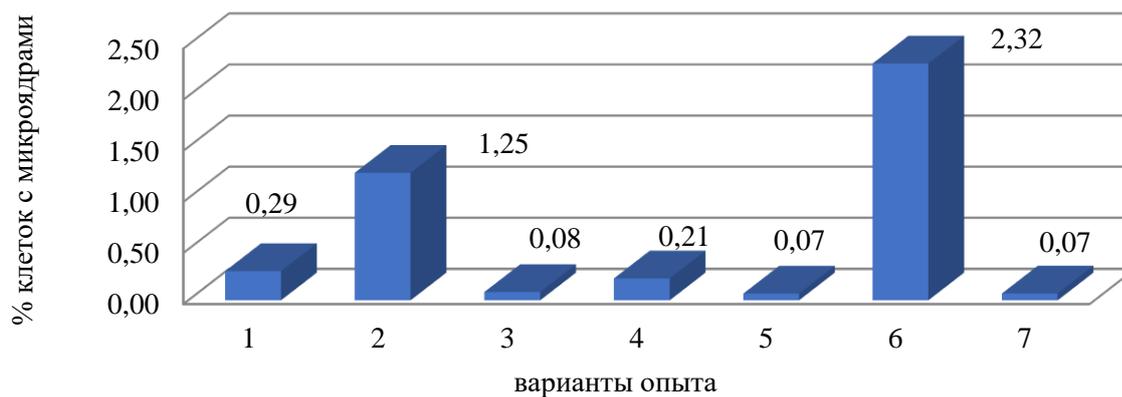


Рисунок 2. Влияние бета-лактамовых антибиотиков на процент клеток с микроядрами. Варианты опыта: 2 — вода дистиллированная; 2 — цефотаксим, 500,0 мг/л — 24 часа; 3 — восстановительный период варианта 2, 4 — цефотаксим, 500,0 мг/л — 48 ч; 5 — восстановительный период варианта 4, 6 — аугментин, 800,0 мг/л — 48; 7 — восстановительный период варианта 6

В 4 раза увеличилось число клеток с микроядрами в варианте применения цефотаксима, 500,0 мг/л (экспозиция 24 час) и в 7 раз — в варианте применения аугментина, 800,0 мг/л в течение 48 час. Однако следует подчеркнуть, что после восстановительного периода у вышеуказанных вариантов применения антибиотиков число микроядер существенно уменьшается до 0,07–0,08%. В остальных вариантах были отмечены единичные клетки с микроядрами. Необходимо подчеркнуть, что микроядра имели очень маленький размер.

Наблюдали при действии бета-лактамовых антибиотиков существенное возрастание значений патологии митоза (ПМ), с 6,1% — в контроле до 9,2 и 15,1%, соответственно, при использовании аугментина в концентрации 800,0 мг/л на протяжении 48 часов и в восстановительном его периоде (Рисунок 3, вариант 6 и 7).

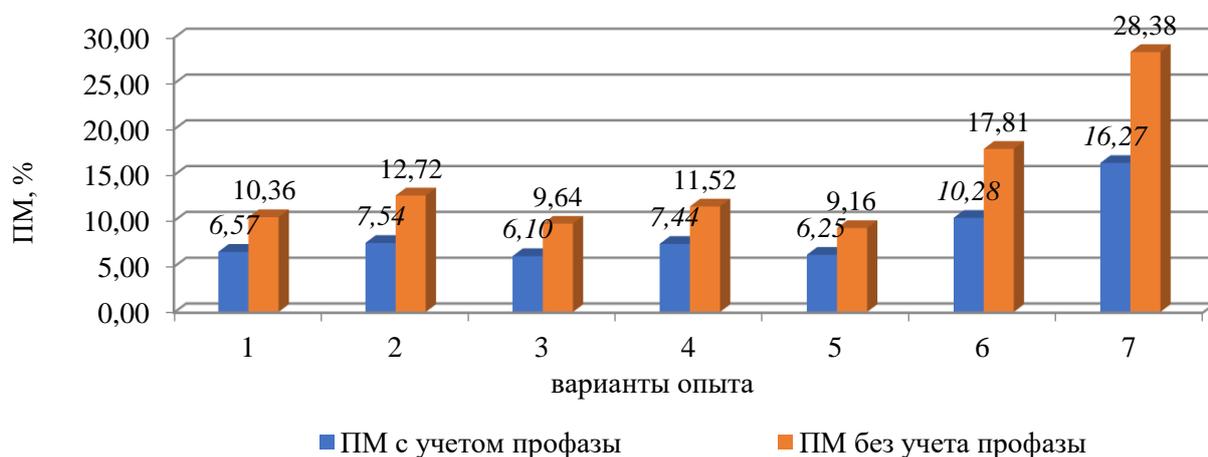


Рисунок 3. Влияние бета-лактамовых антибиотиков на патологию митоза. Обозначения вариантов — те же, что для Рисунка 2

В остальных опытных вариантах изменения значений патологии митоза незначительны по отношению к контролю. В контрольном варианте среди типов патологии митоза преобладают забегание/отставание хромосом и асинхронное веретено деления (Рисунок 4). Необходимо подчеркнуть, что данные типы патологий типичны для физиологических условий.

Не отмечали существенных изменений по составу и спектру патологий митоза в вариантах действия цефотаксима в концентрации 500,0 мг/л в течение 24 час и 48 час, а также в варианте его последействия при меньшей экспозиции. В варианте 5 (последействие цефотаксима в течение 48 час) наблюдали увеличение в 4–8 раз клеток с такими патологиями как выбросы хромосом за веретено деления до 9,1%, рассеивание хромосом до 28,3 % по сравнению с вариантом 4 (Рисунок 4).

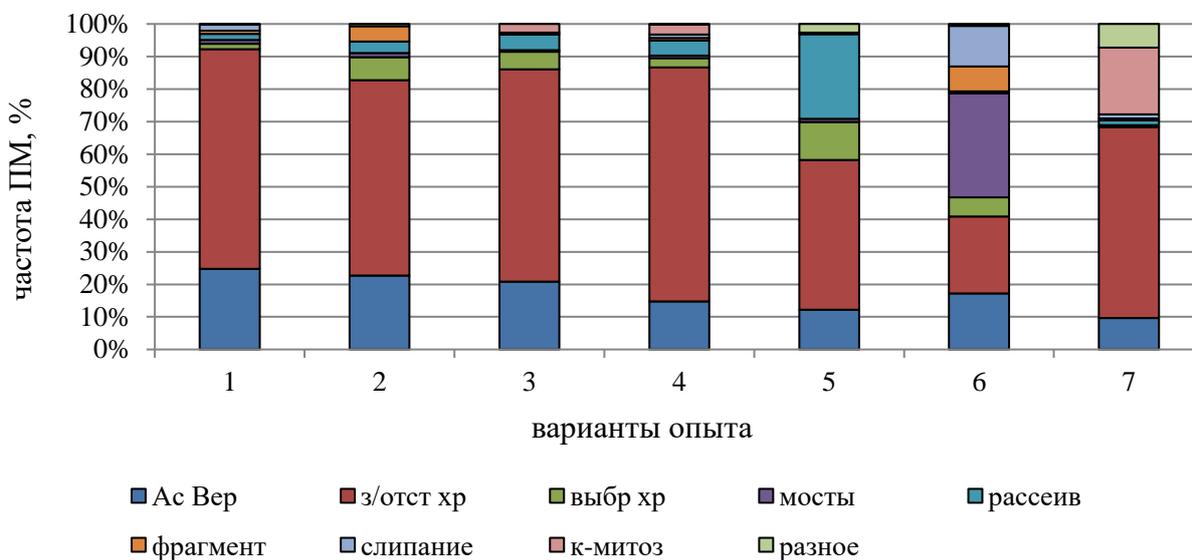


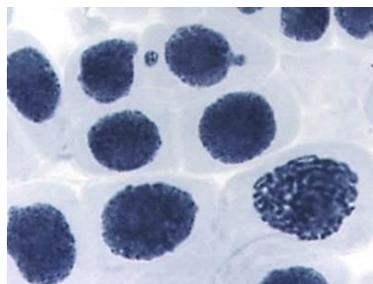
Рисунок 4. Влияние бета-лактамовых антибиотиков на состав и спектр патологии митоза. Обозначения вариантов те же, что для Рисунка 2

Также существенные изменения по типам патологий митоза и их количественному участию выявлены в вариантах применения аугментина. При действии данного антибиотика отмечены ранее не встречаемые в других опытных вариантах патологии митоза: мосты (как одиночные, так и множественные) в 30,3%, фрагменты — в 3,1%, слипание хромосом — в 13,0%. Согласно Алову [11], набухание и склеивание хромосом относится как к группе «патологии митоза, связанные с повреждением хромосом», так и к группе «патологии митоза, связанные с повреждением митотического аппарата». В первом случае исходом является часто гибель клеток. Во втором случае исход шире: помимо гибели клеток, возможно формирование немногочисленных микроядер в клетке, возможно восстановление митотического аппарата и нормальное завершение митоза, также могут образовываться полиплоидные ядра. В нашем опыте косвенно о последнем исходе свидетельствует наличие одиночных ядер большого размера и напрямую указывает наличие полиплоидных метафазных клеток в варианте последействия. В варианте последействия аугментина (вариант 7) по сравнению с вариантом его действия (вариант 6) наблюдали к-митоз в 21,3% случаев, а также отмечали в 3,2% случаев полиплоидные клетки.

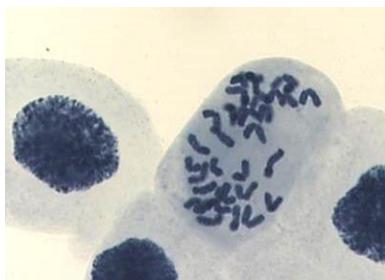
Наиболее часто встречаемые типы патологий митоза при действии бета-лактамовых антибиотиков показаны на Рисунке 5. На слайдах с патологией наблюдали рассеивание хромосом в метафазе и более часто — в анафазе, мосты одиночные и двойные, асинхронное веретено деления. Рассеивание хромосом в метафазе и анафазе косвенно свидетельствует о возможной полиплоидизации ядер. Наблюдали напрямую полиплоидные клетки (в варианте

«цефотаксим, 500,0 мг/л» — при экспозиции 24 часа» (Рисунок 5, 1б) и 48 часов (Рисунок 5, 2а).

Регистрировали маленького размера микроядра, которые формировались в результате отпочковывания ядерных почек у интерфазных клеток (Рисунок 5, 1а, 2б, 4в).



а

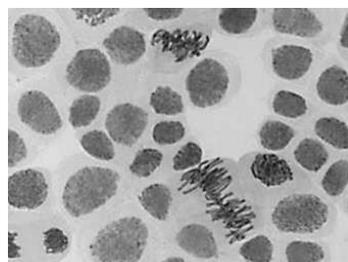


б

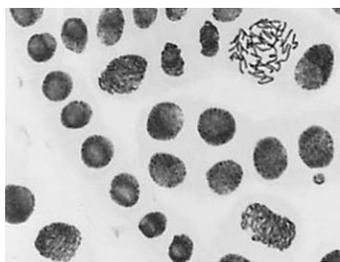


в

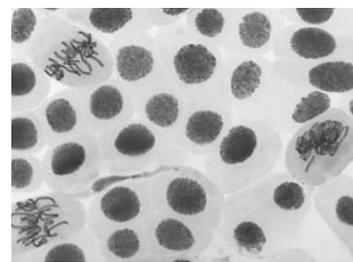
1) цефотаксим, 500,0 мг/л, 24 ч: а — ядерные почки и микроядра; б — к-метафаза, полиплоид; в — асинхронное веретено деления, пикноз клетки



а

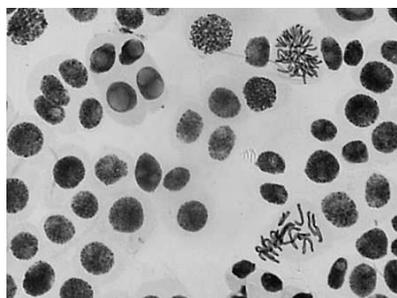


б

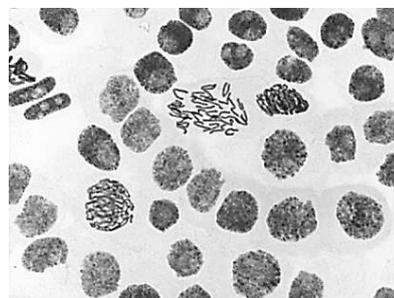


в

2) цефотаксим, 500,0 мг/л — 48 ч: а — полиплоидная клетка; б — к-анафаза, микроядра; в — выброс хромосом за веретено деления

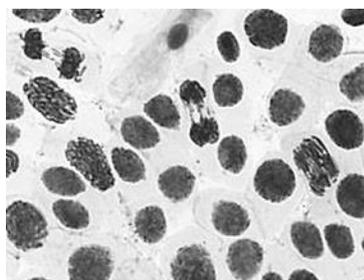


а

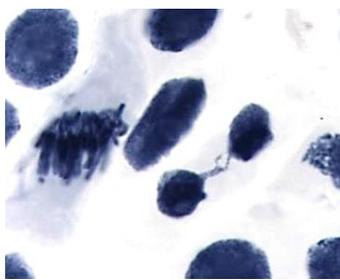


б

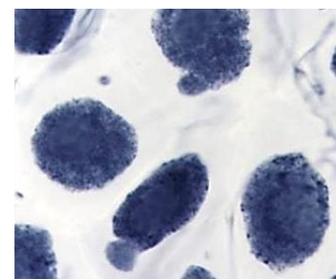
3) последствие цефотаксим, 500,0 мг/л, 48 ч: а — выброс хромосом за веретено деления; б — к-анафаза



а



б



в

4) аугментин, 800,0 мг/л, 48 ч: а — мосты; б — ядерный мост; в — ядерные почки

Рисунок 5. Типы патологий митоза при действии бета-лактамных антибиотиков (увеличение микроскопа 400×, 100×)

### Заключение

Таким образом, опыт был выполнен на партии лука обыкновенного сорта Штуттгартен, который характеризовался как генетически нестабильный по итогам микроядерного теста. Результаты тестирования на генотоксичность показали отсутствие существенного негативного влияния цефотаксима (концентрация 500,0 мг/л) независимо от времени его действия (на протяжении 1 или 2–3-х клеточных циклов) на значение показателя «патология митоза» по сравнению с контролем.

Повышение роста патологических процессов отмечали при тестировании аугментина в концентрации 800,0 мг/л. При действии аугментина процент клеток с микроядрами увеличился с 0,3% (в контроле) до 2,3% (в опыте), также по сравнению с контролем увеличилось значение патологии митоза с 6,1% в контроле до 10,1–16,0% в опыте, существенно возросло число клеток с мостами и к-митозом.

Колхициновый митоз отмечали в вариантах «период восстановления» после аугментина (концентрация 800,0 мг/л, экспозиция — 48 часов) и после цефотаксима (концентрация 500,0 мг/л, экспозиция — 48 часов), в первом случае как типичный к-митоз у 20% клеток с ПМ, во втором случае — как рассеивание хромосом в метафазе и анафазе у 30% клеток с ПМ. В варианте применения аугментина в первой метафазе клеточного цикла после обработки выявлено слипание хромосом (12%) и мосты хромосомные и хроматидные (35%).

Исход к-митоза зависит от дозы и времени воздействия статмокинетического яда на делящуюся клетку. Присутствие к-метафаз в клетках образовательной ткани приводит к ингибированию прогрессии клеточного цикла, во-первых, в результате потери времени на восстановление митотического аппарата, во-вторых, по причине изменения ploidyности клеток (мозаичности образовательной ткани) и, в-третьих, из-за индукции микроядер.

Полученные данные свидетельствуют, что аугментин в концентрации 800,0 мг/л (экспозиция 48 час) проявляет по сравнению с контролем генотоксичность и способен изменять скорость вступления клеток лука обыкновенного в митоз и нормальное протекание процессов деления. Восстановительный период для данного антибиотика не снижает количество клеток с патологией митоза, но изменяет их состав и спектр.

### Список литературы:

1. Харкевич Д. А. Фармакология. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 908 с.
2. Альберт А. Избирательная токсичность: физико-химические основы терапии. М.: Медицина, 1989. Т. 2. 432 с.
3. Егоров А. Антибиотики: прошлое, настоящее и будущее препаратов для лечения инфекционных болезней // Ведомости научного центра экспертизы средств медицинского применения. 2007. №3. С. 1-6.
4. Желдакова Р. А. Механизмы биосинтеза антибиотиков и их действие на клетки микроорганизмов. Минск: БГУ, 2004. 111 с.
5. Сазыкин Ю. О., Орехов С. Н., Чакалева И. И. Биотехнология. М.: Академия, 2008. 256 с.
6. Руководство по краткосрочным тестам для выявления мутагенных канцерогенных химических соединений. Гигиенические критерии окружающей среды. Женева: ВОЗ, 1989. №51. 212 с.
7. Fiskesjo G. Allium test for screening chemicals; evaluation of cytological parameters // Plants for environmental studies. 1997. V. 11. P. 307-333.

8. Песня Д. С., Романовский А. В. Митоз в растительной клетке: норма и патология. М., 2010. 29 с.
9. Kumar L. P., Paneerselwam N. G2 studies of antimutagenic potential of chemopreventive agent curcumin in *Allium cepa* root meristem cells // Facta Universitatis. Series: Medicine and Biology. 2008. V. 15. №1. P. 20-23.
10. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. М.: Агропромиздат, 1988. 271 с.
11. Алов И. А. Цитофизиология и патология митоза. М.: Медицина, 1972. 264 с.
12. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.

*References:*

1. Kharkevich, D. A. (2010). Farmakologiya. Moscow. (in Russian).
2. Albert, A. (1989). Izbiratel'naya toksichnost': fiziko-khimicheskie osnovy terapii. Moscow. (in Russian).
3. Egorov, A. (2007). Antibiotiki: proshloe, nastoyashchee i budushchee preparatov dlya lecheniya infektsionnykh boleznei. *Vedomosti nauchnogo tsentra ekspertizy sredstv meditsinskogo primeneniya*, (3), 1-6. (in Russian).
4. Zheldakova, R. A. (2004). Mekhanizmy biosinteza antibiotikov i ikh deistvie na kletki mikroorganizmov. Minsk. (in Russian).
5. Sazykin, Yu. O., Orekhov, S. N., & Chakaleva, I. I. (2008). Biotekhnologiya. Moscow. (in Russian).
6. Rukovodstvo po kratkosrochnym testam dlya vyyavleniya mutagennykh kantserogennykh khimicheskikh soedinenii. Gigienicheskie kriterii okruzhayushchei sredy (1989). *Zheneva: VOZ*, (51), 212. (in Russian).
7. Fiskesjo, G. (1997). Allium test for screening chemicals; evaluation of cytological parameters. *Plants for environmental studies*, 11, 307-333. (in Russian).
8. Pesnya, D. S., Romanovskii, A. V. 2010. Mitoz v rastitel'noi kletke: norma i patologiya. Moscow. (in Russian).
9. Kumar, L. P., Paneerselwam, N. (2008). G2 studies of antimutagenic potential of chemopreventive agent curcumin in *Allium cepa* root meristem cells. *Facta Universitatis. Series: Medicine and Biology*, 15(1), P.20-23. (in Russian).
10. Pausheva, Z. P. (1988). Praktikum po tsitologii rastenii. Moscow. (in Russian).
11. Alov, I. A. (1972). Tsitofiziologiya i patologiya mitoz. Moscow. (in Russian).
12. Lakin, G. F. (1990). Biometriya. Moscow. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 01.02.2022 г.

Принята к публикации  
05.02.2022 г.

*Ссылка для цитирования:*

Концевая И. И., Минина А. В. Влияние бета-лактамов антибиотиков на патологию митоза в *Allium* тесте // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 25-32. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/02>

*Cite as (APA):*

Kantsavaya, I., & Minina, A. (2022). Beta-lactam Antibiotics Effect on Mitosis Pathology at Allium Test. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 25-32. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/02>

УДК 579.63  
AGRIS F40

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/03>

## МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ В СИСТЕМЕ ТАХТАКОРПУНСКИХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

©*Алиева Ф. З., Азербайджанский научно-исследовательский институт водных проблем,  
г. Баку, Азербайджан, f.aliyeva87@yandex.ru*

## MICROBIOLOGICAL MODE IN THE SYSTEM OF TAKHTAKORPU HYDRAULIC STRUCTURES

©*Aliyeva F., Azerbaijan Scientific Research Institute of Water Problems,  
Baku, Azerbaijan, f.aliyeva87@yandex.ru*

*Аннотация.* Одной из наиболее актуальных проблем XXI века является обеспечение населения и различных отраслей сельского хозяйства качественной водой, отвечающей международным стандартам, одновременно при ликвидации дефицита питьевой воды, а также эффективное использование водных ресурсов. В целях улучшения снабжения населения питьевой водой и эффективного использования водных ресурсов в Азербайджане, как и во всем мире, сделан ряд важных дел. Одним из них является строительство уникальной системы Тахтакорпунских гидротехнических сооружений (ТГС), имеющей большое стратегическое значение. Гидротехнические сооружения построены на основе проекта расширения и реконструкции Самур-Апшеронской оросительной системы. Система не только обеспечивает потребности в воде прилегающие территории, но и способствует увеличению запасов воды Джейранбатанского водохранилища, которое является основным источником воды на Апшеронском полуострове. В представленной статье приведены результаты исследований микробиологического состояния Тахтакорпунского водохранилища и прилегающих каналов в 2017–2019 годах. На основании лабораторных анализов можно сказать, что вода в Тахтакорпунском водохранилище и канале Тахтакорпу-Джейранбатан экологически стабильная. Более высокое количество микроорганизмов в воде канала Вельвеличай-Тахтакорпу можно объяснить антропогенным влиянием населенных пунктов и других рек этого района.

*Abstract.* One of the most pressing problems of the 21st century is the provision of the population and various sectors of agriculture with high-quality water that meets international standards, while eliminating the shortage of drinking water, as well as the efficient use of water resources. In order to improve the supply of drinking water to the population and the efficient use of water resources in our country, as well as throughout the world, a number of important things have been done. One of them is the construction of a unique system of Takhtakorpu hydrotechnical structures (THS), which is of great strategic importance. The system of hydraulic structures in Takhtakorpu was built on the basis of the project for the expansion and reconstruction of the Samur-Absheron system. It not only meets the water needs of the adjacent territories, but also contributes to an increase in the reserves of the Jeyranbatan reservoir, which is the main source of water on the Absheron Peninsula. The presented article made it possible to study the microbiological state of the Takhtakorpu reservoir and adjacent canals. Based on the results of our laboratory analysis in 2017–2019, we can say that the water in the Takhtakorpu reservoir and the Takhtakorpu-Ceyranbatan

water channel is stable and clean. The number of microorganisms in the water of the Valvalacay-Takhtakorpu canal is slightly higher, which can be explained by the passage of the canal through settlements and the mixing of other rivers in the area.

*Ключевые слова:* водохранилище, канал, Тахтакорпю, Вельвеличай–Тахтакорпю, Тахтакорпю–Джейранбатан, микробиота, автохтон, аллохтон.

*Keywords:* reservoir, canal, Takhtakorpu, Valvalachay–Takhtakorpu, Takhtakorpu–Jeuranbatan, microbiota, autochthon, allochthon.

Плотина Тахтакорпюнского водохранилища расположена в предгорной части Юго-Востока шеренги гор Большого Кавказа и на расстоянии 15 км от береговой линии Каспийского моря, в Амирханлычайской (Тахтакорпюнской) котловине Шабранского района [1]. Строительство стратегически важного Тахтакорпюнского комплекса гидротехнических сооружений, не имеющего аналогов в нашей стране, было начато в 2006 г. за счет средств бюджета Государственного нефтяного фонда [2]. Введенные в эксплуатацию в 2013 году Тахтакорпюское водохранилище, ГЭС мощностью 25 МВт и Тахтакорпю–Джейранбатанский канал улучшили водоснабжение 150 тыс га орошаемых земель в районе, а также ввести в оборот 21 тыс га вновь орошаемых сельскохозяйственных угодий. Основным источником подпитки водой системы ТГС является Самур-Апшеронский канал (САК). Также реки северо-восточного региона страны: Гусарчай, Гудялчай, Гуручай, Агчай, Джагаджугчай и Вельвеличай обеспечивают водными ресурсами систему Тахтакорпюнских гидротехнических сооружений [3].

Эта система, имеющая большое значение для Азербайджана, состоит из 3-х частей: 1. Тахтакорпюское водохранилище с общей емкостью воды 268,4 млн м<sup>3</sup>; 2. Канал Вельвеличай–Тахтакорпю (ВТК) протяженностью 34,2 км, питающий Тахтакорпюское водохранилище на 50-м км Самур-Апшеронского канала; 3. Канал Тахтакорпю–Джейранбатан (ТДК) протяженностью 110,3 км, по которому вода, собранная в Тахтакорпюском водохранилище, поступает в Джейранбатанское водохранилище. Для функционирования системы ТГС установлено большое количество вспомогательных гидротехнических сооружений [4].

Помимо удовлетворения потребности в воде районов, где действует система Тахтакорпюнских гидротехнических сооружений, она также позволила увеличить объем воды Джейранбатанского водохранилища, являющегося основным водным источником Апшеронского полуострова. В обоих случаях определялось санитарно-гидробиологическое состояние воды на участках от первого источника до Джейранбатанского водохранилища в связи с использованием хозяйственно-бытовых вод.

*Основная цель работы* — изучение общего микробиологического состояния воды в системе ТГС — новообразованного биотопа и определение ее соответствия категории питьевой воды.

#### *Методы исследования и объект исследования*

Изучение микрофлоры воды имеет большое значение в системе Тахтакорпюнских гидротехнических сооружений. Поэтому станции в системе выбраны так, чтобы охватить всю акваторию.

1. Канал-подпитка Вельвеличай;

2. Начало канала Вельвеличай–Тахтакорпю;
3. Конец Вельвеличай–Тахтакорпю;
4. С левобережья водохранилища рядом с сооружением аварийного сброса;
5. С правобережья водохранилища;
6. Начало канала Тахтакорпю–Джейранбатан (ГЭС);
7. Конец канала Тахтакорпю–Джейранбатан

Пробы воды были отобраны и исследованы летом (июль) и осенью (ноябрь) 2017 г., зимой (февраль) и весной (май) 2018 г. Повторно были исследованы летом 2018 и 2019 годах. Пробы для микробиологических исследований отбирали специальным батометром Сорокина [5] в стерильные стеклянные бутылки емкостью 0,5 л. Температуру в пробах воды корректировать не требовалось, так как разница между температурой воды и воздуха весной, осенью и зимой не превышала 2–3 °С. Всего за 2017–2019 годы было отобрано 42 пробы воды с двумя проворностями и проведены камеральные обработки лабораторных условиях. Пробы воды высевали на МПА (мясопептонный агар) [6], в стерильные чашки Петри и помещались в термостат при температуре 37 °С инкубировали в течение 24 часов и подсчитывали общее количество микробов прямым счетом. Анализы проводились в соответствии с действующими в нашей и некоторых других странах государственными стандартами [7], методами, используемыми в научной и практической работе [8, 9]

#### *Анализ и обсуждения*

Исследования проводились систематически во все сезоны года с двухкратной повторностью на указанных биотопах. Полученные результаты приведены в Таблице 1.

Таблица 1

#### ИЗМЕНЕНИЕ ОБЩЕГО ЧИСЛА МИКРООРГАНИЗМОВ В ВЕРХНЕМ СЛОЕ ВОДЫ В ТГС (верхний слой млн/мл)

№	2017 г.		2018 г.		2019 г.	
	лето	осень	зима	весна	лето	лето
1.	1,2	2,0	1,0	4,0	2,0	3,3
2.	7,9	3,4	2,0	2,5	1,2	2,5
3.	4,2	2,6	0,6	1,5	0,9	2,1
4.	1,2	1,2	0,4	0,8	0,4	0,7
5.	0,8	1,0	0,4	0,5	1,0	0,4
6.	1,1	1,0	0,3	0,5	1,5	0,6
7.	1,2	1,1	0,4	0,6	1,7	0,5
средний	2,5	1,7	0,7	1,5	1,2	1,4

Как видно из Таблицы, имеются различия в количестве микроорганизмов в воде, как по сезонам, так и по станциям. Начало канала Вельвеличай–Тахтакорпю в пункте ответвления Самур-Апшеронского канала открывается во 2-й станции. Также, поскольку канал проходит через хорошо развитые районы земледелия и животноводства, вода загрязнена органическими веществами аллохтонного происхождения.

Из Таблицы 1 видно, что среднее количество микроорганизмов в системе ТГС колеблется от 0,7 до 2,5 млн/мл за сезоны. Самый высокий показатель за все сезоны зафиксирован в станции 2. Потому что 1 и 2 станции проходят по территории густонаселенных пунктов. Также в начале канала Вельвеличай–Тахтакорпю впадают реки Гусарчай, Гудялчай, Гуручай, Агчай, Джагаджугчай и Вельвеличай. Проходя через

населенные пункты, эти реки подвергаются непосредственному антропогенному воздействию, т. е. хозяйственно-бытовых деятельности человека.

Достоверной разницы в микробиоте Тахтакорпюнского водохранилища по биотопу не выявлено. Так, в пределах водоема этот показатель колеблется в пределах 0,4–1,7 млн/мл. Внутри резервуара образованные взвешенные вещества минерализуясь промываются и оседает на дно. Следовательно, наблюдается снижение микробиологических показателей.

Как увеличение первичного продукта, синтезируемого фитопланктоном, так и органические вещества аллохтонного происхождения, поступающие в систему извне, оказывают положительное влияние на развитие общей микробиоты водоемов [10]. Из-за большой скорости течения (1,5 м/с) в каналах Вельвеличай–Тахтакорпю и Тахтакорпю–Джейранбатан развитие фитопланктона затруднено. Фитопланктон в этих каналах практически не обнаружен. Были обнаружены водоросли, их видовое разнообразие во все сезоны года в воде водохранилища Тахтакорпю представлено в Таблице 2 [11]. Слабое развитие фитопланктона в водохранилище препятствует накоплению органического вещества автохтонного происхождения (Таблица 2).

Таблица 2

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ФИТОПЛАНКТОНА В ТГС

Таксон	Лето	Осень	Зима	Весна
Отдел <i>Cyanophyta</i>				
<i>Merismopedia glauca</i>	+			
<i>Microcystis aeruginosa</i>	+			
Отдел <i>Bacillariophyta</i>				
<i>Ulnaria ulna</i>	+			+
<i>Luticola mutica</i>	+			
<i>Sellaphora pupula</i>	+	+		
<i>Cocconeis pediculus</i>				
<i>Diplonopsis parva</i>	+			
<i>Nitzschia sinuata</i>				+
<i>N. linearis</i>				+
<i>N. staqnotium var. deloqnei</i>				+
<i>Nitzschia sp.</i>			+	
<i>Cymbella helvetica</i>			+	
Отдел <i>Chlorophyta</i>				
<i>Cladophora sp.</i>				+
<i>Spirogira fluviatilis</i>				+
<i>Spirogira tenuissima</i>				+

Фиксируются равномерное распределение микробиоты по всей поверхности водохранилища, доказывает энергетической питательной среды для физиологической активности их. Иными словами, антропогенное воздействия на водохранилище нами не выявлено.

Температура окружающей среды является решающим фактором роста микробиоты. Хотя температурный режим воды системы Тахтакорпюнских гидротехнических сооружений резко меняется по сезонам, численность микроорганизмов относительно одинакова. Из-за климатическо-атмосферных отложений уменьшение воды в канале зимой и летом считается естественным. Поэтому результаты, полученные зимой и летом, более точно определяют

естественное состояние водохранилища. Напомним закон Вант-Гоффа: если зимой при низких температурах вегетативно-генерационный процесс бактериопланктона замедляется, то летом, наоборот, при положительных температурах биохимическая активность микробиоты возрастает [12].

#### Выводы

1. Тот факт, что численность микроорганизмов на первых трех участках в 2,0–2,5 раза выше, чем на соседних участках, можно рассматривать как свидетельство обогащения воды аллохтонным, т. е. антропогенным органическим веществом.

2. В связи с отсутствием источников устойчивого и острого антропогенного воздействия на водохранилище Тахтакорпю резкие изменения численности микроорганизмов не учитываются.

#### Список литературы:

1. Пашаев Э. П. Методические вопросы рационального использования водных ресурсов Азербайджана // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2016. №2 (22). С. 243-253.
2. Техническая помощь в подготовке долгосрочной стратегии и ТЭО для системы Самур-Апшеронского канала (САК). Итоговый отчет. Nippon KOEI и SULAJO. Баку, 2004.
3. Ахмадзаде А. С., Хашимов А. С. Энциклопедия. Мелиорация и водное хозяйство. Баку, 2016. С. 385-387.
4. Гурбанов А. Гидрокризисы, гидроконфликты и гидростратегия. Баку, 2013. 172 с.
5. Сорокин Ю. А. Батометр для стерильно взятия проб воды на микробиологический анализ // Океанология. 1959. Т. 2. №3. С. 50-58.
6. Кузнецов С. И., Романенко В. И. Микробиологическое изучение внутренних водоемов. Лабораторное руководство. М.: Изд. Академии Наук СССР, 1963. 129 с.
7. ГОСТ 18963-73. Вода питьевая: Методы анализа. М., 1984. 136 с.
8. Государственная система санитарно-эпидемиологического нормирования Республики Казахстан. Методы микробиологического контроля питьевой воды. Астана, 2003. 32 с.
9. МУК 4.2.1884-04. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов. Методические указания. М.: 2005. 75 с.
10. Салманов М. А., Ансарова А. Х. Микробиологический режим и современное экологическое, санитарно-гидробиологическое состояние основных водоемов Азербайджана. Баку, 2018. 312 с.
11. Мухтарова Ш. Ч., Магеррамова Н. Р., Алиева Ф. З. Изучение видового разнообразия фитопланктона в системе гидротехнических сооружений Тахтакорпю // Аграрная наука Азербайджана. 2019. №3. С. 99-101.
12. Салманов М. А., Озеран А. Экологическая микробиология рек Кура и Аракс на территории Турецкой Республики. Баку, 2016. 147 с.

#### References:

1. Pashaev, E. P. (2016). Metodicheskie voprosy ratsional'nogo ispol'zovaniya vodnykh resursov Azerbaidzhana. *Nauchnyi zhurnal Rossiiskogo NII problem melioratsii*, (2(22)), 243-253.
2. (2004). Technical assistance in preparing a long-term strategy and feasibility study for the Samur-Absheron Canal (SAC) system. Final report. Nippon KOEI and SULAJO. Baku.

3. Akhmadzade, A. S., & Khashimov, A. S. (2016). Encyclopedia. Reclamation and water management. Baku, 385-387.
4. Gurbanov, A. (2013). Hydrocrises, hydroconflicts and hydrostrategy. Baku.
5. Sorokin, Yu. A. (1959). Batometr dlya steril'no vzyatiya prob vody na mikrobiologicheskii analiz. *Okeanologiya*, 2(3), 50-58. (in Russian).
6. Kuznetsov, S. I., & Romanenko, V. I. (1963). Mikrobiologicheskoe izuchenie vnutrennikh vodoemov. Laboratornoe rukovodstvo. Moscow. (in Russian).
7. (1984). GOST 18963-73. Voda pit'evaya: Metody analiza. Moscow. (in Russian).
8. (2003). State system of sanitary and epidemiological regulation of the Republic of Kazakhstan. Methods for microbiological control of drinking water. Astana.
9. (2005). MUK 4.2.1884-04. Metody kontrolya. Biologicheskie i mikrobiologicheskie faktory. Sanitarno-mikrobiologicheskii i sanitarno-parazitologicheskii analiz vody poverkhnostnykh vodnykh ob'ektov. Metodicheskie ukazaniya Moscow. (in Russian).
10. Salmanov, M. A., & Ansarova, A. Kh. (2018). Microbiological regime and modern ecological, sanitary-hydrobiological state of the main reservoirs of Azerbaijan. Baku.
11. Mukhtarova, Sh. Ch., Magerramova, N. R., & Alieva, F. Z. (2019). The study of the species diversity of phytoplankton in the system of hydraulic structures Takhtakorpu. *Agrarian science of Azerbaijan*, (3), 99-101.
12. Salmanov, M. A., & Ozeran, A. (2016). Ecological microbiology of the Kura and Araz rivers on the territory of the Republic of Turkey. Baku.

*Работа поступила  
в редакцию 27.01.2022 г.*

*Принята к публикации  
03.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Алиева Ф. З. Микробиологический режим в системе Тахтакорпунских гидротехнических сооружений // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 33-38. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/03>

*Cite as (APA):*

Aliyeva, F. (2022). Microbiological Mode in the System of Takhtakorpu Hydraulic Structures. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 33-38. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/03>

УДК 582. 734  
AGRIS F40

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/04>

## SUSTAINABILITY OF INTRODUCED *Lonicera* L. SPECIES TO ABSHERON CONDITIONS

©**Mammadov T.**, Dr. habil., Institute of Dendrology of Azerbaijan NAS,  
Baku, Azerbaijan, [denrary@mail.ru](mailto:denrary@mail.ru)

©**Gulmammadova Sh.**, Ph.D., Institute of Dendrology of Azerbaijan NAS,  
Baku, Azerbaijan, [shalala.g@mail.ru](mailto:shalala.g@mail.ru)

©**Seyidli A.**, Institute of Dendrology of Azerbaijan NAS, Baku, Azerbaijan, [Seyidliaysel8@mail.com](mailto:Seyidliaysel8@mail.com)

## УСТОЙЧИВОСТЬ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ *Lonicera* L. К УСЛОВИЯМ АПШЕРОНА

©**Мамедов Т. С.**, д-р биол. наук, Институт дендрологии НАН Азербайджана,  
г. Баку, Азербайджан, [denrary@mail.ru](mailto:denrary@mail.ru)

©**Гульмамедова Ш. А.**, канд. с.-х. наук, Институт дендрологии НАН Азербайджана,  
г. Баку, Азербайджан, [shalala.g@mail.ru](mailto:shalala.g@mail.ru)

©**Сейидли А. С.**, Институт дендрологии НАН Азербайджана,  
г. Баку, Азербайджан, [Seyidliaysel8@mail.com](mailto:Seyidliaysel8@mail.com)

*Abstract.* The study provides a comprehensive analysis of the results of the introduction of 13 species of the genus *Lonicera* L. in the conditions of Absheron. Information was obtained on the developmental biology of the introduced species *Lonicera* L., vegetation features, growth of shoots were studied. The results of many studies of the relationship between winter hardiness and the duration of the growing season are given. It was found that the vegetation can be divided into 6 phenological groups according to the start and end times of the vegetation, and the plants were selected for their sustainability to adverse conditions. The analysis of the collected material shows the distribution of plants by phenogroups and their winter hardiness.

*Аннотация.* В работе проведен комплексный анализ результатов интродукции 13 видов рода *Lonicera* L. в условиях Апшерона. Получены сведения о биологии развития интродуцента *Lonicera* L., изучены особенности вегетации, роста побегов. Приведены результаты многих исследований зависимости зимостойкости от продолжительности вегетационного периода. Установлено, что растительность можно разделить на 6 фенологических групп по времени начала и окончания вегетации, а растения отбирали по устойчивости к неблагоприятным условиям. Анализ собранного материала показывает распределение растений по феногруппам и их зимостойкость.

*Keywords:* *Lonicera* L., phenology, phenogroup, winter hardiness, height growth.

*Ключевые слова:* *Lonicera* L., фенология, феногруппа, зимостойкость, рост в высоту.

### Introduction

At present, Azerbaijan is exposed to anthropogenic factors related to the development of industry and oil and gas production. Climate change with increasing CO<sub>2</sub> emissions in the biosphere

is causing degradation of vegetation, as well as deteriorating the environmental situation in cities and villages. The problem of creating a favorable environment for humans is growing rapidly [1].

The introductory experience conducted at the Institute of Dendrology shows that many introduced trees and shrubs can be used for landscaping. In order to determine the decorative properties of plants, their resistance to adverse factors, their ability to be used in landscaping, it is necessary to thoroughly assess the winter hardiness, growth and development dynamics, reproductive characteristics. In the field of practice of the Institute of Dendrology, the analysis of species of the genus *Lonicera*, their inclusion in the range of woody plants in landscaping is important and allows to make recommendations for use in various fields of agriculture.

Nine species are widely used because they are very decorative during flowering and fruiting. White, pink, yellow flowers, leaves of different shades, beautiful shoots of plants in decorative landscaping attract people in landscaping. These plants are used in single and group plantings, live fences, low-lying fences, alpine hills, lianas in the design of green attics [2].

In the introduction of the *Lonicera* L., the natural distribution areas of the northern hemisphere, especially the promising species in Europe, Central and Eastern Asia, the Himalayas, East Asia, North and Central America, were used. The species studied are mainly distributed in Southeast Asia. According to the literature of many authors, they first spread in these areas [3, 5]. In the experimental fields of the Institute of Dendrology, 6 species of the genus *Lonicera* were adapted to the conditions of Absheron, which passed the introductory test.

Seeds of 7 new species were obtained from different countries on the basis of exchange; research is being carried out to propagate them with seeds and pens in Absheron conditions. In order to analyze the sustainability and degree of acclimatization of the studied *Lonicera* species in the Absheron Peninsula, observations were made on the seasonal and generative development of the species, winter hardiness and growth of shoots.

The study analyzed the start and end dates of the growing season, which was phenological observations, and divided into 6 groups according to the phases of seasonal development:

1. Quick-growing and early growing vegetation include *L. caerulea* and *L. tatarica*.
2. *L. ruprechtiana*, *L. xylosteum*, *L. prolifera*, *L. nigra* species that start and end vegetation early and in the medium term.
3. Early and late termination of vegetation: *L. caprifolium*.
4. Late-onset and early vegetation: 3 species include: *L. caucasica*, *L. maackii*, *L. chrysantha*. Species from these groups do not freeze in winter or the unitary shoots are damaged.
5. Late-growing and medium-growing vegetation: *L. maximowiczii*, *L. ledebourii*.
6. Delay vegetation: *L. vesicaria* is observed. These species start and end their vegetation late. In Absheron, severe frosts destroy the surface of the plant.

Thus, the studied species have different winter hardiness according to phenological groups. The results show that the winter hardiness of the species in the conditions of Absheron is directly proportional to the maturity of the vegetation.

Frost resistance of the studied species is one of the main factors influencing the distribution of introducers in different climatic zones, their height and development. The development dynamics of cultivated plants depends on the ability to maintain generative functions and their degree of winter hardiness.

Prospects and winter hardiness of the species belonging to the genus *Lonicera* were evaluated on the basis of the analyzed methods [6, 7] on the scale of winter hardiness with 5 points:

1 point — the plant is not winter hardy. Should be protected in winter, the umbrella freezes at the level of snow cover. It recovers badly in the spring (*L. ruprechtiana*).

2 points — less resistant to winter. 1 or 2-year-old branches and flower shoots of the plant are destroyed. In cold winters, at the level of snow cover, double and more shoots freeze, recover and sometimes bloom (*L. ledebourii*, *L. nigra*, *L. vesicaria*).

3 points — moderately resistant to winter. Unity twigs are damaged by a shoot of no more than 50–100% over time, but in the spring, they regenerate, bloom and bear fruit (*L. chrysantha*, *L. maximowiczii*, *L. prolifera*).

4 points — winter hardy. Only no more than 50% of the annual branches are damaged at the tip and a very small part of the flower shoot (*L. caucasica*, *L. maackii*, *L. xylosteum*).

5 points — the plant is highly winter-hardy. No damage was observed (*L. caerulea*, *L. caprifolium*, *L. caucasica*, *L. tatarica*) (Table 1).

Table 1

INTRODUCED TO THE GENUS *Lonicera* WINTER HARDINESS  
 AND PHENOGROUPS OF SPECIES

Species	Phenogroup	Species area	Winter hardiness (2018–2021)
<i>L. caerulea</i>	TT	Europe, Siberia, Far East, East Asia	5
<i>L. caprifolium</i>	TG	Caucasus, Europe	5
<i>L. caucasica</i>	GT	Caucasus	4-5
<i>L. chrysantha</i>	GT	Far East, China, Korea	3
<i>L. ledebourii</i>	GO	North America	2
<i>L. maackii</i>	GT	South of the Far East, China, Korea, Japan	4
<i>L. maximowiczii</i>	GO	South of the Far East, China, Korea, Japan	3
<i>L. nigra</i>	TO	Europe	3
<i>L. prolifera</i>	TO	North America	3
<i>L. ruprechtiana</i>	TO	South of the Far East, China, Korea	1
<i>L. tatarica</i>	TT	Middle and lower Volga, Southern Urals, Altai	5
<i>L. vesicaria</i>	GG	Korea	2
<i>L. xylosteum</i>	TO	Europe, Siberia	4

Winter hardiness indicators of nine species were studied during 2018–2021. From November to March, the average daily temperature was 4–7 °C. Most species are characterized by good acclimatization. Winter hardiness of many species of octopuses (*L. caucasica*, *L. maackii*, *L. xylosteum*, *L. caerulea*, *L. caprifolium*, *L. tatarica*) was estimated at 4–5 points. The harsh winter conditions of 2018–2019 had a negative impact on some introduced species. The most affected species were *L. ruprechtiana*, and some perennial shoots of this species were threatened with extinction, but most of the shoots were vegetated. *L. ledebourii* and *L. vesicaria* had relatively poor flowering and fruiting due to damaged flower buds. Relative freezing of the tips of single shoots was observed in *L. caucasica*, *L. maackii*, *L. xylosteum*.

One of the indicators of the vital activity of a plant organism is its growth. The seasonal rhythm of height growth characterizes the adaptation of plants to environmental conditions [4].

The height dynamics of the shoots studied according to A. A. Molchanov and V. V. Smirnov's method. Studies have shown that the onset of growth of species of the genus *Lonicera* can vary from 45 to 53 days (Table 2). In *L. caerulea*, the growth of shoots begins early (March 7–10), and in *L. caucasica*, *L. maximowiczii*, *L. maackii*, *L. maackii* species begins late (March 24–30).

The duration of growth of shoots is directly proportional to the end of vegetation of the studied species. The annual ageing rate of crows determines their more or less good overwintering. For species that end their vegetation late, long-term growth of shoots is characteristic. Long-term

169–174-day growth of shoots in *L. vesicaria* species; at least (104–131 days) in *L. chrysantha*, *L. maackii*, *L. tatarica*, *L. xylosteum*. Observations have shown that Dogquzdons have a high ability to form shoots, and even in winter, plants introduced after some damage have the ability to recover the following year.

Table 2

GROWTH OF UNITARY SHOOTS IN NINE SPECIES

Species	The beginning of the growth of the stalks	The finishing of the growth of the stalks	The time of the growth of the stalks (days)
<i>L. caerulea</i>	07.03	10.07	124
<i>L. caprifolium</i>	12.03	15.08	153
<i>L. caucasica</i>	25.03	05.08	131
<i>L. chrysantha</i>	25.03	08.07	104
<i>L. ledebourii</i>	27.03	02.08	146
<i>L. maackii</i>	28.03	13.07	106
<i>L. maximowiczii</i>	24.03	02.08	129
<i>L. nigra</i>	13.03	20.07	128
<i>L. prolifera</i>	15.03	15.08	150
<i>L. ruprechtiana</i>	18.03	16.07	119
<i>L. tatarica</i>	12.03	06.07	115
<i>L. vesicaria</i>	19.03	10.09	173
<i>L. xylosteum</i>	26.03	20.07	105

Integrated assessment of perspective viability is formed on the following 7 indicators:

1. The rate of ageing of shoots
2. Winter hardiness
3. Maintaining Habitus
4. Ability to form shoots
5. Periodic growth
6. Generative development ability
7. Possible methods of reproduction

6 perspective groups were selected by summing the assessments for each indicator: 1 — completely perspective; 2 — perspective; 3 — relatively promising; 4 — less promising; 5 — not perspective; 6 — completely useless (Table 3).

Table 3

INTEGRATED ASSESSMENT OF PERSPECTIVE IN QUADRUPLE SPECIES

Fully promising	Promising	Relatively promising	Less promising	Not promising	Absolutely useless
<i>L. tatarica</i> ,	<i>L. xylosteum</i>	<i>L. vesicaria</i>	<i>L. ledebourii</i>	—	—
<i>L. maackii</i> ,	<i>L. caucasica</i>	<i>L. prolifera</i>	<i>L. ruprechtiana</i>	—	—
<i>L. caprifolium</i>	<i>L. caerulea</i>			—	—
<i>L. maximowiczii</i>	<i>L. nigra</i>			—	—
<i>L. chrysantha</i>				—	—

Most of the species studied (*L. tatarica*, *L. caprifolium*, *L. maximowiczii*, *L. chrysantha*) belong to the first promising group. The growth rate of all *Lonicera* species of this group is the

same as in nature, it is very resistant to winter, and the shoots are completely woody, have the good seedling ability, give annual growth, are characterized by full seed yield and are reproduced by local reproduction seeds.

Representatives of the second group differ in the degree of woodiness of the shoots, the speed and duration of growth of the shoots, their ability to generate growth and winter hardiness. The second group includes 4 species: *L. caerulea*, *L. xylosteum*, *L. caucasica*, *L. nigra*. These species are very resistant to the conditions of the Absheron Peninsula. The homeland of these plants is mainly the Atlantic region, Europe, the Mediterranean coast, Central Asia. Their winter hardiness is lower than that of the first group of plants. All plants, except *L. vesicaria*, which are characterized by poor fruiting, bear good fruit.

The third group consists of two species (*L. vesicaria*, *L. prolifera*). They fall into this group due to their poor developmental function, but it can be taken into account that after 3–5 years of age, these species have higher viability.

The fourth group includes *L. ledebourii* and *L. ruprechtiana*. These species are characterized by unstable flowering and fruitlessness.

*L. ledebourii* and *L. ruprechtiana* species should be protected from the cold during the harsh winter. There are no unpromising and completely unsuitable species, and the species studied are promising for the Absheron Peninsula and can be widely used in landscaping.

#### Results

Analysis of the collected material revealed that there is a direct correlation between the distribution of plants by phenogroups, the duration of growth of shoots and their winter hardiness. *Lonicera* species, which end their vegetation in the short and medium-term, are more winter-hardy. Longer growth of shoots in *Lonicera* species, phenological groups with late-onset of vegetation, ending in the medium term and late beginning and ending were recorded.

According to the results of the integrated assessment, most of the introduced species belong to the 1–2 perspective groups.

#### References:

1. Mamedov, T. S. (2015). Dendroflora of Azerbaijan. II. Baku.
2. Gasanov, Z. M., & Aliev, D. M. (2011). Fruit growing. Baku.
3. Plekhanova, M. N. (1981). Razmnozhenie s"edobnoi zhimolosti zelenymi cherenkami. *Vyrashchivanie posadochnogo materiala plodovykh i yagodnykh kul'tur*, Moscow. 67-73. (in Russian).
4. Romanyuk, V. V. (1985). *Biologiya semenosheniya i prorstaniya semyan introdutsiruemykh v lesostepnoi zone Zapadnoi Sibiri vidov roda zhimolost'*: Ph.D. diss. Novosibirsk. (in Russian).
5. Skvortsov, A. K., & Kuklina, A. G. (2002). *Golubye zhimolosti: Botanicheskoe izuchenie i perspektivy kul'tury v srednei polose Rossii*. Moscow. (in Russian).
6. Rusanov, F. N. (1971). *Metod rodovykh kompleksov v introduktsii rastenii i ego dal'neishee razvitie. Byulleten GBS AN SSSR*, 81, 15-20. (in Russian).
7. Lapin, P. I., & Sidneva, S. V. (1973). *Otsenka perspektivnosti introduktsii drevesnykh rastenii*. Moscow. 7-67. (in Russian).

#### Список литературы:

1. Мамедов Т. С. Дендрофлора Азербайджана. Т. II. Баку: Элм, 2015. 392 с.
2. Гасанов З. М., Алиев Д. М. Плодоводство. Баку: МБМ, 2011. 520 с.

3. Плеханова М. Н. Размножение съедобной жимолости зелеными черенками // Выращивание посадочного материала плодовых и ягодных культур. М., 1981. С. 67-73.
4. Романюк В. В. Биология семеношения и прорастания семян интродуцируемых в лесостепной зоне Западной Сибири видов рода жимолость: дисс. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1985. 209 с.
5. Скворцов А. К., Куклина А. Г. Голубые жимолости: Ботаническое изучение и перспективы культуры в средней полосе России. М.: Наука, 2002. 159 с.
6. Русанов Ф. Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие // Бюллетень ГБС АН СССР. 1971. Вып. 81. С. 15-20.
7. Лапин П. И., Сиднева С. В. Оценка перспективности интродукции древесных растений. М.: Наука, 1973. С. 7-67.

Работа поступила  
в редакцию 28.01.2022 г.

Принята к публикации  
04.02.2022 г.

Ссылка для цитирования:

Mammadov T., Gulmammadova Sh., Seyidli A. Sustainability of Introduced *Lonicera* L. Species to Absheron Conditions // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 39-44. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/04>

Cite as (APA):

Mammadov, T., Gulmammadova, Sh., & Seyidli, A. (2022). Sustainability of Introduced *Lonicera* L. Species to Absheron Conditions. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 39-44. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/04>

УДК 502.4  
AGRIS F70

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/05>

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КЫРГЫЗ-АТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА

©Исмаилова Ж. А., ORCID: 0000-0003-1378-8741, Ошский технологический университет  
им. акад. М.М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, наука-oshtu@mail.ru

©Тешебаева З. А., ORCID:0000-0002-3257-9219, SPIN-код: 6868-4058, Ошский  
технологический университет им. акад. М.М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, zulumkan9@mail.ru

©Абсатаров Р. Р., ORCID: 0000-0003-3894-9468, SPIN-код: 5968-7553, Ошский  
государственный педагогический университет, г. Ош, Кыргызстан, rrr\_51@mail.ru

©Шамшиев Б. Н., ORCID: 0000-0002-9723-1037, SPIN-код: 7082-3525,  
Ошский технологический университет им. акад. М.М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, shamshiev@list.ru

## ENVIRONMENTAL BASES OF BIODIVERSITY CONSERVATION OF THE KYRGYZ-ATA STATE NATURE PARK

©Ismailova Zh., ORCID: 0000-0003-1378-8741, Osh Technological University named  
by M.M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, nauka-oshtu@mail.ru

©Teshebaeva Z., ORCID:0000-0002-3257-9219, SPIN-code: 6868-4058, Osh Technological  
University named by M.M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, zulumkan9@mail.ru

©Absatarov R., ORCID: 0000-0003-3894-9468, SPIN-code: 5968-7553, Osh State Pedagogical  
University, Osh, Kyrgyzstan, rrr\_51@mail.ru

©Shamshiev B., ORCID: 0000-0002-9723-1037, SPIN-code: 7082-3525,  
Osh Technological University named by M.M. Adyshev,  
Osh, Kyrgyzstan, shamshiev@list.ru

*Аннотация.* В данной статье приводятся данные по экологическому и санитарному состоянию горных лесов Кыргыз-Атинского государственного природного парка, расположенных в пределах 2200–3700 м над уровнем моря и выше, на склонах горной системы Памиро-Алая Кыргызстана. Сохранение и изучение современного состояния животного и растительного мира, типичных лесных ландшафтов и уникальных памятников природы Кыргыз-Атинского государственного природного парка является одним из актуальных вопросов экологии. Горные леса Кыргыз-Атинского государственного природного парка имеют водоохранное, водорегулирующее, почвозащитное, скалозащитное и рекреационное значения, а также являются центром сохранения биоразнообразия в сочетании с устойчивой инвестиционной привлекательностью и возможностью использования разносторонних рекреационных ресурсов региона. Целью настоящих исследований явилась оценка состояния лесных экосистем и биоразнообразия Кыргыз-Атинского государственного природного парка, на основе изучения арчевников. Существующие в горных лесах неблагоприятные естественные факторы и антропогенные воздействия увеличивают интенсивность ослабления и усыхания горных лесов парка. Это требует незамедлительного пересмотра и усовершенствования методов защиты и сохранения биоразнообразия Кыргыз-Атинского государственного природного парка.

*Abstract.* This article provides data on the ecological and sanitary condition of the mountain forests of the Kyrgyz-Ata State Nature Park, located within 2200–3700 m above sea level, on

the slopes of the Pamir-Alay Mountain system of Kyrgyzstan. Preservation and study of the current state of flora and fauna, typical forest landscapes and unique natural monuments of the Kyrgyz-Ata State Nature Park is one of the topical issues of ecology. The mountain forests of the Kyrgyz-Ata State Nature Park have water protection, water regulation, soil protection, rock protection and recreational significance, and are also a center for biodiversity conservation, combined with sustainable investment attractiveness and the possibility of using the diverse recreational resources of the region. The purpose of this research was to assess the state of forest ecosystems and biodiversity of the Kyrgyz-Ata State Nature Park, based on the study of juniper forests. The unfavorable natural factors and anthropogenic impacts existing in the mountain forests increase the intensity of the weakening and drying up of the mountain forests of the park. This requires an immediate review and improvement of the methods of protection and conservation of the biodiversity of the Kyrgyz-Ata State Nature Park.

*Ключевые слова:* Кыргыз-Атинский государственный природный парк, арча, арчевники, биоразнообразие, заповедная зона, лесохозяйственная зона, рекреационная зона.

*Keywords:* Kyrgyz-Ata State Nature Park, juniper, juniper forests, biodiversity, protected area, forestry zone, recreational zone.

#### *Введение*

В сохранении биоразнообразия в Киргизской Республике особую роль играют особо-охраняемых природные территории. По показателям биоразнообразия Киргизская Республика имеет высокое разнообразие видов — около 1% всех известных видов на 0,13% поверхности Земли [10].

В Киргизской Республике особо-охраняемые территории занимают более 7,3% от общей территории страны и включают 10 заповедников, 13 природных национальных парков, 19 памятников природы, 45 заказников, 23 ботанических заказников, 12 охотничьих заказников, 2 комплексных заказников [8].

Среди особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Кыргызстана, ведущее место принадлежит Кыргыз-Атинскому государственному природному парку, расположенному в пределах 2200–3500 м над уровнем моря и выше, на северных склонах Алайского хребта. Основной целью Кыргыз-Атинского государственного природного парка является сохранение биологического разнообразия флоры и фауны, в частности сохранение горных арчевых насаждений, типичных лесных ландшафтов и уникальных памятников природы.

Из-за возросшего воздействия экологических факторов биоразнообразия Кыргыз-Атинского государственного природного парка претерпевают ряд изменений, которые приводят к снижению природного уровня биологического разнообразия.

#### *Материал и методы исследования:*

Объектом исследований являются арчевые леса и редколесья, а также биоразнообразие Кыргыз-Атинского государственного природного парка. Административно национальный парк относится к Ноокатскому району Ошской области Киргизской Республики. Кыргыз-Атинский государственный природный парк создан постановлением Правительства Республики Кыргызстан от 18 марта 1992 года №82 с целью сохранения ценного уникального природного комплекса арчевых лесов, имеющего особую экологическую,

эстетическую, геоботаническую, фаунистическую ценность и использования парка для отдыха трудящихся [2].

Территория парка используется населением в качестве рекреационной зоны, выращивания сельхозпродуктов, выпаса животных, сбора продуктов леса и заготовки дров.

Для достижения поставленной цели исследования использована общенаучная методология, базирующаяся на методах эксперимента, анализа, синтеза, современных математических и статистических методов, применяемых для обработки полевых результатов, которые широко применяются в естественнонаучных исследованиях. В методологии и в методах исследования использованы труды отечественных и зарубежных ученых в области изучения особо охраняемых природных территорий, применялись общеизвестные лесоводственно-таксационные приемы и методы моделирования, эксперимента и наблюдений. В Кыргыз-Атинском государственном природном парке в трех высотных подпоясах заложены временные пробные площади, на котором проводилось описание растительного покровов, таксационные измерения древостоев, измерялся и подсчитывался подрост древостоев.

Полевые работы включали рекогносцировочное и детальное обследование насаждений. В процессе исследований использовалась общепринятая в лесозащите методики рекогносцировочного и детального лесопатологического обследования насаждений. Они выполнялись по общепринятой методике [1, 4, 6, 7, 9, 11].

Маршрутные ходы были приурочены к тропам, рекам, балкам, которые являются естественными границами кварталов и отдельных участков леса, с заходом в основные выделы насаждений. При этом велась глазомерная энтомотаксация и описание кварталов.

Пробные площади закладывались в насаждениях, которые при рекогносцировочном обследовании были отмечены как неблагополучные. На пробных площадях размером 0,25–0,75 га, а также на безразмерных пробных площадях с учетом не менее 100 деревьев проводился сплошной пересчет их по ступеням толщины. Все деревья по состоянию подразделялись на следующие категории: без внешних признаков ослабления, ослабленные, суховершинные, усыхающие, сухостой старый и свежий.

### Результаты исследований

Кыргыз-Атинский государственный природный парк отличается многообразием ландшафтов, климатических зон, экосистем и биологических видов. Здесь охраняются более 1458 видов фауны и более 700 видов флоры [7]. Эти виды имеют как глобальное, так и региональное значение. Из животного мира на территории парка обитают косули (*Capreolus*), козерог (*Capra ibex*), лисица (*Vulpes vulpes*), волк (*Canis lupus*), заяц (*Lepus*), кабан (*Sus scrofa*), белка (*Sciurus*), сурок (*Marmota*), ласка (*Mustela nivalis*), куница (*Martes*), лесная соя (*Dryomys nitedula*), лесные мыши (*Apodemus sylvaticus*), алайский ложный гологлаз (*Asymblepharus alaicus*) и др. Из пернатых: каменная куропатка (*Alectoris chukar*), бородастая куропатка или чил (*Perdix daurica*), майна (*Acridotheres*), сова (*Strigiformes*), улар (*Tetraogallus*), голуби (*Columba*), вороны (*Corvus*), альпийские галки (*Pyrhocorax graculus*), гималайская завирушка (*Prunella himalayana*) и многие другие. Из диких животных, занесенных в Красную книгу, встречаются барс (*Uncia uncia* (Schreber, 1775)), рысь туркестанская (*Lynx lynx isabellinus*), змеяяд (*Circaetus gallicus* = *Circaetus ferox*), беркут (*Aquila chrysaetos*), кумай или снежный гриф (*Gyps himalayensis*), балобан (*Falco cherrug*) и другие.

В настоящее время, усиливающееся антропогенное давление, изменение климата, частые опасные природные процессы в первую очередь наносят существенный ущерб биоразнообразию данного региона.

Основными лесообразующими породами Кыргыз-Атинского государственного природного парка являются хвойные — 2985,9 га, из них ели тянь-шаньской — 5 га, лиственницы — 6 га, арчевники — 2974,9 га, а также мягколиственные — 18 га, представленные березой широколистной. Площадь кустарников составляет 373 га. Общий запас древесины — 52 тыс м<sup>3</sup>, в том числе спелой и переспелой — 25,2 тыс м<sup>3</sup>. Здесь произрастают более 20 видов древесных и кустарниковых пород (различные виды ив, рябина тянь-шаньская, облепиха крушиновидная, боярышники, жимолости, шиповники, барбарис, кизильники и др.).

Произрастают три вида арчи: арча туркестанская (*Juniperus turkestanica* Kom.), арча зеравшанская (*Juniperus seravschanica* Kom.), арча полушаровидная (*Juniperus semiglobosa* Regel). Все три вида арчи встречаются в естественном насаждении. Имеются также насаждения из ели Шренка (*Picea schrenkiana*), лиственница сибирская (*Larix sibirica*) и береза широколистая (*Betula sibirica*). Зимой на эти деревья негативно воздействуют обильные снегопады, суровый горный климат и сильные контрасты температуры. Зрелые деревья ломаются и подвержены воздействию различных вредителей и болезней. Общая площадь Кыргыз-Атинского государственного природного парка, составляет 11172 га. Территория парка разделена на 4 зоны (Таблица 1).

Таблица 1

ПЛОЩАДИ ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ  
КЫРГЫЗ-АТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА, ПО ЗОНАМ

Наименование зон	Занимаемая площадь, га
Лесохозяйственная	6175
Заповедная	2082
Рекреационная	1870
Буферная	1045
Итого	11172

Насаждения по возрастным группам распределены неравномерно. Покрытые лесом площади занимают 2974,9 га, что составляет лесистость территории парка 26,6%. Арчевники распространены на 2629,6 га (88,4%), из них древовидные формы арчи занимают 2460,5 га (82,7%), стланиковые формы — 169,1 га (5,7%).

Из других категорий земель пастбища составляют 24% т. е. 2674,9 га. Древовидные формы арчи представлены арчой полушаровидной (655,1 га — 22,0%) и арчой туркестанской (1805,4 га — 60,7%), прогалины и пустыри 1229,9 га (11,0%) и прочие земли, представляющие собой скальные обнажения и каменистые россыпи, — 3396 га (30,4%). Основные массивы арчевых лесов сохранились на склонах крутизной более 20° (90%).

Основная причина изреживания арчевников — это самовольные вырубki и пастьба скота. Особенно это отражается сильно на арчевниках близких к населенным пунктам, и там где рядом располагаются летние стоянки чабанов. С каждым годом густота арчевых деревьев в этих насаждениях снижается. Арчевая древесина в основном используется на дрова и возведение строений для жилья и хозяйственных надобностей.

Арчевые леса являются центром сохранения биоразнообразия, а также выполняют водоохранную, почвозащитную, санитарно-гигиеническую, оздоровительную функции в

сочетании с устойчивой инвестиционной привлекательностью и возможностью использования разносторонних рекреационных ресурсов региона (лесные, водные, горный туризм).

Таблица 2

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ ПЛОЩАДИ  
 КЫРГЫЗ-АТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА

<i>Категория земель</i>	<i>Площадь, га</i>
<i>Лесные земли</i>	
Покрытые лесом площади	
Лесные насаждения	2974,9
в том числе: сомкнувшиеся лесные культуры	76,0
Итого покрытых лесом площадей	2974,9
Не покрытые лесом площади	
Не сомкнувшиеся лесные культуры	23,4
Питомники и плантации	4,3
Редины	723,7
Гари и погибшие насаждения	—
Вырубки	—
Прогалины и пустыри	1229,9
Итого не покрытых лесом площадей	1981,3
Итого лесных земель	4956,2
<i>Не лесные земли</i>	
Пашни орошаемые	58,8
Сенокосы	17,7
Пастбища	2674,9
Усадьбы	11,1
Дороги	32,1
Воды	25,4
Прочие земли	3396,0
Итого нелесных земель	6216,0
<i>Всего земель</i>	<i>11172,2</i>

По данным лесоустройства в лесах Кыргыз-Атинского государственного природного парка общий запас древесины составляет 98,6 тыс м<sup>3</sup>. В среднем запас древесных пород на 1 гектаре покрытой лесом площади (2974,9 га) составил 33,14 м<sup>3</sup>.

Основной лесообразующей породой является древовидные и стелющиеся формы арчи (Таблица 3). Они имеют объем древесной массы в 95,6 тыс м<sup>3</sup>, что составляет 96,9% от общего запаса. А запас других видов древесных пород, произрастающих в этих лесах, составляет всего лишь 4,4%, или 3,0 тыс м<sup>3</sup>.

Таблица 3

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АРЧИ ДРЕВОВИДНОЙ ПО СОСТАВУ НАСАЖДЕНИЙ (%)

<i>Преобладающая порода</i>	<i>Распределение по группам возраста</i>			
	<i>Молодняк</i>	<i>Средневозрастные</i>	<i>Приспевающие</i>	<i>Спелые и перестойные</i>
Арча древовидная	1597	582	498	812

Состояние и причины вызывающие их деградацию и степень отпада исследовали на пробных площадях, которые закладывались в арчевых лесах и редколесьях парка. Оценка деревьев в арчевых лесах проводилась на территории Кыргыз-Атинского государственного природного парка согласно функциональных зон: заповедная зона, рекреационная, лесохозяйственная, буферная и административно-хозяйственная.

В зону заповедного режима входят арчевые леса и редколесья, интродуцированные лесные породы, горные степи, памятники археологии, основная функция которой — сохранение и восстановление наиболее ценных экосистем, поддержание биологического и ландшафтного разнообразия, в том числе уникальных реликтовых массивов арчевых лесов и создание эталона ценных природных объектов и комплексов, имеющего огромное научное и практическое значение. Здесь запрещается всякая хозяйственная, рекреационная и другая деятельность не связанная с сохранением естественной природной среды.

Таблица 4

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА

Функциональные зоны	Кварталы	Площадь, га/%	
Заповедная	17; 21; 36; 37; 38; 41	2082	18,64
Рекреационная	11; 12; 13; 14; 18	1870	16,74
Лесохозяйственная	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 15; 16; 19; 20; 22; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30; 31; 32; 33; 34; 35; 39; 40; 42; 43; 44; 45; 46; 47; 48	6175	55,27
В том числе подзоны:	буферная	1045	9,35
	административно-хозяйственная	213	
<b>Общий итог:</b>		<b>11172</b>	<b>100%</b>

Растительный покров на северных склонах в среднем составляет 90%, а на южных склонах приблизительно 60%. Травяная растительность на северных склонах представлена манжеткой отклоненно-волосистой (*Alchemilla retropilosa* Juz.), геранью прямой (*Geranium rectum* Trautv.), подмаренником бореальным (*Galium boreale* L.), колокольчиком сборным (*Campanula glomerata* L.), зизифорой памиро-алайской (*Ziziphora pamiroalaica* Juz.), водосбором обыкновенным (*Aquilegia vulgaris* L.), мытником фиолетовым (*Pedicularis violascens* Schrenk ex Fisch. & C. A. Mey.), зопничком горолюбивым (*Phlomis oreophila* (Kar. & Kir.) Adylov, Kamelin & Makhm.). Из вьющихся растений встречаются княжик сибирский (*Atragene sibirica* L.).

Главные кустарниковые породы: жимолость монетолистная (*Lonicera nummulariifolia* Jaub. & Spach), жимолость Альберта (*Lonicera alberti* Regel), барбарис *Berberis* sp., спирея зверобоелистная (*Spiraea hypericifolia* L.) и др.

Некоторые из южных склонов подвержены опасным эрозионным процессам из-за крутизны склонов и интенсивного землепользования. Их растительность сильно отличается от растительности северных склонов. Среди трав доминируют полынь эстрагонная (*Artemisia dracunculus* L.), полынь сантолинолистная (*Artemisia santolinifolia* Turcz. ex Besser), горечавка туркестанская (*Gentianella turkestanorum* (Gand.) Holub), тимьян Маршалла (*Thymus marschallianus* Willd.), девясил корнеголовый (*Inula rhizocephala* Schrenk), липучка мелкоплодная (*Lappula microcarpa* (Ledeb.) Gürke) и др.

На разных высотах также различаются тип леса и землепользование. В лесной зоне до 2600 м. *Juniperus excelsa* M.-Bieb. и *Juniperus semiglobosa* Regel являются доминирующими

разновидностями деревьев. Выше — доминирующим становится *Juniperus pseudosabina* Fisch. & С. А. Меу. Плотность деревьев увеличивается с высотой.

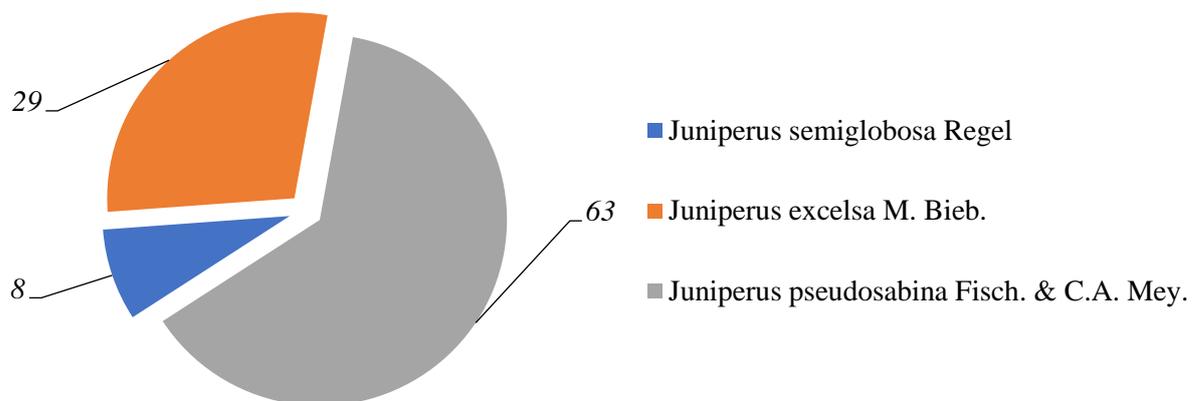


Рисунок 1. Распределение разных видов арчи в Кыргыз-Атинском государственном природном парке на 10 пробных площадях на высоте 2400–3100 м

Относительно землепользования, нижние зоны долины менее используется местным населением, чем средние и верхние. В средней зоне около 2200–2700 м над уровнем моря находится большая часть пахотных земель, а в верхних зонах земля используется для выпаса. Скот пасется даже в зонах на высоте около 3400 м н. у. м. Эремурус (*Eremurus sp.*) обильно растет в этих открытых высотных зонах, где нет закрытого леса. Наблюдается высокое использование естественных ресурсов в доступных зонах [3, 6].

Результаты экологического обзора показали, что на 1 га в среднем приходится 845 деревьев. Насаждения на высотных зонах, где доминирует *Juniperus pseudosabina* Fisch. & С. А. Меу., также являются наиболее жизнеспособными существенными лесными насаждениями, с наименьшим воздействием болезней и антропогенного влияния. На 7 из 10 пробных площадях имелись признаки повреждения арчи вредителями, а размеры ущерба варьируются от 20% до 100%. Уплотнение почвы наблюдаются во многих зонах. На обследованных участках растительный покров в среднем составлял 84%. В исследуемой зоне покрытие кроны в среднем составляет 48%. В обзорных насаждениях максимальный средний рост арчи составлял 7,5 м (средний рост 4,5 м). Большинство арчи имело класс на уровне обхвата < 20 см, только несколько деревьев были с диаметром на уровне груди >40 см. Лесники объяснили это хорошей доступностью зоны. Большинство зрелых деревьев арчи было вырублено во время Советского Союза и использовано для производства древесного угля и продажи древесины. По исследованиям выявлено, что одна треть деревьев арчи были плодоносящими. Регенерация арчи слабая, особенно на нижних высотах, и в основном представлена молодняками. Под пологом арчи было обнаружено только несколько проростков. Здесь найден главный субстрат для всхожести семян — это мхи и низко растущие травы, которые формируют защищенные микроучастки для всхода семян, и вегетативная регенерация посредством ярусности. По результатам наблюдения *Juniperus excelsa* M.-Bieb. и *Juniperus pseudosabina* Fisch. & С. А. Меу. размножаются посредством ярусности, но это более традиционно у *Juniperus pseudosabina* Fisch. & С. А. Меу., особенно на высотах.

По наблюдениям, причиной недостатка регенерации является слабое цветение, низкое количество плодоносящих деревьев, болезни плодов, недостаток субстрата для всхожести и конкуренция трав и кустарников за свет и ресурсы, высокая влажность почвы, высокая

гибель и болезни молодых деревьев. Насаждения подвергаются воздействию болезней, выпаса, лесозаготовок и повреждениям вызванных пожаром, лавинами и ветром.

В зоне рекреационного использования разрешается хозяйственное использование земли и леса для организации отдыха населения и туризма, любительской рыбной ловли. На территориях, включаемых в эту зону, предусматриваются различные виды туристических (пешие, конные, велосипедные, лыжные, автомобильные, снегоходные) и экскурсионных маршрутов. Рекреационная емкость Кыргыз-Атинского государственного природного парка составляет 5000 человек. Средняя критическая нагрузка на 1 га площади зоны — 2,9 человека.

Лесохозяйственная зона предназначена для ведения лесного хозяйства и пропаганды лучших достижений в этой области, охраны природы и использования этой зоны для отдыха. Разрешены пешеходный, конный и автомобильный туризм в сопровождении проводника-экскурсовода по специально проложенным маршрутам, отдыхом на специально отведенных местах. Также выделены буферная и административно-хозяйственная подзоны. Буферная подзона, площадью 1045 га, способствует защите заповедных лесов от разрушительных последствий человеческой деятельности вблизи национального парка. В буферной подзоне должен быть строгий режим лесопользования, как и в защитных лесах [5].

В административно-хозяйственной подзоне размещены производственные и жилые здания для работников парка. Данная подзона расположена отдельными участками в зоне рекреации и лесохозяйственной зоне. В целях сохранения биоразнообразия естественных популяций в арчевых лесах, в прилегающих к ним насаждениях, необходимо менять режим лесопользования.

Анализ материалов по естественному возобновлению показал, что нет ни одного насаждения, где бы полностью отсутствовало возобновление, наблюдается лишь большая вариабельность в количестве возобновления (от 50 до 2550 шт./га). Основная часть подроста находится в первой возрастной группе (до 0,5 м) и составляет от 57% до 92% от общего количества на этих пробных площадях и здесь же отмечается наибольший отпад, особенно в первые годы. Благонадежный подрост (0,5 м и выше) редко превышает 500 шт./га и составляет в основном от 50 до 300 шт./га.

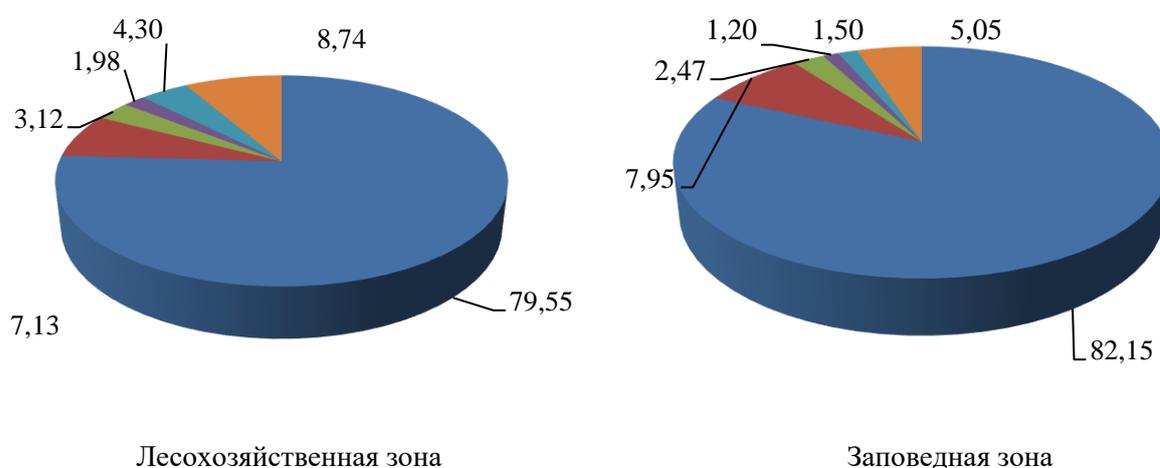


Рисунок 2. Состояние арчевых лесов в лесохозяйственной зоне и в заповедной зоне

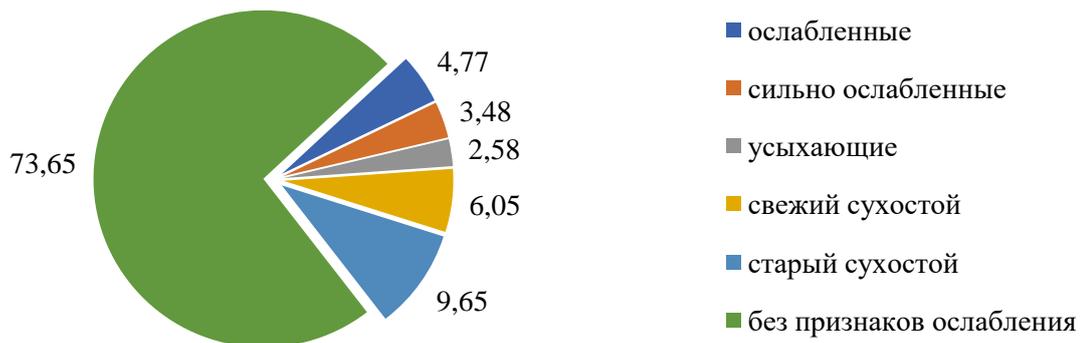


Рисунок 3. Состояние арчевых лесов в рекреационной зоне

Сводные данные по количеству подроста в подпоясах арчевой зоны приведены в Таблице 5. В высокогорном подпоясе лучше протекает процесс естественного возобновления, чем в среднегорном. В подпоясе арчи туркестанской более сохранившиеся и более полнотные насаждения, выше увлажненность и наряду с семенным возобновлением значительная доля отводкового. В результате исследований нами установлено, что количество благонадежного подроста арчи тесно связано с экспозицией склона и абсолютной высотой местности. В результате обработки полевого материала составлена таблица, которая характеризует возобновление арчи на пробных площадях (Таблица 5).

Таблица 5

СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО КОЛИЧЕСТВУ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ  
 НА ТЕРРИТОРИИ КЫРГЫЗ-АТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА

Подпояс	Группы высот подроста, м						Всего подроста шт./га	В т. ч. благонадежного подроста
	до 0,5	0,6–1,0	1,1–1,5	1,6–2,0	2,1–2,5	2,6–3,0		
Среднегорный (2300–2700)	250	100	75	100	50	25	600	350
Высокогорный (2700–3200)	525	250	125	50	25	50	1025	500
Субальпийский (3000 и выше)	30	—	—	—	—	—	30	30

Анализируя данные, представленные в Таблице 5, сделана попытка установить зависимость количества благонадежного подроста от типов леса, экспозиции и крутизны склона и общей сомкнутости полога. Для наглядности весь цифровой материал приводится в графическом исполнении (Рисунок 1). Все типы леса — объединили в 5 групп: разнотравно-моховая, полынно-типчачовая, прирусовая, кустарниковая, стланиковая.

Как видно на Рисунке 4, наибольшее количество благонадежного подроста находится в разнотравно-моховом типе леса. На высотах от 1800 до 2200 м количество его постепенно возрастает с 200 до 500 шт./га, а с высоты 2200 до 2400 м идет резкое увеличение (от 500 до 1100 шт.). С высоты 2500 до 2750 м наблюдается второе резкое увеличение количества подроста (с 800 до 1300 шт.), затем отмечается снижение до 600 штук на высотах 2800 м, до 300 штук на высоте 3000 м и 75 штук на абсолютной высоте 3100 м. Объясняется это тем, что в разнотравно-моховых арчевниках до высоты 2200 м господствуют редкостойные насаждения из арчи зеравшанской, которые не в состоянии обеспечить достаточную семенную продуктивность, а также более жесткими условиями увлажнения,

препятствующими появлению и сохранности самосева. По этому количество подростка с увеличением полноты насаждений и высоты местности закономерно увеличивается. Далее начинается под пояс арчи полушаровидной и отмечается резкий рост количества подростка, которое снижается на стыке с подпоясом арчи туркестанской и вновь увеличивается в этом подпоясе (оптимальные высоты — 2600–2800 м), а затем идет снижение при переходе к субальпийскому подпоясу и резко падает с высот более 3000 м, что связано с ухудшением природно-климатических условий.

В арчевниках естественное возобновление происходит в разных подзонах арчевого пояса по-разному. В нижнегорье (арча зеравшанская) возобновление слабое, а чаще отсутствует вообще. Это связано с редкостойностью арчи, жесткими природно-климатическими условиями, усиленным антропогенным воздействием. В среднегорье (арча полушаровидная) возобновление возникает периодически, когда складываются благоприятные условия, образуются так называемые «вспышки возобновления». Насаждения имеют циклично-разновозрастной характер. Процесс лесовосстановления занимает сто и более лет. В высокогорном и субальпийском подпоясах (арча туркестанская) возобновление наиболее успешное. Здесь кроме семенного значительная доля вегетативного размножения. Наряду с выполнением основных почвозащитных и водоохраных функций, арчевники Кыргыз-Атинского государственного природного парка являются прекрасным местом для отдыха населения. Выделение арчевниками фитонцидов, убивающих болезнетворных бактерий и микробов, обезвреживая воздух на большом расстоянии имеют неоценимое значение в санитарно-гигиеническом и лечебно-профилактическом отношениях.

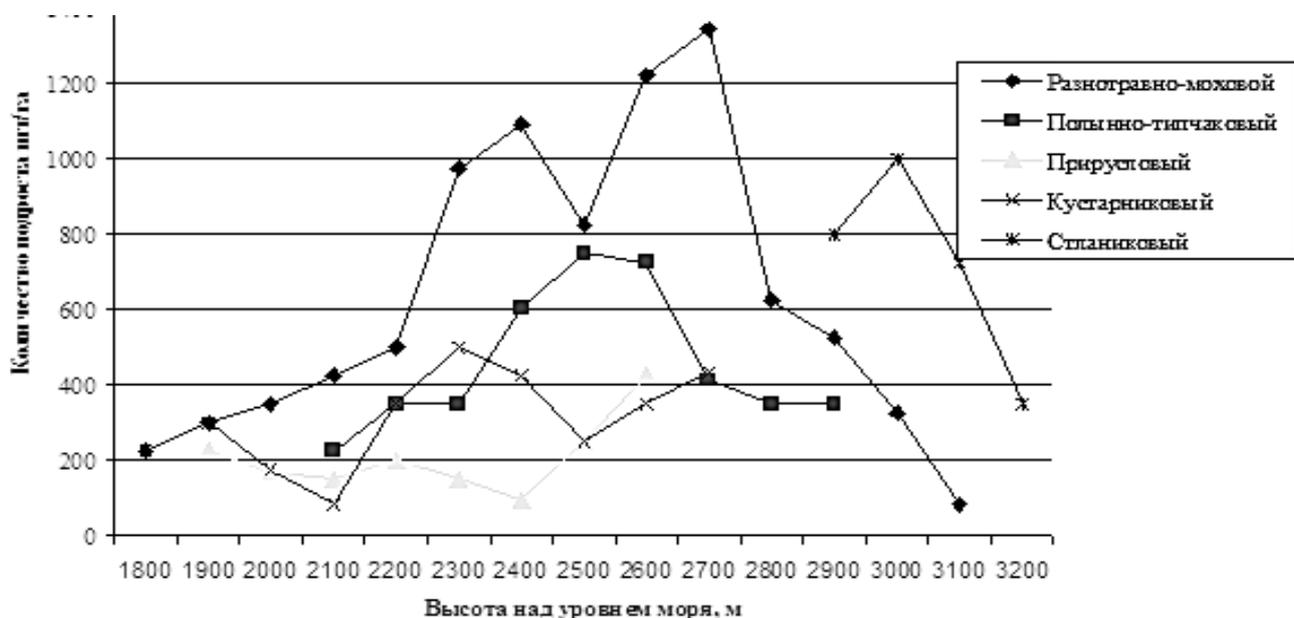


Рисунок 4. Распределение благонадежного подростка арчи в зависимости от абсолютной высоты и типов леса

Эти качества арчи дают основание рекомендовать ее не только для облесения горных склонов, но и широко использовать для озеленения городов, населенных пунктов, домов отдыха и курортов. Древесина арчи является ценным сырьем для деревообрабатывающей и химической промышленности, а шишкоягоды и хвоя используются в медицине и для приготовления иммерсионного масла.

Неоценимую роль играют арчевники и как единственно надежное место обитания лесной фауны. Здесь находят убежище и корм такие редкие дикие животные, как снежный барс, рысь, копытные, представители большого отряда пернатых, многие из которых занесены в Красную книгу Киргизской Республики.

На значительных площадях в поясе арчевых лесов ведется выпас скота, лучшие участки используются для сенокосения, а наличие медоносных трав позволяет интенсивно развивать пчеловодство.

### *Выводы*

Экологическое и санитарное состояние леса и биоразнообразие Кыргыз-Атинского государственного природного парка определяется целым рядом между собой взаимосвязанных и взаимозависимых факторов.

Доступность и удаленность от населенных пунктов определяют возможность проведения в насаждениях лесохозяйственных и иных мероприятий. Недостаток лесохозяйственных мероприятий приводит к накоплению перестойного леса. Увеличение возраста насаждений ведет к распространению вредителей и болезней.

Крутизна склонов влияет на ухудшение общего состояния насаждений. На склонах значительной крутизны чаще происходит камнепады и снежные лавины, которые значительно травмируют насаждения, а это в свою очередь увеличивает распространенность насекомых-вредителей и болезней леса.

Пастьба скота ведет к уничтожению естественного возобновления. Отсутствие молодого поколения леса, делает процесс распада древостоя необратимым.

При чрезмерной пастьбе скота в лесу уплотняется верхний горизонт почвы, повреждаются травяной покров, а также корневые лапы деревьев, а это приводит к общему ослаблению насаждений.

Таким образом, уникальное биоразнообразие в Кыргыз-Атинском национальном парке находится под серьезной угрозой нарушения, и испытывают отрицательное воздействие комплекса экологических факторов, имеющих различное происхождение, степень влияния и период действия.

Сохранение арчевых экосистем и формирование искусственных насаждений, близких к естественным, способны обеспечивать сохранение структуры, видового богатства, генофонда и обеспечивать наибольшую устойчивость природных и искусственно создаваемых лесных экосистем национального парка. Высокий уровень биоразнообразия и биоинтеграции лесных экосистем способствует оздоровлению насаждений, выполнению ими защитных, рекреационных, эстетических и экономических функций.

Интенсивность рекреационного воздействия на арчевые насаждения парка варьирует в значительных пределах. Посещаемость отдельных участков парка в значительной степени зависит от времени года, сезона и суток. Под влиянием рекреации из насаждений практически исчезает подрост и подлесок. Видовое разнообразие живого напочвенного покрова зависит от условий произрастания и степени рекреационного воздействия.

В целях улучшения санитарного состояния древостоев и интродуцентов, обеспечения выполнения ими своих целевых функций зон, а также для уменьшения экономического ущерба от воздействия неблагоприятных антропогенных факторов, в обследованных насаждениях парка требуется проведение содействия естественному возобновлению и санитарно-оздоровительных мероприятий в виде удаления аварийных, усыхающих и сухостойных деревьев. Основные причины, вызвавшие ослабление древесных растений —

большая загущенность насаждения и недостаточные санитарные рубки, увеличивающиеся антропогенные и рекреационные нагрузки. Выявлена взаимосвязь между составом древостоя и его устойчивостью к неблагоприятным экологическим факторам.

*Список литературы:*

1. Воронцов А. И., Мозолевская Е. Г., Соколова Э. С. Технология защиты леса. М.: Экология. 1991. 304 с.
2. Временное положение о государственном природном национальном парке «Кыргыз-Ата» Государственной лесной инспекции при Правительстве Республики Кыргызстан. Постановление Правительства Республики Кыргызстан от 18 марта 1992 г. №82.
3. Гайнанов Р. Х. Влияние выпаса скота на арчевый подлесок // Материалы международной научно-практической конференции по проблемам экологии и природопользования горных территорий. Джалал-Абад. 1995. С. 99-100.
4. Ильинский А. И., Тропин И. В. Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР. М.: Лесная промышленность, 1965. 525 с.
5. Кадастр генетического фонда Кыргызстана. Т. 3. Бишкек. 1996. 400 с.
6. Космынин А. В. Организация регулируемой пастьбы скота в арчевой зоне на примере ГНПП «Кыргыз-Ата» // Лесоводственные и лесокультурные исследования в Кыргызстане. 2006. №19. С. 60-74.
7. Обзор фактического состояния дел, связанных с использованием природных ресурсов на территории государственных природных парков. Бишкек, 2017.
8. Палий В. Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых. Воронеж, 1970. 190 с.
9. Постановление КР от 17 марта 2014 года №131 «О Приоритетах сохранения биологического разнообразия Киргизской Республики на период до 2024 года».
10. Старк В. Н. Руководство к учету повреждений леса. М.-Л.: Сельхозгиз, 1932. 180 с.
11. Токторалиев Б. А., Тешебаева З. А., Шамшиев Б. Н., Аттокуров А. Т., Цой А. В. Защита растений в Кыргызстане: состояние и перспективы // Известия Ошского технологического университета. 2015. №2. С. 42-51.

*References:*

1. Vorontsov, A. I., Mozolevskaya, E. G., & Sokolova, E. S. (1991). *Tekhnologiya zashchity lesa*. Moscow. (in Russian).
2. Temporary regulation on the state natural national park “Kyrgyz-Ata” of the State Forest Inspectorate under the Government of the Republic of Kyrgyzstan. Decree of the Government of the Republic of Kyrgyzstan dated March 18, 1992, no. 82.
3. Gainanov, R. Kh. (1995). Influence of livestock grazing on juniper undergrowth. *Proceedings of the international scientific-practical conference on the problems of ecology and nature management of mountain territories*. Dzhalal-Abad, 99-100.
4. Ilinskii, A. I., & Tropin, I. V. (1965). Nadzor, uchet i prognoz massovykh razmnozhenii khvov- i listogryzushchikh nasekomykh v lesakh SSSR. Moscow. (in Russian).
5. (1996). Cadastre of the Genetic Fund of Kyrgyzstan. Vol. 3. Bishkek.
6. Kosmynin, A. V. (2006). Organizatsiya reguliruemoi past'by skota v archevoi zone na primere GNPP “Kyrgyz-Ata”. *Lesovodstvennye i lesokul'turnye issledovaniya v Kyrgyzstane*, (19), 60-74. (in Russian).

7. (2017). Review of the actual state of affairs related to the use of natural resources in the territory of state natural parks. Bishkek.
8. Palii, V. F. (1970). Metodika izucheniya fauny i fenologii nasekomykh. Voronezh. (in Russian).
9. Decree of the Kyrgyz Republic dated March 17, 2014, no. 131 “On the Priorities for the Conservation of Biological Diversity of the Kyrgyz Republic for the period up to 2024”.
10. Stark, V. N. (1932). Rukovodstvo k uchetu povrezhdenii lesa. Moscow. (in Russian).
11. Toktoraliev, B. A., Teshebaeva, Z. A., Shamshiev, B. N., Attokurov, A. T., & Tsoi, A. V. (2015). Zashchita rastenii v Kyrgyzstane: sostoyanie i perspektivy. *Izvestiya Oshskogo tekhnologicheskogo universiteta*, (2), 42-51. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 07.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
13.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Исмаилова Ж. А., Тешебаева З. А., Абсаров Р. Р., Шамшиев Б. Н. Экологические основы сохранения биоразнообразия Кыргыз-Атинского государственного природного парка // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 45-57. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/05>

*Cite as (APA):*

Ismailova, Zh., Teshebaeva, Z., Absatarov, R., & Shamshiev, B. (2022). Environmental Bases of Biodiversity Conservation of the Kyrgyz-Ata State Nature Park. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 45-57. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/05>

УДК 598.2; 577.472  
AGRIS L20

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/06

**СОСТОЯНИЕ БЕЗОАРОВОГО КОЗЛА (*Capra aegagrus* Erxleben)  
И АЗИАТСКОГО МУФЛОНА (*Ovis gmelinii* Blyth)  
В ПРЕДЕЛАХ РЕГИСТРАЦИИ ЛЕОПАРДА (*Panthera pardus* L.)  
В НАХИЧЕВАНИ (АЗЕРБАЙДЖАН)**

- ©**Вейнберг П. И.**, канд. биол. наук, Северо-Осетинский государственный природный заповедник, г. Алагир, Россия, [tu\\_r@rambler.ru](mailto:tu_r@rambler.ru)  
©**Фатуллаев П. У.**, канд. с.-х. наук, Институт биоресурсов Нахичеванского отделения НАН Азербайджана, г. Нахичевань, Азербайджан, [p\\_fatullaev@mail.ru](mailto:p_fatullaev@mail.ru)  
©**Мамедов И. Б.**, д-р биол. наук, Институт биоресурсов Нахичеванского отделения НАН Азербайджана, г. Нахичевань, Азербайджан, [i\\_memmedov68@mail.ru](mailto:i_memmedov68@mail.ru)  
©**Талыбов Т. Г.**, д-р биол. наук, акад. НАН Азербайджана, Институт биоресурсов Нахичеванского отделения НАН Азербайджана, г. Нахичевань, Азербайджан, [t\\_talibov@mail.ru](mailto:t_talibov@mail.ru)  
©**Аскеров Э. К.**, WWF-Азербайджан, г. Баку, Азербайджан, [easkerov@wwfcaucasus.org](mailto:easkerov@wwfcaucasus.org)

**STATUS OF THE WILD GOAT *Capra aegagrus* Erxleben AND ASIATIC MOUFLON *Ovis gmelinii* Blyth (MAMMALIA: CETARTIODACTYLA) WITHIN DISTRIBUTION OF PERSIAN LEOPARD *Panthera pardus* L. IN NAKHCHIVAN (AZERBAIJAN)**

- ©**Veinberg P.**, Ph.D., North Ossetian State Nature Reserve, Alagir, Russia, [tu\\_r@rambler.ru](mailto:tu_r@rambler.ru)  
©**Fatullaev P.**, Ph.D., Institute of Bioresources of Nakhchivan Branch of Azerbaijan NAS, Nakhchivan, Azerbaijan, [p\\_fatullaev@mail.ru](mailto:p_fatullaev@mail.ru)  
©**Mamedov I.**, Dr. habil., Institute of Bioresources of Nakhchivan Branch of Azerbaijan NAS, Nakhchivan, Azerbaijan, [i\\_memmedov68@mail.ru](mailto:i_memmedov68@mail.ru)  
©**Talybov T.**, Dr. habil., Academician of Azerbaijan NAS, Institute of Bioresources of Nakhchivan Branch of Azerbaijan NAS, Nakhchivan, Azerbaijan, [t\\_talibov@mail.ru](mailto:t_talibov@mail.ru)  
©**Askerov E.**, WWF Azerbaijan, Baku, Azerbaijan, [easkerov@wwfcaucasus.org](mailto:easkerov@wwfcaucasus.org)

**Аннотация.** Учеты безоарового козла (*Capra aegagrus*) и азиатского муфлона (*Ovis gmelinii*) проведены в июле и декабре 2018 г. в юго-восточной части Нахичевани (Азербайджан), где обитает леопард (*Panthera pardus*). Ранее учеты там проводились нами в 2006–2007 и 2012–2013 гг. Динамика численности, плотности и распространения обоих видов после 2006 г. положительна. Результаты учетов свидетельствуют, что эффективная охрана существенно улучшила состояние популяций безоарового козла и азиатского муфлона, невзирая на интенсивное животноводство и высокие плотности домашнего скота в биотопах диких копытных. Данные о половой и возрастной структуре местных популяций упомянутых видов копытных показали, что темпы размножения и выживаемость сеголеток безоарового козла и муфлона в 2018 г. оказались существенно ниже, чем средние значения этих показателей для обоих видов в обследованных районах в 2012–2013 гг., а также в других частях их ареалов. Низкие показатели размножения и выживаемости молодняка вряд ли могут быть вызваны высокой плотностью популяций, прессом хищников, в частности леопарда, или климатическими условиями, их причины пока не выяснены.

**Abstract.** Census of the bezoar goat *Capra aegagrus* and Asiatic mouflon *Ovis gmelinii* populations was carried out in July and December 2018 in the Leopard's *Panthera pardus* range in south-eastern part of Nakhchivan (Azerbaijan). Dynamics of numbers, population densities and distribution for both species is positive since 2006. Study results indicate that effective protection significantly improved status of the bezoar goat and mouflon, even under circumstances of intensive livestock grazing in habitats of wild ungulates. Reproduction and juvenile survival rates for both species were significantly lower than in other parts of their range and lower than in the same areas in 2012–2013, but the factor that might have caused this was not established. Low indices of reproduction and juvenile survival can hardly be caused by high population densities, press of predators, leopard in particular, and bad weather, and their reasons remain unknown.

**Ключевые слова:** Нахичевань, состояние популяций, учет, безоаровый козел, *Capra aegagrus*, азиатский муфлон, *Ovis gmelinii*, леопард, *Panthera pardus*.

**Keywords:** Nakhchivan, bezoar goat, *Capra aegagrus*, Asiatic mouflon, *Ovis gmelinii*, population status, leopard, *Panthera pardus*.

### Введение

Целью исследования было определить состояние местных популяций горных полорогих, безоарового козла (*Capra aegagrus*, далее — козел) и азиатского муфлона (*Ovis gmelinii*, далее — муфлон) в юго-восточной части Нахичевани (Азербайджан), где фотоловушки регулярно снимают леопарда *Panthera pardus*. Эта территория расположена на склонах южной оконечности Зангезурского хребта, от реки Аракс на юге до реки Парагачай на севере (Рисунок 1).

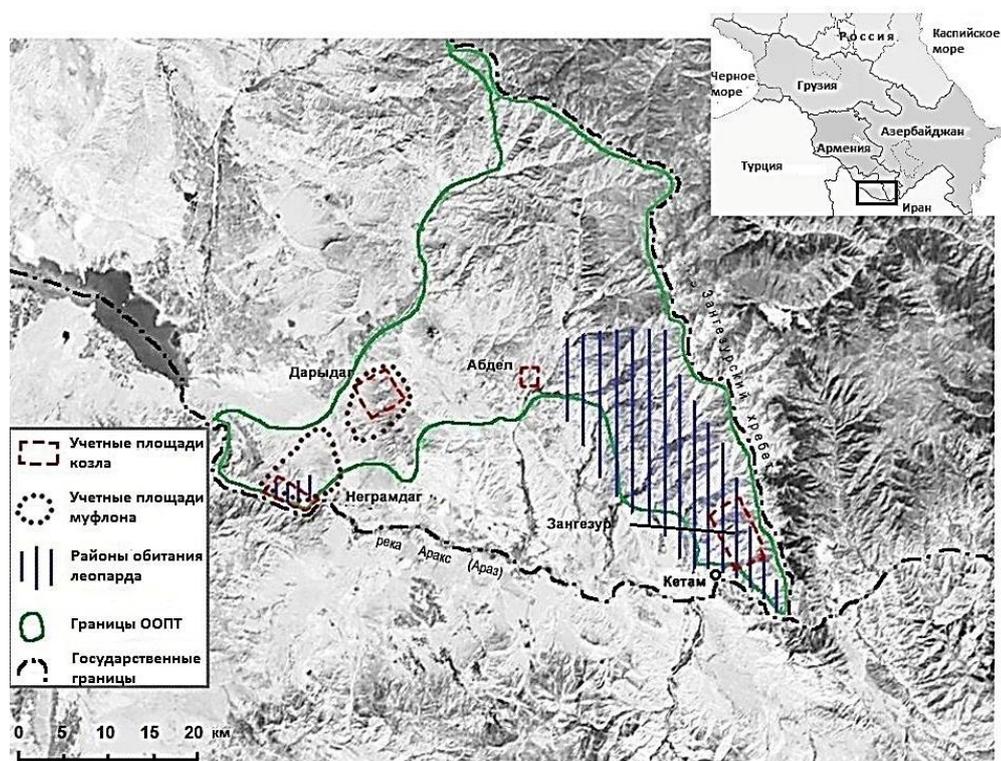


Рисунок 1. Расположение учетных площадок в Нахичевани

Отдельные встречи леопарда отмечены на Неграмдагском плато. По материалам фотоловушек на этой территории в 2017–2018 гг. обитали: взрослый самец, самка с двумя котятками, и молодое животное, предположительно самка. Общая площадь обследованной территории сравнительно невелика и занимает всего около 300 км<sup>2</sup>.

Безоаровый козел, а местами и муфлон, считаются основной добычей леопарда на Малом Кавказе и всей Северо-Западной Азии [4, с. 159–210; 6, с. 53–80; 10; 12,] и, следовательно, важны для сохранения этого редкого хищника на Малом Кавказе.

#### *Материал и методика*

Два обследования проведены в 2018 г.: после ягнения, 18–23 июля, и во время гона, 9–16 декабря. Основными учетными площадями были долины Кетам, Аджиноур и Гензе (высоты 1000–2500 м н. у. м.), где леопардов регулярно снимали фотоловушки, и восточная часть Неграмдагского плато (900–1600 м н. у. м.), отделенная от Зангезура низинами (Рисунок 1). Расположенная севернее часть населенной леопардом территории на Зангезурском хребте беднее горными копытными — основными нашими объектами. Еще две учетные площади были добавлены в декабре: массив Дарыдаг (900–1900 м н. у. м.) и маленький скальный массив Абдел (ок. 1500 м н. у. м.) возле села Билав (Рисунок 1). Эти участки были выбраны, потому что мы их обследовали и ранее: Дарыдаг — в 2006–2007 [15] и 2012–2013 гг. [16].

Животных учитывали на маршрутах, выбранных с целью максимального охвата каждой площадки. Учеты на маршрутах сочетались с учетами с обзорных точек, преимущественно летом. В бинокль находили зверей, а затем в подзорную трубу определяли возрастной и половой класс животных. Летом наблюдения проводились преимущественно утром и вечером, и потому мы ночевали в поле на маршрутах. В декабре животные были активны в светлое время суток, и за то же количество дней мы смогли охватить больше участков. Кроме учетных площадок, мы осмотрели также центральную и западную части Неграмдагского плато.

Утренние и вечерние наблюдения с одной точки и повторные прохождения маршрутов считались повторами в плане подсчета численности, даже если каждый раз видели разное количество и разных животных, и потому выбирались встречи с большим количеством животных. Однако для расчетов половой и возрастной структуры использовались и повторы. Поэтому количество животных, использованных для расчета структуры популяции может быть больше, чем количество учтенных животных.

По морфологическим признакам (размеры тела, размеры и форма рогов, детали окраски и волосяные образования) различали следующие половые и возрастные классы безоаровых козлов: а) сеголетки (возраст до года), б) годовалые обоих полов (между годом и двумя), в) самки, г) молодые самцы (возраст от 2 до 6 лет) и д) взрослые самцы (6 лет и старше) [3; 14, с. 83–105].

У муфлонов различали те же классы, но поскольку муфлоны растут быстрее, возраст молодых самцов у них — между 2 и 4 годами, а взрослых — 4 года и старше.

Учеты в декабре совпали с пиком гона у обоих видов. Самцы безоаровых козлов активно ухаживали и искали самок. Это время наиболее подходит для получения данных о соотношении полов процента взрослых самцов в популяции. Однако в период гона уже подросших сеголеток сложно отличить от годовалых самок, а особенно, годовалых — от взрослых самок, в частности — у быстрорастущих муфлонов. В некоторых случаях, количество годовалых самок в больших группах коз и муфлонов приравнялось к

количеству в этих группах годовалых самцов, которых значительно легче определять по форме и размерам рогов.

Соотношения с самками (сег./♀, год./♀, и т. д.) предпочтительны по сравнению с процентными долями, поскольку взрослые самки — самая стабильная, большая и легче учитываемая часть популяции (Рисунок 2). Взрослых самцов легко недоучесть вне периода гона (декабрь), поскольку они держатся отдельно от самок с молодняком и часто экологически и пространственно отделены от них [3; 14, с. 45–82].



Рисунок 2. Группа муфлонов (указана стрелкой) на Неграмдагском плато в декабре

В такой ситуации процентные доли создадут несколько искаженную структуру популяции, особенно если самцов в популяции много. Только во время гона, когда все половые и возрастные классы животных вместе, процентные доли корректны. Соотношения сеголеток и годовалых с самками в летний период показывают темп размножения и выживаемость молодняка, а второй показатель — это также естественный прирост популяции. Эти показатели обычно зависят от погодных условий и воздействия природных хищников, а процент взрослых самцов в период гона отражает охотничий пресс, поскольку именно их стараются добывать охотники.

### *Результаты и обсуждение*

Оба вида копытных населяют весь доступный спектр высот на каждом участке: от 600 м (долина р. Аракс) до 3900 м н. у. м. (гребень Зангезурского хребта). На нижних высотах располагается полупустыня (например, Неграмдагское плато) (Рисунок 2) или горная степь с кустарником (*Spiraea*, *Paliurus*, *Berberis*) и древесным редколесьем (*Amygdalus*, *Prunus*, *Pyrus*, *Pistacia*, *Juniperus*) (Рисунок 3). Развитый лесной пояс в описываемой части Нахичевани отсутствует, и потому на больших высотах горную степь сменяет типичная субальпийская и альпийская растительность.



Рисунок 3. Группа безоаровых козлов (указана стрелкой) на дне Аджиноурской долины в декабре

Козлы встречаются преимущественно в скалистой местности, а муфлоны предпочитают сглаженный рельеф. Тем не менее, оба вида могут обитать совместно в одном биотопе, как например, в мало-скалистом Дарыдаге и его подножии; могут частично делить его, как на Неграмдагском плато (козлы — преимущественно на обрывах над рекой, а муфлоны — почти исключительно на плато); могут использовать разные, возможно, расположенные по соседству биотопы (скалы южной оконечности Зангезурского хребта — исключительно козлы, а низины между скальными массивами — только муфлоны).

Плотность популяций и численность. Как правило, большее количество животных учитывали в ноябре-декабре, исключение — 2012–2013 гг., когда летом почти везде видели больше животных, чем осенью, и Зангезурская площадка в 2018 г. (Таблица 1). Плотность популяций *безоаровых козлов* составила 11–13 ос./км<sup>2</sup> в Зангезуре и Неграмдаге (включая полосу плато, прилегающую к обрывам, где козлы часто паслись) без существенных сезонных различий (Таблица 1). Такая плотность соответствует средним плотностям в других частях ареала вида [7, с. 27–38; 8; 9; 11].

Известно, что плотность населения козлов на Нахичеванском склоне Зангезурского хребта растет по направлению к южной оконечности хребта, где рельеф наиболее скалистый, т. е. севернее нашей учетной площадки плотность снижается. Поэтому наши данные по плотности на Зангезурской площадке нельзя экстраполировать на весь Нахичеванский склон Зангезурского хребта в районе обитания леопардов, и можно предположить, что общая численность козлов на этой территории (около 200 км<sup>2</sup>) составляет порядка 500–600 животных.

Общая длина обрывов Неграмдага над рекой Араз — около 20 км, и численность проще примерно посчитать не по площади, а по длине обрывов. Учет 2018 г. охватил примерно 5 км обрывов, где мы посчитали 101 животное летом и 155 — в декабре, т. е. примерно 20–30

ос./км обрывов. В июне 2013, на 3 км учли 66 козлов, т. е. около 20 ос./км. Поскольку мы никогда не обследовали западную оконечность обрывов, ближе к большому селу Неграм, консервативная оценка общего поголовья безоаровых козлов в Неграмдаге по данным 2018 г. вряд ли может превышать 300–350 особей, 250–300 из которых населяют восточную половину обрывов.

В северной части Дарыдагского массива плотность популяции была вдвое меньше, чем в Зангезуре и Неграмдаге (примерно 4,5 ос./км<sup>2</sup>, Таблица 1). Во время гона общая численность могла достигать 100 особей на всем массиве (около 50 км<sup>2</sup>).

Таблица 1

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ БЕЗОАРОВОГО КОЗЛА И АЗИАТСКОГО МУФЛОНА В  
 НАХИЧЕВАНИ в 2006–2018 гг. ( $\frac{\text{июнь–июль}}{\text{ноябрь–декабрь}}$ )

Учетная площадка (км <sup>2</sup> )	Численность (плотность на км <sup>2</sup> )				
	Безоаровый козел			Азиатский муфлон	
	2006 <sup>a</sup>	2012– 2013 <sup>b</sup>	2018 <sup>c</sup>	2012– 2013 <sup>b</sup>	2018 <sup>c</sup>
Зангезур долины Кетам, Аджиноур и Гензе (25)				317(12,7)	
				279 (11,2)	
только Кетам (15)	– 22	124 76	93 203		
Неграмдаг (12 для козла, 40 для муфлона)				101	
				155 (12,9)	
Дарыдаг (15 для козла, 25 для муфлона)				10	
				28	
Абдел (3)				15	
				0	
Всего				43	
				418	
	81	544	25	2	
			28	209 (3,2)	

*Примечание:* размеры учетных площадок в Неграмдаге и Дарыдаге частично перекрывались, но отличались для козла и муфлона; «–» означает, что в этот сезон учет не проводился; средняя плотность рассчитывалась в случаях, когда ее значения для отдельных площадок были близкими; источники: [15, 16], данное исследование

На маленьком массиве Абдел во время нашего первого визита в 2000 г. вообще не было козлов. Существующая популяция – новая и растет в течение последних 10–15 лет. Несколько таких же небольших массивов скал поблизости тоже населены «молодыми» популяциями безоарового козла. Реколонизация таких массивов свидетельствует об улучшении состояния вида во всем районе исследований. Расчет плотности для таких маленьких скальников не корректен.

Данные по Кетамскому ущелью (основному на Зангезурском участке) свидетельствуют, что местная популяция росла интенсивно с 2007 до 2013 гг., но значительно медленнее — после этого (Таблица 1). Учетные площади составляют лишь небольшую часть ареала вида, и экстраполяция этих данных на всю Нахичевань была бы ошибочной из-за различий в рельефе, растительности и антропогенных факторах. Однако даже наши оценочные цифры для восточной части (900–1000 особей, см. выше) больше численности, указанной для всей Нахичевани в 1972–1974 гг. — около 800 особей [13].

Плотность населения муфлона в декабре в восточной половине Неграмдагского плато была примерно  $3,0 \text{ ос./км}^2$  (Таблица 1). Большинство животных учтено в восточном углу плато, менее потравленном скотом и расположенном ближе к реке Алинджачай, самому большому источнику пресной воды в данной местности. Западная часть плато, ближе к селу Неграм, была так потравлена и вытоптана скотом, что вряд ли может считаться биотопом муфлона. Общая численность муфлона на Неграмдагском плато (площадь около  $100 \text{ км}^2$ ) может быть оценена в 150 особей на время проведения учета. Следует отметить, что во время учета на плато наблюдали группы по 10–15 животных, а в одной группе, вернее скоплении, было более 60 животных.

Плотность населения муфлона на массиве Дарыдаг и его подножиях была  $3,6 \text{ с./км}^2$  (Таблица 1). Больше муфлонов учли на подножиях, чем на самом хребте, но в обоих случаях они делили биотоп с козлами. Поголовье на всем массиве (около  $110 \text{ км}^2$ ) могло составить 120 особей. Мы наблюдали по несколько групп муфлонов с одной точки, чего никогда не было в 2012–2013 гг. Плотность населения муфлона заметно ниже, чем у козла, но для обитателя открытых ландшафтов и такая плотность весьма неплоха, особенно учитывая очень низкую встречаемость в предыдущие годы.

Наши данные, как по муфлону (так и по козлу) сложно сравнивать с цифрами XX в., поскольку происхождение и методы их получения были довольно неопределенными. Как правило, это были оценочные данные, полученные от органов охотнадзора [1]. Общую численность муфлона в Нахичевани в 1990-х годах указывали в 1200–1500 голов [5] что, скорее всего, было преувеличением. Наши последние данные можно корректно сравнивать только с нашими же данными 2012–2013 гг., и это сравнение свидетельствует о впечатляющем росте популяции муфлона на Неграмдагском плато и Дарыдаге за последнее десятилетие (Таблица 1).

Численности козла и муфлона, полученные в декабре 2018 г., были наивысшими с начала XXI в., как в сумме, так и на отдельных учетных площадках (Таблица 1). При этом рост популяций козла и муфлона в юго-восточном Нахичевани совпал по времени с непрерывным увеличением поголовья домашнего скота (в основном — овец) в автономной республике: с 425359 в 2000 г., до 692530 в 2018 г. В Зангезурской учетной площадке скот местных деревень пасется круглогодично с плотностью порядка  $15\text{--}20 \text{ ос./км}^2$ . Неграмдаг (только западная и центральная части плато) и Дарыдаг служат сезонными, зимне-весенними пастбищами овец. Во время учетов, ни летом, ни в декабре 2018 г. отар там не было. Однако плотности скота в сезоны выпаса здесь гораздо выше, чем на Зангезуре — порядка  $30\text{--}60 \text{ голов/км}^2$ , и превышают плотность населения муфлона до 20 раз. Предположительно, воздействие выпаса скота на муфлона сильнее, чем на козла, из-за менее используемого скотом скалистого биотопа козла.

Общепринятая точка зрения гласит, что конкуренция со скотом — один из наиболее существенных отрицательных факторов антропогенного воздействия на диких копытных. Однако выпас скота — многофакторное воздействие, включающее: а) конкуренцию со скотом за корм и пространство, б) беспокойство, причиняемое собаками, в) браконьерство чабанов — возможно, самый существенный негативный фактор. Воздействие выпаса как такового, если он не явно чрезмерен (как возле села Неграм) вряд ли угрожает существованию горных копытных. Ситуация в Нахичевани показывает, что даже довольно высокие плотности выпасаемого скота оставляют достаточно корма диким копытным, поскольку не препятствуют росту их популяций. Полный запрет охоты, введенный местным правительством в 2001 г. и эффективно реализуемый службами охраны природы, а особенно

полицией, постепенно свел масштабы браконьерства до минимума, что сыграло решающую роль в восстановлении популяций безоарового козла и азиатского муфлона в Нахичевани.

Несмотря на довольно высокую плотность населения козла в южной оконечности Зангезура, возможности для дальнейшего роста популяции здесь далеко не исчерпаны, поскольку животные могут расселяться к северу, где плотность и численность козла значительно ниже. В Дарыдаге плотность популяции пока также далека от предельной, а вот в Неграмдаге емкость биотопа безоаровых козлов ограничена, не только сравнительно небольшой площадью биотопа, но и возможным дефицитом пресной воды. Доступ к реке Араз преграждает линия пограничных сооружений. Таким образом, только река Алинджачай, ограничивающая плато с востока (протекающая там между шоссе и селом Гюлюстан), редкие родники и отдельные поилки для скота, функционирующие на плато, довольно далеко от обрывов, обеспечивают диких животных пресной водой.

Популяция муфлона может расти как в центральной части Неграмдагского плато, так и на Дарыдаге и вокруг него, на прилегающих холмистых низинах.

*Половая и возрастная структура популяций.* Поскольку показатели полового и возрастного состава оказались близкими для разных учетных площадок, они объединены (Таблица 2), а различия оговорены. Во время летних учетов обнаружили почти исключительно *безоаровых козлов* (за исключением лишь 2 муфлонов на Неграмдаге). И в Зангезуре и на Неграмдагском плато показатели сеголеток и годовалых (сег./♀ и год./♀) у безоаровых козлов оказались низкими (Таблица 2) для видов, у которых двойни обычны [3; 7, с. 56–65]. Такие индексы сеголеток и годовалых были бы нормальными для дагестанского тура (*Capra cylindricornis*), у которого двойни редки [2]. Низкий показатель годовалых означает плохую выживаемость сеголеток. В 2013 г. в Зангезуре показатели были соответственно 1,0 и 0,53 [16]. Обе цифры превышают данные 2018 г. примерно в полтора раза.

Таблица 2

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ПОЛОВУЮ И ВОЗРАСТНУЮ СТРУКТУРУ ПОПУЛЯЦИЙ БЕЗОАРОВОГО КОЗЛА И АЗИАТСКОГО МУФЛОНА В ЗАНГЕЗУРЕ, НЕГРАМДАГЕ И ДАРЫДАГЕ В 2018 Г.

Вид	Месяц года	Показатель					Общее кол-во животных (кол-во самок)
		сег./♀	год./♀	♂/♀	год., %	взросл. ♂, %	
Безоаровый козел	июль	0,67	0,29	0,52	10,0	3,5	418 (168)
	декабрь	0,50	0,22	0,54	9,9	9,9	501 (218)
Азиатский муфлон	декабрь	0,26	0,10	0,27	6,2	9,0	209 (128)

Различия между популяциями козла заключались в половой структуре популяции: самок в Зангезуре летом было вдвое больше самцов, а доля взрослых самцов была очень низкой (< 2%). Единственную группу взрослых самцов наблюдали с большого расстояния в альпийском поясе, в погранзоне. Следовательно, взрослые самцы летом держались высоко в горах, отдельно от самок, и были недоучтены. В Неграмдаге соотношение полов и процент взрослых самцов (0,91 и 9,9% соответственно) могли бы считаться нормальными даже для периода гона, когда животные образуют смешанные группы. Все классы животных представлены летним учетом достаточно пропорционально, поскольку, взрослые самцы обитают весь год на тех же обрывах над рекой, вместе остальной популяцией.

В декабре 2018 г. показатели сеголеток и годовалых в Зангезуре, Неграмдаге и Дарыдаге были ожидаемо еще ниже (Таблица 2), что подтвердило достоверность летних данных. В

ноябре 2012 г. показатели сеголеток и годовалых в Зангезуре и Неграмдаге были соответственно в полтора раза и вдвое выше. Соотношение полов во время гона на всех трех площадках было довольно низким, а вот процент взрослых самцов в декабре 2018 г. был примерно одинаковыми и довольно высокими (Таблица 2), поскольку они присоединились к группам самок на время гона.

Массив Абдел слишком мал и соответственно его популяция козлов также слишком мала, чтобы дать корректные данные по структуре популяции, поэтому в Таблицу 2 они не включены. Эти наблюдения показывают, что пространственная структура и использование биотопов взрослыми самцами очень различно на Зангезурском хребте и обрывах Неграмдагского плато. На Зангезурском хребте взрослые самцы вне периода гона обитали в высокогорье, отдельно от самок с молодняком, а на Неграмдагском плато взрослые самцы круглый год держались на низкогорных жарких обрывах южной экспозиции, не совершая выраженных сезонных миграций. Отметим, что на этих же обрывах (максимальные высоты лишь до 1400 м н. у. м.) встречается и каспийский улар (*Tetraogallus caspius*), встреченный нами в июне 2013 г.

Все показатели у муфлона на Дарыдаге и Неграмдаге оказались сходными, при этом индексы сеголеток и годовалых у муфлона получились вдвое ниже, чем у козла (Таблица 2). Соотношение полов также было вдвое ниже, но процент взрослых самцов при этом был почти на уровне такового у козла (Таблица 2). Данные для сравнения за другие годы по муфлону либо полностью отсутствуют, либо недостаточны и потому недостоверны (2012–2013 гг.). Высокий процент взрослых самцов (считающийся показателем невысокого пресса охоты) при низком соотношении полов выглядит странно и свидетельствует о дефиците молодых самцов, особенно в популяции муфлона.

Таким образом, для обоих видов по данным учетов 2018 г. на всех учетных площадках характерны низкие показатели сеголеток и годовалых, а потому можно предположить, что они вызваны какими-то общими факторами. Это вряд ли может быть чрезмерно высокая плотность населения поскольку, если для козла на обрывах Неграмдага скученность могла бы сыграть роль, то плотность населения муфлона явно недостаточна, чтобы вызвать снижение темпов размножения. Воздействие хищничества леопарда так же сомнительно, поскольку его постоянно регистрируют только на Зангезурской учетной площадке, но редко на Неграмдаге и ни разу не отмечали на Дарыдаге. К тому же данных по питанию леопарда и других хищников, таких как рысь и волк, на территории Нахичевани нет. Если бы леопарды или другие хищники регулярно снижали показатели молодняка до таких значений, как в 2018 г., то популяции козла и, особенно, муфлона не росли бы. Многоснежье может вызвать бескормицу зимой, а предполагаемая засуха — весной и в начале лета, и, как следствие, снижение рождаемости и падеж молодняка. Однако анализ данных метеостанций Ордубада и Джульфы (наиболее близких к Зангезуру, и Неграмдагу и Дарыдагу соответственно) не выявил никаких аномалий в 2017–2018 гг. Более того, в Зангезуре было ожидаемо существенно влажнее, чем в Неграмдаге, а показатели сеголеток и годовалых там были одинаковыми. Таким образом, причины столь низких показателей сеголеток и годовалых в популяциях безоарового козла и муфлона пока неизвестны.

### Выводы

1. В восточной части Нахичевани (Азербайджан) после 2006 г. отмечен заметный рост популяций безоарового козла и азиатского муфлона. Он произошел благодаря полному запрету охоты, установленному в 2001 г., несмотря на выпас большого количества скота.

2. Низкий темп размножения и невысокий процент годовалых животных в популяциях безоарового козла и азиатского муфлона (по невыясненным пока причинам) вызывает наибольшее беспокойство, поскольку может в дальнейшем препятствовать росту численности обоих видов, что, в свою очередь, может негативно отразиться на состоянии локальной группировки леопарда.

3. Необходимо продолжить регулярный мониторинг горных копытных на всей территории Нахичевани, а не только в районе установленного обитания леопарда.

*Исследование проведено в рамках проекта офиса WWF-Кавказ (Тбилиси, Грузия) «Сохранение леопарда на Южном Кавказе»/GE0060. Задачей было «Обследование и определение обилия видов жертв на территории Проекта в Нахичевани». Финансирование было предоставлено WWF Германии и WWF Швейцарии.*

#### Список литературы:

1. Алекперов Х. М., Ерофеева III. К. и Рахматулина Е. К. Современное состояние некоторых видов млекопитающих Азербайджана // Редкие млекопитающие фауны СССР. М.: Наука, 1976. С. 28-34.
2. Вейнберг П. И. Многолетняя динамика численности, половой и возрастной структуры популяции дагестанского тура в Северо-Осетинском заповеднике // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2002. Т. 107. №2. С. 14-22.
3. Вейнберг П. И. О состоянии популяции и особенностях биологии безоарового козла (*Capra aegagrus* Erxleben) в Дагестане // Бюлл. МОИП, отд. биол. 1999. Т. 104. №4. С. 12-21.
4. Гептнер В. Г., Слудский А. А. Млекопитающие Советского Союза. Т. 2. Хищные (гиены и кошки). М.: Высшая школа, 1972. 551 с.
5. Гулиев С. М. Азиатский муфлон - *Ovis orientalis* Gmelin // Животный мир Азербайджана, т. III. Позвоночные. Баку: Элм, 2000. С. 613-616.
6. Лукаревский В. С. Леопард, полосатая гиена и волк в Туркменистане. М.: Сигнар 5, 2001. 129 с.
7. Магомедов М.-Р. Д., Ахмедов Э. Г., Яровенко Ю. А., Насрулаев Н. И. Безоаровый козел в Дагестане. М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. 120 с.
8. Мамедов А. Ф., Байрамов А. Б. Особенности структуры популяции безоарового козла *Capra aegagrus aegagrus* Erxleben, 1777 в пределах Нахичеванской Автономной Республики Азербайджана // Acta Biologica Sibirica, 2019. Т. 5. №4. С. 175-179. <https://doi.org/10.14258/abs.v5.i4.7181>
9. Edge W. D., Olson-Edge S. L. Population characteristics and group composition of *Capra aegagrus* in Kirthar National Park, Pakistan // Journal of Mammalogy. 1990. V. 71. №2. P. 156-160. <https://doi.org/10.2307/1382162>
10. Farhadinia M. S., Johnson P. J., Hunter L. T., Macdonald D. W. Persian leopard predation patterns and kill rates in the Iran-Turkmenistan borderland // Journal of Mammalogy. 2018. V. 99. №3. P. 713-723. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyy047>
11. Korshunov V. M. Ecology of the Bearded Goat (*Capra aegagrus* Erxleben 1777) in Turkmenistan // Biogeography and ecology of Turkmenistan. Dordrecht: Springer, 1994. P. 231-246. [https://doi.org/10.1007/978-94-011-1116-4\\_14](https://doi.org/10.1007/978-94-011-1116-4_14)
12. Mallon D., Weinberg P., Kopaliani N. Status of the prey species of the leopard in the Caucasus // Cat News Special. 2007. V. 2. P. 22-27.

13. Quliyev S. M. Qaya keçisi (Bezoar keçi) *Capra aegagrus* Erxleben, 1777 // Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı. Bakı: Şərq-Qərb, 2013. S. 490-491.
14. Schaller G. B. Mountain monarchs. Wild sheep and goats of the Himalaya. Chicago and London: The University of Chicago Press, 1977. 425 p.
15. Talibov T. H., Weinberg P. I., Mammadov I. B., Mammadov E. N., Talibov S. T. Conservation Strategy of the Asiatic Mouflon (*Ovis [orientalis] gmelini* Blyth) and the Bezoar Goat (*Capra aegagrus* Erxleben) in Azerbaijan // Status and protection of globally threatened species in the Caucasus. 2009. P. 46-53.
16. Weinberg, P. J., Yarovenko, Yu. A. Account on monitoring mountain ungulates in Azerbaijan Republic. Unpublished account. 2013. 19 p.

*References:*

1. Alekperov, Kh. M., Erofeeva, Sh. K. & Rakhmatulina, E. K. (1976). Sovremennoe sostoyanie nekotorykh vidov mlekopitayushchikh Azerbaidzhana. *Redkie mlekopitayushchie fauny SSSR. Moscow, 28-34.* (in Russian).
2. Veinberg, P. I. (2002). Mnogoletnyaya dinamika chislennosti, polovoï i vozrastnoi struktury populyatsii dagestanskogo tura v Severo-Osetinskoy zapovednike. *Byul. MOIP. Otd. Boil, 107(2), 14-22.* (in Russian).
3. Veinberg, P. I. (1999). O sostoyanii populyatsii i osobennostyakh biologii bezoarovogo kozla (*Capra aegagrus* Erxleben) v Dagestane. *Byull. MOIP, otd. Boil, 104(4), 12-21.* (in Russian).
4. Geptner, V. G., & Sludskii, A. A. (1972). Mlekopitayushchie Sovetskogo Soyuza. Vol. 2. Khishchnye (giny i koshki). Moscow. (in Russian).
5. Guliev, S. M. (2000). Aziatskii muflon - *Ovis orientalis* Gmelin. *Zhivotnyi mir Azerbaidzhana, III. Pozvonochnye. Baku, 613-616.* (in Russian).
6. Lukarevskii, V. S. (2001). Leopard, polosataya giena i volk v Turkmenistane. Moscow. (in Russian).
7. Magomedov, M.-R. D., Akhmedov, E. G., Yarovenko, Yu. A., & Nasrulaev, N. I. (2006). Bezoarovyi kozel v Dagestane. Moscow. (in Russian).
8. Mamedov, A. F., & Bairamov, A. B. (2019). Population structure of Bezoar goat in Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan. *Acta Biologica Sibirica, 5(4), 175-179.* <https://doi.org/10.14258/abs.v5.i4.7181>
9. Edge, W. D., & Olson-Edge, S. L. (1990). Population characteristics and group composition of *Capra aegagrus* in Kirthar National Park, Pakistan. *Journal of Mammalogy, 71(2), 156-160.* <https://doi.org/10.2307/1382162>
10. Farhadinia, M. S., Johnson, P. J., Hunter, L. T., & Macdonald, D. W. (2018). Persian leopard predation patterns and kill rates in the Iran-Turkmenistan borderland. *Journal of Mammalogy, 99(3), 713-723.* <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyy047>
11. Korshunov, V. M. (1994). Ecology of the Bearded Goat (*Capra aegagrus* Erxleben, 1777) in Turkmenistan. *Biogeography and ecology of Turkmenistan. Dordrecht, Springer, 231-246.* [https://doi.org/10.1007/978-94-011-1116-4\\_14](https://doi.org/10.1007/978-94-011-1116-4_14)
12. Mallon, D., Weinberg, P., & Kopaliani, N. (2007). Status of the prey species of the leopard in the Caucasus. *Cat News Special, 2, 22-27.*
13. Quliyev, S. M. (2013). Qaya kechisi (Bezoar kechi) *Capra aegagrus* Erxleben, 1777. *Azerbaycan Respublikasynyn Qyrmyzy Kitaby. Baku, Sharq-Qerb, 490-491.* (in Azerbaijani).
14. Schaller, G. B. (1977.). Mountain monarchs. *Wild sheep and goats of the Himalaya, Chicago and London, The University of Chicago Press.*

15. Talibov, T. H., Weinberg, P. I., Mammadov, I. B., Mammadov, E. N., & Talibov, S. T. (2009). Conservation Strategy of the Asiatic Mouflon (*Ovis [orientalis] gmelini* Blyth) and the Bezoar Goat (*Capra aegagrus* Erxleben) in Azerbaijan. *Status and protection of globally threatened species in the Caucasus*, 46-53.

16. Weinberg, P. J. & Yarovenko, Yu. A. (2013). Account on monitoring mountain ungulates in Azerbaijan Republic. Unpublished account.

Работа поступила  
в редакцию 17.02.2022 г.

Принята к публикации  
23.02.2022 г.

Ссылка для цитирования:

Вейнберг П. И., Фатуллаев П. У., Мамедов И. Б., Талыбов Т. Г., Аскеров Э. К. Состояние безоарового козла (*Capra aegagrus* Erxleben) и азиатского муфлона (*Ovis gmelinii* Blyth) в пределах регистрации леопарда (*Panthera pardus* L.) в Нахичевани (Азербайджан) // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 58-69. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/06>

Cite as (APA):

Veinberg, P., Fatullaev, P., Mamedov, I., Talybov, T., & Askerov, E. (2022). Status of the Wild Goat *Capra aegagrus* Erxleben and Asiatic Mouflon *Ovis gmelinii* Blyth (Mammalia: Cetartiodactyla) Within Distribution of Persian Leopard *Panthera pardus* L. in Nakhchivan (Azerbaijan). *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 58-69. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/06>

УДК 631.87  
AGRIS F04

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/07>

## ВЛИЯНИЕ БИОУДОБРЕНИЯ И ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ

©Искендеров С. М., канд. физ.-мат. наук, Институт почвоведения и агрохимии НАН  
Азербайджана, г. Баку, Азербайджан, [subaxattexno@mail.ru](mailto:subaxattexno@mail.ru)

## BIOFERTILIZER EFFECT AND PLANT DENSITY ON ALFALFA YIELD

©Isgenderov S., Ph.D., Institute of Soil Science and Agrochemistry of Azerbaijan NAS,  
Baku, Azerbaijan, [subaxattexno@mail.ru](mailto:subaxattexno@mail.ru)

*Аннотация.* В данной работе в условиях закрытого грунта были проведены эксперименты по зависимости урожайности (веса зеленой массы) люцерны от густоты стояния растений и количества внесенного биоудобрения, подготовленных по специальной технологии на базе отходов органического происхождения. Эксперименты проводились в условиях закрытого грунта в пяти вариантах, где густота стояния растений имела следующие значение: I вариант  $S_1$  (среднее расстояние между двумя соседними растениями в одном ряду) 10 см;  $S_2$  (среднее расстояние между рядами) 10 см; II вариант  $S_1 = 8,3$  см;  $S_2 = 8,3$  см; III вариант  $S_1 = 6,25$  см;  $S_2 = 6,25$  см; IV вариант  $S_1 = 5$  см;  $S_2 = 5$  см; V вариант  $S_1 = 4$  см;  $S_2 = 4$  см. Расположение растений и характерное расстояние в контрольном варианте были взяты идентично как в основном варианте. Для растений люцерны в контрольном варианте было определено значение скалярной густоты стояния, которое соответствует максимуму веса собранной зеленой массы. Оставляя густоты стояния такими же как в соответствующих контрольных вариантах в результате применения биоудобрения с расчетом 1 кг на один 1 м<sup>2</sup> площади, одновременно и увеличились вес зеленой массы и максимум густоты стояния смещаясь в сторону увеличения плотности размещения. Это связано с тем что, увеличение удельного веса питательных элементов уменьшило степень конкуренции между соседями. Увеличение урожайности, то есть увеличение веса зеленой массы при применении биоудобрения составило примерно 36%.

*Abstract.* In this work, under closed ground conditions, experiments were carried out on the dependence of the yield (weight of green mass) of alfalfa on plant density and on the amount of applied biofertilizer prepared according to a special technology based on waste of organic origin. The experiments were carried out under closed ground conditions in five variants, where the plant density had the following values: I variant  $S_1$  (average distance between two adjacent plants in one row) 10 cm;  $S_2$  (average distance between rows) 10 cm; II option  $S_1 = 8.3$  cm;  $S_2 = 8.3$  cm; III option  $S_1 = 6.25$  cm;  $S_2 = 6.25$  cm; IV option  $S_1 = 5$  cm;  $S_2 = 5$  cm; V option  $S_1 = 4$  cm;  $S_2 = 4$  cm. The location of plants and the characteristic distance in the control variant was taken identically as in the main variant. For alfalfa plants in the control variant, the value of the scalar standing density was determined, which corresponds to the maximum weight of the harvested green mass. Leaving the standing density, the same as the corresponding control options, as a result of the use of biofertilizer with the calculation of 1 kg per 1 m<sup>2</sup> of area, the weight of green mass

increased at the same time and the maximum standing density shifted to the right to the side of increasing placement density. This is due to the fact that an increase in the proportion of nutrients has reduced the degree of competition between neighbors. The increase in yield, that is, the increase in the weight of green mass with the use of biofertilizers, was approximately 36%.

*Ключевые слова:* урожайность, отходы органического происхождения, биоудобрения, густота стояния растений, специальная технология.

*Keywords:* productivity, organic waste, biofertilizers, plant density, special technology.

### *Введение*

Зависимость урожайности (в некоторых случаях веса зеленой массы) от густоты стояния растения широко обсуждалась в работах [1–3].

Попытки установить прямую связь между ростом культуры и ее урожайностью, с одной стороны, и различными аспектами климата, погоды и окружающей среды, с другой предпринимались неоднократно. При этом преследовались следующие цели: объяснить колебания урожайности, выявить факторы, оказывающие на эти колебания наиболее заметное влияние, и, наконец, вооружившись упомянутой информацией, выбрать форму хозяйствования, которая позволила бы так управлять этими факторами, чтобы можно было либо поднять урожайность, либо уменьшить суммарные затраты.

Все эти факторы (управляемые и неуправляемые) играют большую роль в формировании урожайности. Одним из важнейших управляемых параметров прямо связанным с урожайностью является среднестатистическая густота стояния растений (число растений на 1 м<sup>2</sup> площади).

### *Материал и методы исследования*

*Объект и методы.* Эксперименты проводились в условиях закрытого грунта. Условия закрытого грунта позволяет четко регулировать воздействия таких внешних факторов как температура, уровень солнечной радиации, ветра и т. д.

Для проведения эксперимента была выбрана люцерна. Люцерна представляет собой род однолетних и многолетних трав или полукустарников семейства Бобовые (*Fabaceae*). Корневая система этого растения мощная. Важность данного растения заключается в том, что оно используется в сельском хозяйстве в качестве корма для скота. Другая важная характеристика данного растения заключается в том, что его зеленая масса приравнивается к урожайности.

Эксперименты проводились в пяти вариантах в следующих значениях густоты стояния растений: I вариант S<sub>1</sub> (среднее расстояние между двумя соседним растениями в одном ряду) 10 см; S<sub>2</sub> (среднее расстояние между рядами) 10 см; II вариант S<sub>1</sub> = 8,3 см; S<sub>2</sub> = 8,3 см; III вариант S<sub>1</sub> = 6,25 см; S<sub>2</sub> = 6,25 см; IV вариант S<sub>1</sub> = 5 см; S<sub>2</sub> = 5 см; V вариант S<sub>1</sub> = 4 см; S<sub>2</sub> = 4 см.

Одновременное изменение S<sub>1</sub> и S<sub>2</sub> в сторону увеличения связано с увеличением характерной площади A, принадлежащей одному растению и показывающей границы его конкуренции с соседними четырьмя растениями [4, 5]. Каждому варианту соответствовал свой контрольный подвариант. Расположение растений и характерное расстояние между ними в контрольном варианте была взято идентично как в основном варианте. Чтобы достичь идентичные условия для всех экспериментальных площадок, почва экспериментальной площадки до глубины 30 см была перенесена наружу на некоторое расстояние от тепличного

сооружения. Для подстилки общей экспериментальной площадки была подготовлена специальная почва, очень близкая по своим показателям к почве характерной для данной местности. Гомогенно подготовленная почва для фона имела состав питательных элементов: гумус — 1,0–1,5%; азотные соединения — 20 мг/кг; фосфор — 8 мг/кг. Внесение специально подготовленного биоудобрения до посадки семян для всех пяти вариантов было одинаково и с расчетом 10 тонн на 1 га (для одного варианта 4 кг; на 1 м<sup>2</sup> площади — 1 кг).

При этом контрольные варианты остались такими же. Режим полива и уход в рамках установленных агротехнических мероприятий для всех вариантов были идентичными. Процесс роста растений люцерны (*Medicago*) во всех вариантах продолжался 90 дней. В процессе роста неоднократно измерялась высота растения и усреднялся данный показатель. В конце эксперимента в контрольном варианте высота растений максимально достигала 58–60 см. Максимальная высота с применением биоудобрения достигала 65–67 см. *Систематизация и обработка экспериментальных данных.* В опытных и контрольных вариантах (5 вариантов с внесением биоудобрения, 5 вариантов контрольных) плотность посадки взята следующим образом (Таблица 1).

Таблица 1  
 РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОГО ЗНАЧЕНИЯ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ

Варианты	$S_1 (m)$	$S_2 (m)$	$S_1 \cdot S_2$	$\rho = \frac{1}{S_1 S_2}$
I	0,1	0,1	0,01	100
II	0,083	0,083	0,0069	144
III	0,0625	0,0625	0,0039	256
IV	0,05	0,05	0,0025	400
V	0,04	0,04	0,0016	625

В каждом варианте (вариант + контроль) расстояние между рядами было взято одинаково, то есть изменение коснулось одинаковым образом и  $S_1$  и  $S_2$ . Поскольку точное разделение в данном варианте не получилось, оставлена в очень маленьком размере свободная площадь.

Для каждого варианта (вариант + контроль) после сбора определен вес зеленой массы. Усредненный вес собранной зеленой массы в относительных единицах представлен в Таблице 2.

Таблица 2  
 ВЕС ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ (УРОЖАЙНОСТЬ)

Варианты	$P (1/m^2)$	$M_1$ (эксперимент контроль)	$M_2$ (эксперимент с биоудобрением)
I	100	26	55
II	144	45	75
III	256	81	106
IV	400	64	127
V	625	48	74

Примечание:  $M_1, M_2$  — вес зеленой массы (урожайность)

Надо отметить что переход к относительным, т. е. к безразмерным единицам в первом приближении для ординатой оси OY увеличивает информативность и обобщенность

полученных результатов. Как видно из данных, представленных в Таблице 2 вес зеленой массы при внесении биоудобрения сдвинулся приблизительно от значения  $p=256$  ( $S_1 = S_2 = 6,25$  см) к  $p = 400$  ( $S_1 = S_2 = 5$  см).

Данная ситуация связана с тем, что с относительным увеличением питательных элементов уменьшилась конкуренция между ближайшими соседями. Одновременно как видно из Таблицы 2 увеличение урожайности, т. е. зеленой массы составила (отношения между максимальными значениями) —  $(127-81)/27=36\%$ .

### *Результаты и обсуждение*

Обеспечение роста и поддержания урожайности окультуренных растений с применением экологически чистых биоудобрений является сегодня важной проблемой, решение которой позволит обеспечить продовольственную безопасность. Надо отметить и тот факт, что при внесении минерального удобрения со стороны почвы осваивается около 50% азота, 20–25% фосфора и 30% калия. Азот остается в почве, перемешивается с водой или испаряется в качестве аммиачного газа. Фосфор и калий остаются в стабильной форме в почве. Комплексное минеральное удобрение содержит в себе всего 48% питательных элементов, а оставшиеся 52% являются балластом, остаются в растворимой форме в почве и загрязняют ее. Надо иметь в виду, что растения выносят с одного гектара почвенного покрова каждый год по 70–80 кг азота; 25–30 кг фосфора, 60–70 кг калия и это обедняет почву.

В данной работе на примере поставленного эксперимента с люцерной в условиях закрытого грунта прослежены два направления: с применением биоудобрения увеличить урожайность зеленой массы с  $1 \text{ м}^2$  и добиться дополнительного усиления фактора урожайности с помощью нахождения оптимальной густоты стояния между растениями.

Надо учитывать, что нахождение оптимальной густоты для каждого конкретного окультуренного растения на больших пахотных полях при внешних почвенных климатических условиях и при заданных ресурсных возможностях (за исключением параметров  $S_1$  и  $S_2$  которые повлекут за собой изменение количества семян или рассады) может сыграть важную роль при увеличении урожайности и тем самым может усилить экономическую рентабельность производимой сельскохозяйственной продукции.

Полученные данные показали, что нахождение оптимальной густоты стояния окультуренных растений на больших пахотных полях, проведение соответствующих агротехнических мероприятий с учетом данного фактора может дать ощутимый экономический эффект.

### *Выводы*

1. Для люцерны в контрольном варианте было определено значение скалярной густоты стояния, которая соответствует максимуму веса собранной зеленой массы. В контрольном варианте удобрение не применялось, специально подготовленная почва имела состав питательных элементов: гумус 1,0–1,5%; азотное соединение — 20 мг/кг; калий — 6 мг/кг.

2. Оставляя густоты стояния такими же как в соответствующих контрольных вариантах в результате применения биоудобрения с расчетом 1 кг на один  $1 \text{ м}^2$  площади, одновременно и увеличились вес зеленой массы и максимум густоты стояния смещаясь в сторону увеличения плотности размещения. Это связано с тем что, увеличение удельного веса питательных элементов уменьшило степень конкуренции между соседями. Увеличение урожайности, то есть увеличение веса зеленой массы при применении биоудобрения составило примерно 36% (расчет сделан для максимальных точек).

*Список литературы:*

1. Курбанов С. А., Магомедова Д. С., Караева Л. Ю. Влияние густоты стояния растений подсолнечника на засоренность его посевов и урожайность // *Аграрная Россия*. 2018. №10. С. 28-31. <https://doi.org/10.30906/1999-5636-2018-10-28-31>
2. Семина С. А., Гаврюшина И. В., Палуичик А. С., Денисов К. Е., Молчанова Н. П. Влияние удобрений и густоты стояния растений на урожайность зерна кукурузы в лесостепной зоне Поволжья // *Аграрный научный журнал. Естественные науки*. 2017. №3. 5 с.
3. Стулин А. Ф. Продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от густоты стояния и уровня минерального питания // *Кукуруза и сорго*. 2009. №1. С. 4-5.
4. Schamp B. S., Aarssen L. W. Plant species size and density-dependent effects on growth and survival // *Journal of Vegetation Science*. 2014. V. 25. №3. P. 657-667. <https://doi.org/10.1111/jvs.12135>
5. Firbank L. G., Watkinson A. R. On the analysis of competition within two-species mixtures of plants // *Journal of Applied Ecology*. 1985. P. 503-517. <https://doi.org/10.2307/2403181>

*References:*

1. Kurbanov, S. A., Magomedova, D. S., & Karaeva, L. Yu. (2018). Vliyanie gustoty stoyaniya rastenii podsolnechnika na zasorennost' ego posevov i urozhainost'. *Agrarnaya Rossiya*, (3), 28-31. (in Russian). <https://doi.org/10.30906/1999-5636-2018-10-28-31>
2. Semina, S. A., Gavryushina, I. V., Paluichik, A. S., Denisov, K. E., & Molchanova, N. P. (2017). Vliyanie udobrenii i gustoty stoyaniya rastenii na urozhainost' zerna kukuruzy v lesostepnoi zone Povolzh'ya. *Agrarnyi nauchnyi zhurnal. Estestvennye nauki*, (3), 5. (in Russian).
3. Stulin, A. F. (2009). Produktivnost' gibridov kukuruzy v zavisimosti ot gustoty stoyaniya i urovnya mineral'nogo pitaniya. *Kukuruza i sorgo*, (1), 4-5. (in Russian).
4. Schamp, B. S., & Aarssen, L. W. (2014). Plant species size and density-dependent effects on growth and survival. *Journal of Vegetation Science*, 25(3), 657-667. <https://doi.org/10.1111/jvs.12135>
5. Firbank, L. G., & Watkinson, A. R. (1985). On the analysis of competition within two-species mixtures of plants. *Journal of Applied Ecology*, 503-517. <https://doi.org/10.2307/2403181>

*Работа поступила  
в редакцию 10.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
15.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Искендеров С. М. Влияние биоудобрения и густоты стояния растений на урожайность люцерны // *Бюллетень науки и практики*. 2022. Т. 8. №3. С. 70-74. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/07>

*Cite as (APA):*

Isgenderov, S. (2022). Biofertilizer Effect and Plant Density on Alfalfa Yield. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 70-74. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/07>

УДК 631.81:633.11  
AGRIS F04

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/08>

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ НОРМ УДОБРЕНИЙ НА УСЛОВИЯ РОСТА И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

©*Новрузов Л. Э., Научно-исследовательский институт земледелия министерства сельского хозяйства Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан, [agroecoo@gmail.com](mailto:agroecoo@gmail.com)*

## EFFECT OF DIFFERENT NORMS OF FERTILIZATION ON THE GROWTH CONDITION AND THE PERFORMANCE OF SOFT WHEAT VARIETIES

©*Novruzov L., Scientific-Research Institute of Agriculture of the Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan, [agroecoo@gmail.com](mailto:agroecoo@gmail.com)*

*Аннотация.* В статье приведены основные агрохимические показатели орошаемых серо-бурых почв Апшерона. Результаты анализа показали, что пахотный слой опытного поля имеет высокие щелочные свойства, поле среднекарбонатное. Опыты показали, что количество легкоусвояемых форм необходимых питательных веществ невелико. Впервые установлено, что продуктивность мягкой пшеницы сорта Гобустан зависит от разных норм азотного питания и форм внесения удобрений. Причина незначительной прибавки урожая зерна при внесении возрастающих доз азотных удобрений на фоне P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> в обоих способах (полная норма в фазе кущения растения и в фазах кущения, трубкавания, колошения) от 120 кг/га до 150 кг/га подробно описана в статье.

*Abstract.* The article presents the main agrochemical indicators of cultivated gray-brown soils of Absheron. The results of the analysis showed that the fertile layer of the experimental field has high alkaline properties, the field of medium carbonate. Experience has shown that the number of easily digestible forms of essential nutrients is insignificant. First of all, it was established that the productivity of the soft wheat Gobustan variety of depends on different norms of nitrogen nutrition and the form of fertilization. The reason for the insignificant addition of harvested grain is the introduction of increasing doses of nitrogen fertilizers on the background of P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> in both ways (full rate in the phase of plant cultivation and in the phases of plant cultivation, pipes, pods up to 120 kg/ha).

*Ключевые слова:* пшеница, удобрения, продуктивность, азот, почва.

*Keywords:* wheat, fertilizers, crop performance, nitrogen, soil.

### Введение

Из года в год снижается плодородие пахотных земель. Основной причиной этого является неполная обеспеченность посевных площадей минеральными удобрениями [1]. При удобрении растения необходимо учитывать его питательные и ростовые особенности. Очень важно изучить количество необходимых элементов питания (азот, фосфор, калий) в почве. Зная это, можно определить время и продолжительность внесения минеральных удобрений [2].

По мнению ученых, для повышения продуктивности и качества растений в первую очередь следует повышать плодородие почвы, а нормы вносимых удобрений определять на основе балансовых расчетов [3, 4].

Научные исследования показали, что количество элементов питания, необходимых для образования 1 ц продукции, зависит от типа почвы, нормы и соотношения минеральных удобрений [5, 6].

#### *Материалы и методы*

Были проведены опыты с 3 сортами мягкой пшеницы: Гобустан, Красный цветок, Золотая пшеница и 4 нормами удобрения с использованием  $N_0P_{60}K_{60}$  (фон),  $N_{90}P_{60}K_{60}$ ,  $N_{120}P_{60}K_{60}$  и  $N_{150}P_{60}K_{60}$  в серо-бурых почвах Апшеронской вспомогательного опытного хозяйства.

Азотные удобрения вносили полностью и частично. Удобрения были добавлены в полной норме на фазе зарастания кустарниками. В случае частичного применения она составляет 45% на фазе зарастания кустарниками, 40% на выходе из трубы и 15% на фазе образования колоса. Полевые опыты проводили 4 раза, площадь каждой ячейки принимали равной 50,4 м<sup>2</sup> [7].

Основная цель исследования — изучение физиологических параметров сортов мягкой пшеницы при различных дозах азотных удобрений, зависимости показателей продуктивности и качества от норм и соотношений минеральных удобрений и определение наиболее оптимальных, экономически выгодных норм удобрений для региона.

Кроме того, известно, что избыток азота может привести к покою зерновых культур. Это связано с накоплением большого количества азота в вегетативных органах растений, что, по мнению некоторых исследователей, снижает устойчивость этих растений к ломкости [9].

Ежегодно перед посевом с неудобренной площади брали пробы почвы и определяли основные агрохимические показатели в соответствии с методикой.

Анализ почвы: рН (в воде) — в рН-метрах, карбонат кальция ( $CaCO_3$ ) — в кальциметрах по Шеблеру, общий гумус — по Тюрину, общий азот — по Кельдалю, легкогидролизующий азот — по И. В. Тюрина, по методу Кононовой, подвижный фосфор ( $P_2O_5$ ) — растворим в 1% растворе карбоната аммония — по методу Мачига, обменный калий ( $K_2O$ ) — растворим в 1% растворе карбоната аммония  $[(NH_4)_2CO_3]$  — в пламенном фотометре [9]. Дисперсионный анализ результатов исследования был разработан в программе SPS25.

Результаты анализа показали, что в зависимости от лет исследований рН на глубине 0–25 см повышался до рН 8,63–8,70 и постепенно к нижележащим слоям, что свидетельствует о высокой щелочности района. По итогам двух лет в пахотном слое 13,0–14,5%; в нижних слоях она колеблется от 14,97–16,02% до 17,48–18,30%, т. е. глубина 0–25 см среднекарбонатная, а нижние слои высококарбонатные.

Чем выше количество гумуса в пахотном слое, тем больше в нем азота, фосфора и калия, серы, кальция и др. Количество почвы увеличивается по мере увеличения сбора. Существует тесная зависимость между продуктивностью растений и количеством гумуса в почве. Количество гумуса следует рассматривать как ключевой показатель при оценке и характеристике почв [8].

Количество общего гумуса на опытном поле в пахотном слое 1,33–1,35%; снижение наблюдалось в нижних слоях. Количество общего азота в серо-бурых почвах Апшерона на

глубине 0–25 см составляет 0,082–0,088%; в нижних слоях она колеблется в пределах 0,053–0,059% и 0,047–0,051% соответственно.

Эффективность минеральных удобрений, продуктивность растений, легкий доступ к необходимым питательным веществам в почве зависит от количества освоенных форм. Для этого перед посевом важно было изучить количество легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора и метаболизированного калия на неудобренном участке. По итогам 2-х лет в пахотном слое (0–25 см) легкогидролизуемого азота было 37–45 мг на 1 кг почвы, подвижного фосфора 13,0–15,98 мг, обменного калия 243–275 мг. Поле эксперимента слабо обеспечено легкоусвояемыми формами необходимых питательных веществ.

Исследования, проведенные на серо-бурых почвах Апшерона с сортом мягкой пшеницы Гобустан, показали, что продуктивность азотных удобрений при полной норме и при частичном внесении была различной. Урожайность зерна, полученная на фоне  $P_{60}K_{60}$  без внесения азотных удобрений, на сорте мягкой пшеницы Гобустан составила в среднем 30,9 ц/га за 2 года. При поддержании постоянной фосфорно-калийной нормы и внесении азота частями по 90 кг/га в фазы бутонизации, трубкования и пикирования получено 38,10 ц/га. Это означает увеличение на 7,20 ц/га или 23,30% по сравнению с вариантом  $N_{60}P_{60}K_{60}$  (Таблица).

На фоне  $P_{60}K_{60}$  при внесении нормы  $N_{90}$  в полной дозе в фазу кущения растения урожайность составила 41,60 ц/га. Это на 3,5 ц/га или на 9,19% выше частично вносимого варианта нормы  $N_{90}$ .

Согласно данным, представленным в Таблице, продуктивность сорта мягкой пшеницы Гобустан при полном внесении азотных удобрений в фазу бутонизации растения была выше, чем при частичном внесении растения в фазы бутонизации и пикировки. На фоне  $P_{60}K_{60}$  урожайность зерна, полученная при внесении азота нормой 120 кг/га частями в фазы бутонизации и пикирования, составила 39,6 ц/га, а при внесении растения по полной норме в фазе кущения, 44,0 ц/га. При сохранении постоянной фосфорно-калийной нормы и повышении нормы азота со 120 кг/га до 150 кг/га и внесении полной дозы с гектара было собрано 45,0 ц/га, а при частичном внесении — 40,0 ц/га.

Таблица

ВЛИЯНИЕ ПОЛНОГО И ЧАСТИЧНОГО ВНЕСЕНИЯ АЗОТА  
 НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТА МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ГОБУСТАН

Норма удобрения	Урожайность	Увеличение относительно фона	
		ц/га	%
$N_0P_{60}K_{60}$	30,90	—	—
$N_{90h}(PK)_{60}$	38,10	7,20	23,30
$N_{90t}(PK)_{60}$	41,60	10,70	34,63
$N_{120h}(PK)_{60}$	39,60	8,70	28,15
$N_{120t}(PK)_{60}$	44,00	13,10	42,39
$N_{150h}(PK)_{60}$	40,00	9,10	29,44
$N_{150t}(PK)_{60}$	45,00	14,10	45,63

*Полученные результаты и их обсуждения*

Результаты исследования показали, что достоверной разницы в продуктивности после варианта  $N_{120}P_{60}K_{60}$  при внесении азотных удобрений в повышенных нормах как частично, так и в полной дозе на фоне  $P_{60}K_{60}$  не наблюдалось. Это в полном соответствии с законом.

Это связано с тем, что при увеличении азотной нормы фосфорно-калийная норма не увеличивается, а так как увеличение азотной нормы приводит к увеличению продукции поверхностной биомассы, растение не может быть обеспечено фосфорно-калийной нормой и не происходит значительного увеличения в продуктивности.

#### Выводы

В полевых опытах, проведенных с сортом мягкой пшеницы Гобустан на орошаемых серо-бурых почвах Апшерона, установлено, что полное и частичное внесение азотных элементов питания в фазу куста растения, в фазы бутонизации и всходов влияет на производительность. Установлено, что существенной разницы в урожайности зерна, полученной при сохранении норм фосфора и калия и увеличении нормы азота со 120 ц/га до 150 ц/га, не наблюдалось.

#### Список литературы:

1. Альметов Н. С., Петров В. П., Козырев А. С. Изменение плодородия почв в Республике Марий Эл // Современные проблемы почвоведения и экологии. 2006. Ч. 1. С. 62-66.
2. Магницкий К. П. Диагностика потребности растений в удобрениях. М., 1972. 271 с.
3. Гаджимамедов И. М., Велиева С. Р. Влияние дозы и соотношения органических и минеральных удобрений на качество озимой пшеницы // Почвоведение и агрохимия. 2014. №1. С. 70-75.
4. Шаганов И. А. Практические рекомендации по освоению интенсивной технологии возделывания озимых зерновых культур. Минск: Равноденствие, 2008. 180 с.
5. Гаджимамедов И. М., Велиева С. Р. Влияние дозы и соотношения органических и минеральных удобрений на качество озимой пшеницы // Почвоведение и агрохимия. 2014. №1. С. 70-75.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2011. 350 с.
7. Соколов М. С., Спиридонов Ю. Я., Глинушкин А. П., Торопова Е. Ю. Органическое удобрение - эффективный фактор оздоровления почвы и индуктор ее супрессивности // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. №1. С. 4-12.
8. Гаджимамедов И. М., Талаи Дж. М., Косаев Э. М. Агрохимические методы определения в почвах, растениях и удобрениях. Баку, 2016. 131 с.
9. Kacar B., Katkat A. V. Bitki besleme // Nobel Yayinlari (5. Baski). 2011. P. 1-678.

#### References:

1. Almetov, N. S., Petrov, V. P., & Kozyrev, A. S. (2006). *Izmenenie plodorodiya pochv v Respublike Marii El. Sovremennye problemy pochvovedeniya i ekologii*, 1, 62-66. (in Russian).
2. Magnitskii, K. P. (1972). *Diagnostika potrebnosti rastenii v udobreniyakh*. Moscow. (in Russian).
3. Gadzhimamedov, I. M., & Velieva, S. R. (2014). *Vliyanie dozy i sootnosheniya organicheskikh i mineral'nykh udobrenii na kachestvo ozimoi pshenitsy. Pochvovedenie i agrokhimiya*, (1), 70-75. (in Russian).
4. Shaganov, I. A. (2009). *Practical recommendations for the identification of intensive technology for the separation of basic grain cultures*. Minsk. (in Russian).

5. Gadzhimamedov, I. M., & Velieva, S. R. (2014). Vliyanie dozy i sootnosheniya organicheskikh i mineral'nykh udobrenii na kachestvo ozimoi pshenitsy. *Pochvovedenie i agrokhimiya*, (1), 70-75. (in Russian).

6. Dospekhov, B. A. (2011). Metodika polevogo opyta: (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy). Moscow. (in Russian).

7. Sokolov, M. S., Spiridonov, Yu. Ya., Glinushkin, A. P., & Toropova, E. Yu. (2018). Organicheskoe udobrenie - effektivnyi faktor ozdorovleniya pochvy i induktor ee supressivnosti. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 32(1), 4-12. (in Russian).

8. Gajimamedov, I. M., Talai, J. M., & Kosaev, E. M. (2016). Agrochemical methods for determination in soils, plants and fertilizers. Baku.

9. Kacar, B., & Katkat, A. V. (2011). Bitki besleme. *Nobel Yayynlary (5. Basky)*, 1-678.

Работа поступила  
в редакцию 03.02.2022 г.

Принята к публикации  
10.02.2022 г.

Ссылка для цитирования:

Новрузов Л. Э. Влияние различных норм удобрений на условия роста и продуктивность сортов мягкой пшеницы // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 75-79. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/08>

Cite as (APA):

Novruzov, L. (2022). Effect of Different Norms of Fertilization on the Growth Condition and the Performance of Soft Wheat Varieties. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 75-79. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/08>

УДК 635.659:633.52  
AGRIS F04

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/09>

## ОСОБЕННОСТИ УРОЖАЙНОСТИ И ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН АРАХИСА

©*Намазова Р. В.*, Азербайджанский государственный аграрный университет,  
г. Гянджа, Азербайджан

## PECULIARITIES OF YIELD AND SOWING QUALITIES OF GROUNDNUTS SEEDS

©*Namazova R.*, Azerbaijan State Agricultural University, Ganja, Azerbaijan

*Аннотация.* По результатам исследования можно сказать, что изменение посевных качеств семян связано с изменением их комплексного физиолого-биохимического состава. Эти физиологические и биохимические основы образуются при наливе и созревании семян и могут быть легко изменены с помощью окружающей среды и агротехнических методов. Посадка крупных семян положительно сказывается на всех элементах урожайности — увеличивается густота растений и улучшаются признаки, характеризующие структуры урожайности. Посевной материал, выращенный в разных условиях, проявляет разные биологические свойства. Если качество посевного материала определяется в лаборатории, можно узнать его урожайность при тех или иных условиях. В итоге можно сказать, что более высокая урожайность наблюдалась при посеве арахиса вместе с томатами раннего срока созревания.

*Abstract.* According to the results of the study, it can be said that the change in the sowing qualities of seeds is associated with a change in the complex physiological and biochemical composition of seeds. These physiological and biochemical bases are formed during the filling and maturation of seeds and can be easily changed with the help of the environment and agrotechnical methods. Planting large seeds has a positive effect on all elements of productivity — the density of plants increases and the signs characterizing the structure of crop yield improve. Sowing material grown under different conditions exhibits different biological properties. If the quality of the seed is determined in the laboratory, you can find out its yield under certain conditions. As a result, we can say that a higher groundnuts yield was observed when groundnuts were sown together with early ripening tomatoes.

*Ключевые слова:* арахис, семена, белки, липиды, жиры, урожайность.

*Keywords:* groundnuts, seeds, proteins, lipids, fats, crop yield.

### *Введение*

Качественные семена — основа высокой урожайности. В статье отмечается, что изменение показателей урожайности семян с изменением их физиолого-биохимического комплекса. Физиолого-биохимические основы формируются в процессе наливки и созревания семян (зерна) и могут быть легко изменены с помощью агротехнических приемов и окружающей среды. Многие исследователи, изучившие влияние различных условий выращивания на особенности урожайности семян, отметили, что особенности урожайности семян не всегда достаточны и во многом зависят от экологических условий, сортовых

особенностей и агротехнических условий выращивания. Изменения показателей урожайности семян арахиса связаны с изменением их физиолого-биохимического свойства семян.

Родиной арахиса является Южная Америка. Однако этот промышленно важный вид с издавна возделывают в разных странах. Арахис также широко распространен в Центральной и Северной Африке. В настоящее время на территории бывшего СССР арахис выращивают в основном на Кавказе, Украине и в Средней Азии. Он выращивается как экономически важное растение в субтропических регионах Азербайджана. Раньше арахис собирали вручную. Это требовало больших усилий, что препятствовало росту урожая. В настоящее время арахис собирают специальной машиной.

### *Анализ и результаты*

Известно, что особенности урожайности семян определяются двумя категориями качеств: наследственными и приобретенными. Наследственные особенности — это генетические, которые переходят от родителей, передаются из поколения в поколение, а приобретенные являются результатом влияния окружающей среды на растущее растение. Таким образом, качество посева и посевная годность семян в большей степени влияют на урожайность.

Количество урожая зависит от сортовых характеристик семян и качества посева при одинаковых условиях выращивания. Многие исследователи, изучающие влияние различных условий выращивания на урожайность семян, отмечают, что урожайность во многом зависит от условий окружающей среды, сортовых особенностей и агротехнических условий выращивания [1–3].

Изменения показателей урожайности семян связаны с изменением физиолого-биохимического комплекса семян. Эти физиологические и биохимические свойства проявляются при наливе и созревании семян и могут быть легко изменены с помощью окружающей среды и агротехнических методов.

Посевной материал, выращенный в разных условиях, проявляет разные биологические свойства. Если качество посевного материала определяется в лаборатории, можно узнать его урожайность при тех или иных условиях и сколько он даст в полевых условиях.

При переносе семян арахиса в другие районы выращивания основная селекционная работа должна быть сосредоточена на отборе скороспелых, урожайных сортов, сортов устойчивых к пониженным температурам.

Если у исследователя нет точной информации о происхождении семени, экспериментировать с семенем бессмысленно. В этой связи следует отметить, что любые экологические исследования следует проводить после получения точной информации о происхождении семян [4].

Исследования показывают, что семена арахиса существенно различаются по химическому составу и посевным качествам (Таблица 1).

Из Таблицы видно, что наименьший показатель массы 1000 семян наблюдается при чистом посеве арахиса в Шемкирском районе (315 г). Это на 115 г меньше, чем в Геранбойском районе, и на 49–83 г ниже, чем при совместных посевах.

Однако нет тесной взаимосвязи между крупностью семян с лабораторной и полевой всхожестью. В некоторых случаях семена арахиса Геранбойского происхождения показали низкую полевую всхожесть (59%), что на 4–26% ниже, чем у других вариантов. Взаимосвязь

между крупностью семян и качеством широко освещалась в работах многих исследователей [5].

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА АРАХИСА (2019 г.)

Таблица 1

Варианты	В составе семян, в %		Масса 1000 семян в г	Лабораторная всхожесть, в %	Полевая всхожесть, в %
	жир	белок			
Геранбойский район					
Арахис (чистый посев)	42,9	25,7	430	94	59,0
Шамкирский район					
Арахис (чистый посев)	40,8	29,0	315	90	63,0
Арахис (посев с раннеспелыми томатами)	44,1	27,2	398	91	85,0
Арахис (посев с картофелем)	43,4	27,6	364	93	79,0

Посадка крупных семян положительно сказывается на всех элементах урожайности — увеличивается густота растений и улучшаются признаки структурности урожайности (Таблица 2). Недавние исследования показали, что нет прямой зависимости между крупностью семян и растением, из которого они сформированы [6]. Многие исследователи считают, что хороший посевной материал — это фракция одинаковых по крупности и средней крупности семян. Эта идея подтверждена многими исследователями [6–8].

ПЛОЩАДЬ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ, ОБРАЗОВАННАЯ АРАХИСОМ, тыс. м<sup>2</sup>/га (2019 г.)

Таблица 2

Варианты	Фазы вегетации арахиса		
	Начало цветения	Начало образования плодов	Созревание
Геранбойский район			
Арахис (чистый посев)	21,2	23,4	24,8
Шемкирский район			
Арахис (чистый посев)	24,8	26,6	27,9
Арахис (посев с раннеспелыми томатами)	29,7	33,5	34,2
Арахис (посев с картофелем)	26,3	31,1	32,5

Семена арахиса разного происхождения мало различаются по химическому составу, прежде всего по количеству жира (40,8–44,1%) и белка (25,7–29,0%). Белки разнообразны и играют незаменимую роль в жизнедеятельности организмов из-за их важной функции в обмене веществ. В интенсивно растущих органах, наряду с явлением катализа, они выполняют основную компонентную и структурную функцию постоянно делящихся клеток. Процесс роста проросших семян обеспечивается продуктами азотистого обмена, образованными аминокислотами и амидами, в результате чего образуется запас гидролизованного протеина. Таким образом, накопление белков в семенах важно не только для получения качественного продукта и кормов, но также играет важную роль в формировании растений нового поколения (Таблица 3).

Таблица 3

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ АРАХИСА, тыс м<sup>2</sup>/га (2019 г.)

Варианты	Фазы вегетации арахиса			Всего за вегетационный период
	Начало цветения	Начало образования плодов	Созревание	
<i>Геранбойский район</i>				
Арахис (чистый посев)	318,0	557,5	723,0	1598,5
<i>Шемкирский район</i>				
Арахис (чистый посев)	372,0	642,5	817,5	1832,0
Арахис (посев с раннеспелыми томатами)	445,5	790,0	1015,5	2251,0
Арахис (посев с картофелем)	394,5	717,5	954,0	2066,0

Липиды очень распространены в растительных клетках. Во время химических реакций в них накапливается большое количество энергии. Липиды являются основным структурным компонентом клеточной мембраны и фильтруются от основных метаболических процессов. Однако расчеты показывают, что нет даже умеренной положительной зависимости (корреляции) между количеством жира и белка с лабораторной и полевой всхожестью. Увеличение количества белка в семенах положительно сказывается на повышении энергии лабораторной всхожести [9]. Другие авторы [10], напротив, отрицают такую связь. Многие сходятся во мнении, что высокое содержание белка — ключевой фактор интенсивного роста всходов. Количество белка в семенах играет ключевую роль при определении массы 1000 семян, а также их урожайности. Однако многие другие авторы указывают на обратную зависимость между показателями белков и урожайности.

Было проведено много интересных экспериментов по изменению урожайности семян в зависимости от количества содержащегося в них белка. Растения, вырастающие из семян с высоким содержанием белка, менее устойчивы к неблагоприятным погодным условиям и питательным веществам почвы, что приводит к снижению урожайности. При посеве арахиса с раннеспелыми томатами полные всходы получены через 12 дней после посева и через 15 дней при посеве с картофелем. При чистом посеве он получен через 19 дней после посева в Шемкирском районе и через 23 дня после посева в Геранбойском районе.

Как видно из Таблицы 2, в варианте где посев арахиса был проведен совместно с раннеспелыми томатами, к началу цветения они сформировали листовую поверхность 29,7 тыс м<sup>2</sup>/га, до образования плодов — 33,5 тыс м<sup>2</sup>/га, а перед созреванием — 34,2 тыс м<sup>2</sup>/га, что соответственно было на 3,4–8,5 тыс. м<sup>2</sup>/га; 2,4–10,1 тыс м<sup>2</sup>/га и 1,7–9,4 тыс м<sup>2</sup>/га больше, чем в других вариантах.

В этом варианте рост листьев продолжался, они выросли до 445,5; 790,0; 1015 тыс м<sup>2</sup>/га фаз максимального фотосинтетического потенциала и достигла за вегетационный период 2251,0 тыс м<sup>2</sup>/га. Следует отметить, что симбиотический аппарат зернобобовых культур в агрофитенозах хорошо сформирован на всех стадиях развития агрофитенозов при использовании семян арахиса в сочетании с раннеспелыми томатами (Таблицы 3, 4).

В итоге можно сказать, что более высокая продуктивность репродуктивных органов арахиса наблюдалась при использовании семенного материала, полученного при совместном посеве арахиса с раннеспелыми томатами (Таблица 5).

Таблица 4

РАЗВИТИЕ СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТА АРАХИСА (2019 г.)

<i>Вариант</i>	<i>Количество активных клубней, шт.</i>	<i>Масса активных клубней, г</i>	<i>Количество леггемоглобина в сырых клубнях, мг/кг</i>
<i>Начальная фаза цветения, Геранбойский район</i>			
Арахис (чистый посев)	9,6	0,17	9,7
Шамкирский район	15,0	0,28	11,6
<i>Начальная фаза формирования плодов, Геранбойский район</i>			
Арахис (чистый посев)	15,2	0,36	13,5
Арахис (посев с раннеспелыми томатами)	14,9	0,31	12,1
<i>Фаза созревания, Геранбойский район</i>			
Арахис (чистый посев)	15,6	0,24	11,7
Шамкирский район	20,8	0,37	13,0
Арахис (чистый посев)	20,8	0,37	13,0
Арахис (посев с раннеспелыми томатами)	27,3	0,56	15,2
Арахис (посев с картофелем)	25,0	0,43	13,9
<i>Фаза созревания, Геранбойский район</i>			
Арахис (чистый посев)	11,5	0,18	8,6
Шамкирский район	17,3	0,23	10,3
Арахис (чистый посев)	11,5	0,18	8,6
Арахис (посев с раннеспелыми томатами)	20,2	0,34	12,1
Арахис (посев с картофелем)	19,6	0,29	11,5

Таблица 5

УРОЖАЙНОСТЬ АРАХИСА И КАЧЕСТВО СЕМЯН (2019 г)

<i>Вариант</i>	<i>Урожайность, т/га</i>		<i>% семян</i>	
	<i>Бобы</i>	<i>Семена</i>	<i>Жир</i>	<i>Белок</i>
<i>Геранбойский район</i>				
Арахис (чистый посев)	1,8	1,3	47,0	32,8
<i>Шамкирский район</i>				
Арахис (чистый посев)	1,9	1,4	49,2	31,6
Арахис (посев с раннеспелыми томатами)	2,0	1,5	52,3	29,5
Арахис (посев с картофелем)	1,9	1,4	50,1	30,2

Урожайность бобов при посеве с раннеспелыми томатами была высокой и составила 2,0 т. Таким образом, для получения высокого урожая необходимо проводить совместный посев арахиса с раннеспелыми томатами.

*Список литературы:*

1. Алиев Д. А., Акпаров З. И. Генетические ресурсы растений Азербайджана // Новости НАНА. Серия биологических наук. 2002. №1-6. С. 57-68.
2. Мамедов Х. И. Исследование и использование генотипов арахиса в различных агроэкологических регионах Азербайджана: дисс. ... канд. с.-х. наук. Баку, 2009. 154 с.

3. Колкова И. А. Проблемы при возделывании арахиса на юге России и пути их предотвращения // Молодой ученый. 2017. №35. С. 18-20.
4. Курбонова Б. А. Основные приемы возделывания арахиса в условиях предгорной зоны Центрального Таджикистана: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Душанбе, 2009. 21 с.
5. Михайлов В. А. Совершенствование технологии и процесса производства хлебобулочных изделий, обогащенных продуктами переработки семян арахиса: дисс. ... канд. техн. наук. Краснодар, 2008.
6. Sawan Z. M., Hafez S. A., Basyony A. E. Effect of phosphorus fertilization and foliar application of chelated zinc and calcium on seed, protein and oil yields and oil properties of cotton // The Journal of Agricultural Science. 2001. V. 136. №2. P. 191-198. <https://doi.org/10.1017/S0021859601008644>
7. Seijo G., Lavia G. I., Fernández A., Krapovickas A., Ducasse D. A., Bertioli D. J., Moscone E. A. Genomic relationships between the cultivated peanut (*Arachis hypogaea*, Leguminosae) and its close relatives revealed by double GISH // American Journal of Botany. 2007. V. 94. №12. P. 1963-1971. <https://doi.org/10.3732/ajb.94.12.1963>
8. Thakur S. B. Variability on component traits of pod yield, drought tolerance and leaf spot disease resistance of groundnut (*Arachis hypogaea* L.): Dissertation. Rampur: Tribhuvan University, 2014.
9. Sogut T., Ozturk F., Kizil S. Effect of sowing time on peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars: II. Fatty acid composition // Agriculture and Agricultural Science Procedia. 2016. V. 10. P. 76-82. <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2016.09.018>
10. Maheswar N. U. et al. Solubilization of phosphate by *Bacillus* sp., from groundnut rhizosphere (*Arachis hypogaea* L.) // Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. 2012. V. 4. №8. P. 4007-4011.

#### References:

1. Aliev, D. A., & Akparov, Z. I. (2002). Geneticheskie resursy rastenii Azerbaidzhana. *Novosti NANA. Seriya biologicheskikh nauk*, (1-6), 57-68.
2. Mamedov, Kh. I. (2009). Issledovanie i ispol'zovanie genotipov arakhisa v razlichnykh agroekologicheskikh regionakh Azerbaidzhana: Ph.D. diss. Baku.
3. Kolkova, I. A. (2017). Problemy pri vzdelyvanii arakhisa na yuge Rossii i puti ikh predotvrashcheniya. *Molodoi uchenyi*, (35), 18-20.
4. Kurbonova, B. A. (2009). Osnovnye priemy vzdelyvaniya arakhisa v usloviyakh predgornoi zony Tsentral'nogo Tadjikistana: authoref. Ph.D. diss. Dushanbe.
5. Mikhailov, V. A. (2008). Sovershenstvovanie tekhnologii i protsessa proizvodstva khlebobulochnykh izdelii, obogashchennykh produktami pererabotki semyan arakhisa: Ph.D. diss. Krasnodar.
6. Sawan, Z. M., Hafez, S. A., & Basyony, A. E. (2001). Effect of phosphorus fertilization and foliar application of chelated zinc and calcium on seed, protein and oil yields and oil properties of cotton. *The Journal of Agricultural Science*, 136(2), 191-198. <https://doi.org/10.1017/S0021859601008644>
7. Seijo, G., Lavia, G. I., Fernández, A., Krapovickas, A., Ducasse, D. A., Bertioli, D. J., & Moscone, E. A. (2007). Genomic relationships between the cultivated peanut (*Arachis hypogaea*, Leguminosae) and its close relatives revealed by double GISH. *American Journal of Botany*, 94(12), 1963-1971. <https://doi.org/10.3732/ajb.94.12.1963>

8. Thakur, S. B. (2014). Variability on component traits of pod yield, drought tolerance and leaf spot disease resistance of groundnut (*Arachis hypogaea*. L.). Doctoral dissertation, Ph.D. Dissertation. Rampur, Tribhuvan University.

9. Sogut, T., Ozturk, F., & Kizil, S. (2016). Effect of sowing time on peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars: II. Fatty acid composition. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 10, 76-82. <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2016.09.018>

10. Maheswar, N. U., & Sathiyavani, G. (2012). Solubilization of phosphate by *Bacillus* sp., from groundnut rhizosphere (*Arachis hypogaea* L). *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 4(8), 4007-4011.

Работа поступила  
в редакцию 02.02.2022 г.

Принята к публикации  
07.02.2022 г.

---

Ссылка для цитирования:

Намазова Р. В. Особенности урожайности и посевных качеств семян арахиса // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 80-86. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/09>

Cite as (APA):

Namazova, R. (2022). Peculiarities of Yield and Sowing Qualities of Groundnuts Seeds. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 80-86. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/09>

UDC 633.63:632.752.2:632.951  
AGRIS H10

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/10

## DEVELOPMENT OF THE BLACK BEAN APHID (*Aphis fabae* Scop.) DEPENDING ON VARIOUS PHOTOPERIODIC CONDITIONS

©*Iskenderova G.*, ORCID: 0000-0002-4688-6623, Institute of Zoology of Azerbaijan NAS, Baku, Azerbaijan, [gunay.isgenderova86@gmail.com](mailto:gunay.isgenderova86@gmail.com)

## РАЗВИТИЕ СВЕКЛОВИЧНОЙ ТЛИ (*Aphis fabae* Scop.) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ФОТОПЕРИОДИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

©*Искендерова Г. З.*, ORCID: 0000-0002-4688-6623, Институт зоологии НАН Азербайджана, г. Баку, Азербайджан, [gunay.isgenderova86@gmail.com](mailto:gunay.isgenderova86@gmail.com)

*Abstract.* Among the sucking pests of sugar beet crops in Azerbaijan, black bean aphid (*Aphis fabae* Scop.), which occurs on beet seedlings from the moment of development of true leaves, causes significant damage. Based on this, the task of our study was to study the main life processes of beet aphids depending on photoperiodic conditions. The work was carried out in the Laboratory of Ecology and Physiology of Insects and the Center for Applied Zoology of Azerbaijan National Academy of Science in 2013–2019. The experiments were carried out in special photo thermostats with automatic control of temperature and light. The results obtained show that the light factor is of secondary importance for the duration of the larval, reproductive periods and for the entire development cycle compared to temperature. It should be noted that winged forms (about 50%) appear in aphid colonies during a 12-hour photoperiod at a temperature of 17 °C. Under the conditions of Azerbaijan, such photoperiod is observed at the end of March and at the beginning of October, when aphids migrate from primary to intermediate plants and vice versa in autumn (early October) from intermediate to primary. The length of the day established in the experiments, which causes the appearance of winged forms, is consistent with the phenology of this species.

*Аннотация.* В Азербайджане из сосущих вредителей существенный вред посевам сахарной свеклы причиняет свекловичная тля (*Aphis fabae* Scop.), которая встречается на всходах свеклы с момента развития настоящих листьев. Исходя из этого, задачей наших исследования было изучение основных жизненных процессов свекловичной тли в зависимости от фотопериодических условий. Работа выполнена в Лаборатории экологии и физиологии насекомых и Центре прикладной зоологии Академии наук Азербайджана в 2013–2019 гг. Опыты проводились в специальных фототермостатах с автоматической регулировкой температуры и света. Полученные результаты показывают, что фактор света имеет второстепенное значение для продолжительности личиночного, репродуктивного периодов и для всего цикла развития по сравнению с температурой. Надо отметить, что при 12-часовом фотопериоде при температуре 17 °C в колониях тли появляются в основном крылатые формы (около 50%). В условиях Азербайджана такой фотопериод наблюдается в конце марта и в начале октября, когда и происходит миграции тлей с первичных растений на промежуточные и наоборот осенью (начало октября) с промежуточных на первичные. Установленные в опытах длины дня вызывающие появление крылатых форм, согласуется с фенологией этого вида.

*Keywords:* *Aphis fabae*, temperature, photoperiod, development, ontogenesis.

*Ключевые слова:* свекловичная тля, температура, фотопериод, развитие, онтогенез.

The solution of an important problem that contributes to an increase in the productivity of agriculture is possible based on the knowledge about the dependence of the life of harmful species on environmental conditions.

Ecological research sets the task of clarification of the regularities that reveal the features of the insects' vital activity under various combinations of environmental factors. These data are necessary for understanding one of the most important manifestations of insect activity.

Aphids damage young plants most of all, which at the same time lag far behind in growth and development, and sometimes die. Very often, plants damaged by aphids are deformed in various ways; leaves turn yellow, wrinkle, curl; the intensity of fruiting decreases. Saprophytic fungi settle on the honeydew (sticky liquid, secreted by aphids). In addition to the harm caused by sucking juices, aphids are also carriers of some viral plant diseases.

The influence of environmental factors on the vital activity of aphids is noted by all researchers involved in the study of this group of insects. However, the question of the prevailing significance of one or another factor remains still unresolved, since the authors' opinions are contradictory.

It is quite natural that rhythmic phenomena in nature are not only endogenous but are also due to regularly repeated changes in environmental factors. One of these factors, the photoperiod, is the most accurate and reliable signal that warns the onset of a particular season, as it depends solely on astronomical reasons and is not related to climate variability in a particular region.

Therefore, both the widest distribution of physiological reactions to the photoperiod and their decisive role in the temporal organization of annual cycles are natural [1–5].

An extensive literature is devoted to studying the influence of the light factor on the development of aphids, starting from the work of Marcovitch [6, 7] to studies carried out by various authors in subsequent years [8–14].

Among the sucking pests of sugar beet crops in Azerbaijan, black bean aphid (*A. fabae* Scop.), which occurs on beet seedlings from the moment of development of true leaves, causes significant damage. Based on this, the task of our study was to study the main life processes of beet aphids depending on photoperiodic conditions.

#### *Material and Methods of Study*

The work was carried out in the Laboratory of Ecology and Physiology of Insects and the Center for Applied Zoology of Azerbaijan National Academy of Science in 2013–2019.

In the experiments were used black bean aphid (*A. fabae* Scop.), in which a mandatory change of fodder plants occurs during their life. The aphids used in the experiments were descendants of one wingless parthenogenetic female, were characterized by age homogeneity, and long before the start of the experiment were brought up at a temperature of 19–20 °C and under the round-the-clock lighting.

The experiments were carried out in special photo thermostats with automatic control of temperature and light [15]. A DC-40 lamp served as light sources. Relative air humidity in the cameras was maintained within 70–85%. The study of the influence of the photoperiod on the

development and reproduction of aphids was carried out at a temperature of 17; 20; 25 °C and photoperiods 0; 8; 10; 12; 14; 16 hours of light per day, and round-the-clock lighting.

When studying the effect of photoperiodic conditions on the development and reproduction of aphids, the following were taken into account: the duration of the larval period, the survival of larvae during the development period, the duration of the reproductive period, the fecundity of females and the life span of aphids.

The duration of ages was taken into account in days from molting to molting and the duration of all larval development of degeneration to imaginal molting. The reproductive period is from the beginning of the birth of the first larvae to the birth of the last larva, and the period of time after the cessation of reproduction until the natural death of the female corresponded to the period after reproduction. The life expectancy of aphids was taken into account in the days from the day of birth to the natural death of the female.

The fecundity of females was recorded daily throughout the reproduction season. In these experiments, aphids were raised individually on individual plants grown in flowerpots. Experiments were carried out in at least five repetitions. The results of the studies were subjected to a variational — statistical analysis by E. K. Merkureva [16].

### *Results and Their Discussion*

The results obtained show that the light factor has its own characteristics of action on beet aphid. The light factor is of secondary importance for the duration of the larval, reproductive periods and for the entire development cycle compared to temperature.

When containing aphids at 17 °C under conditions of short daylight hours (8 hours of light per day), the duration of the larval period increases to 8.9 days against 7.2 days with a 16-hour photoperiod. In conditions of round-the-clock lighting, the larval period ends in 7.1 days (Table 1).

Table 1

DURATION OF LARVAL DEVELOPMENT  
 OF BEET APHID DEPENDING ON PHOTOPERIODIC CONDITIONS

Photoperiods (in hours)	Average duration of ages (in days)				The duration of the entire larval period
	I	II	III	IV	
0	1.88±0.028	1.82±0.051	1.82±0.050	2.02±0.052	7.69±0.085
8	1.91±0.021	1.88±0.038	1.96±0.014	2.42±0.062	8.97±0.063
10	1.90±0.020	1.86±0.104	1.93±0.031	2.40±0.012	8.69±0.076
12	2.01±0.027	1.84±0.084	1.72±0.060	2.37±0.053	7.80±0.085
14	2.50±0.052	1.82±0.092	1.66±0.062	2.28±0.107	7.29±0.040
16	1.72±0.053	1.85±0.080	1.62±0.064	1.98±0.081	7.23±0.101
24	1.89±0.075	1.80±0.052	1.82±0.050	2.06±0.064	7.17±0.063

Such pattern of this period can be explained with an unequal level of metabolic processes.

Influence of long light day is similar to action of the increased temperatures — at 16 hours of light a reduction in the reproductive period is also observed in beet aphids. The reproduction period of aphids at 16 hours of light per day and at temperature of 17 °C was equal to 9.1 days. Round-the-clock lighting and darkness also extend this period compared to 16-hour lighting (Table 2).

The shortening of the photoperiod to 8 hours led to an increase in the reproduction period up to 12.2 days.

This pattern was also obtained under other temperature (20° and 25°) conditions. So, for example, at 20 °C and during a photoperiod of 8 hours, the reproductive period lasts 13.8 days, and with a long day (16 hours), it is reduced to 11.9 days. With round-the-clock lighting, this period lasts an average of 11.2 days.

Similar results were also obtained at a temperature of 25 °C. In a short photoperiod, the duration of the reproductive period is 11.4 days, and in a long photoperiod (16 hours), it is 9.8 days.

Lighting conditions also affect the life span of beet aphids. When containing aphids at 17 °C under conditions of short daylight hours (8-hour lighting), life expectancy increases to 44.2 days, against 42.1 days with a 16-hour photoperiod.

During the reproduction of aphids, the duration of lighting is also important. In all cases, the largest number of larvae in aphids is degenerated by wingless virgins under conditions of 14-hour lighting at 20°C, the smallest number of larvae is degenerated under conditions of short (8; 10 hours) daylight (48–50 larvae). Apparently, the formation of embryos with a short photoperiod occurs more slowly, while light stimulates the maturation of embryos.

Table 2

DURATION OF THE REPRODUCTION PERIOD OF BEET APHIDS DEPENDING ON PHOTOPERIODIC CONDITIONS (in days)

<i>Photoperiods</i>	<i>Pre-reproductive period</i>	<i>Period of maximum reproduction</i>	<i>Post-reproductive period</i>	<i>The entire period of reproduction</i>
0	1.62±0.078	10.20±0.222	3.60±0.609	16.32±0.320
8	1.55±0.067	12.21±0.348	3.99±0.419	17.67±0.624
12	1.68±0.891	11.56±0.329	3.78±0.650	16.89±0.240
16	1.72±0.094	9.12±0.150	3.94±0.492	14.91±0.318
24	1.66±0.081	10.10±0.170	4.72±0.472	15.36±0.504

It should be noted that we also studied the effect of different photoperiods at 17 °C, 20 °C and 25 °C on the development of aphids during three successive generations. At a temperature of 25 °C in the first and second generations, the same pattern is observed as at temperatures of 17 °C, 20 °C in all three generations, i. e. with an increase in the length of the day in these regimes, a regular reduction in the larval and reproductive periods and the complete life cycle of this species was observed. However, this pattern at 25 °C in the third generation is violated. Fertility in the third generation is reduced sharply compared to previous generations at 25 °C and with three generations at 17 °C and 20 °C. Apparently, the constant high temperature negatively affects the development of this species.

Thus, the data obtained allow us to conclude that the main factor determining the duration of the entire ontogenesis (and its phases) of beet aphids is temperature in combination with a certain length of the day, which modifies the duration of each period or phase of its development.

It should be noted that winged forms (about 50%) appear in aphid colonies during a 12-hour photoperiod at a temperature of 17 °C. Apparently, this is due to the phenology of this species in the conditions of Azerbaijan.

Under the conditions of our republic, such photoperiod is observed at the end of March and at the beginning of October, when aphids migrate from primary to intermediate plants and vice versa in autumn (early October) from intermediate to primary.

The length of the day established in the experiments, which causes the appearance of winged forms, is consistent with the phenology of this species.

*References:*

1. Danilevskii, A. S. (1961). Fotoperiodizm i sezonnoe razvitie nasekomykh. Leningrad. (in Russian).
2. Zaslavskii, V. A. (1984). Fotoperiodicheskii i temperaturnyi kontrol' razvitiya nasekomykh. Leningrad. (in Russian).
3. Tishenko, V. P., & Gorishin, N. I. (1981). Fotoperiodicheskaya regulyatsiya sezonnykh yavlenii u chlenistonogikh i rastenii. Leningrad. (in Russian).
4. Saunders, D. S. (2002). Insect clocks. Elsevier.
5. Danks, H. V. (1994). Diversity and integration of life-cycle controls in insects. *Insect life-cycle polymorphism*. Springer, Dordrecht. 5-40. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-1888-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-94-017-1888-2_2)
6. Marcovitch, S. (1923). Plant lice and light exposure. *Science*, 58(1513), 537-538. <https://doi.org/10.1126/science.58.1513.537-a>
7. Marcovitch, S. (1924). The migration of the Aphididae and the appearance of the sexual forms as affected by the relative length of daily light exposure. *J. agric. Res*, 27(5), 13-522.
8. Tyshchenko, V. P. (1977). Fiziologiya fotoperiodizma nasekomykh. Leningrad. (in Russian).
9. Shaposhnikov, G. Kh. (1959). Stanovlenie smeny khozyaev i diapauzy u tlei (Aphididae) v protsesse prispobleniya k godichnym tsiklam ikh kormovykh rastenii. *Entomologicheskoe obozrenie*, 38(3), 483-501.
10. Sutherland, O. R. W. (1969). The role of crowding in the production of winged forms by two strains of the pea aphid, *Acyrtosiphon pisum*. *Journal of Insect Physiology*, 15(8), 1385-1410. [https://doi.org/10.1016/0022-1910\(69\)90199-1](https://doi.org/10.1016/0022-1910(69)90199-1)
11. Akhmedov, B. A. (1982). Fototermicheskie reaktsii i ekologicheskaya regulyatsiya polimorfizma u tlei (*Aphis gossypii* Glov., *Aphis craccivora* Koch.) - vrediteli khlopchatnika v usloviyakh Azerbaidzhana: Ph.D. diss. Baku. (in Russian).
12. Chmyr, P. G., & Kolesova, D. A. (1988). Photoperiodic reactions of pea aphid - *Acyrtosiphon pisum* (Homoptera, Aphididae) from various forage plants. *Zoologicheskij zhurnal*, 57(3), 466-470.
13. Lees, A. D. (1990). Dual photoperiodic timers controlling sex and female morph determination in the pea aphid *Acyrtosiphon pisum*. *Journal of insect physiology*, 36(8), 585-591. [https://doi.org/10.1016/0022-1910\(90\)90027-D](https://doi.org/10.1016/0022-1910(90)90027-D)
14. Zaslavski, V. A. (1992). Light-break experiments with emphasis on the quantitative perception of nightlength in the aphid *Megoura viciae*. *Journal of insect physiology*, 38(9), 717-725. [https://doi.org/10.1016/0022-1910\(92\)90055-I](https://doi.org/10.1016/0022-1910(92)90055-I)
15. Gorishin, N. (1958). An ecological analysis of the seasonal cycle of the cotton bollworm (*Chloride aobsolata* F) in northern area of its range. *Sci. Mem. Lenin. State Univ*, 240.
16. Merkureva, E. K. (1970). Biometriya v selektsii i genetike sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh. Moscow. (in Russian).

*Список литературы:*

1. Данилевский А. С. Фотопериодизм и сезонное развитие насекомых. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1961. 243 с.
2. Заславский В. А. Фотопериодический и температурный контроль развития насекомых. Л.: Наука: Ленингр. отд-ние, 1984. 184 с.

3. Тищенко В. П., Горишин Н. И. Фотопериодическая регуляция сезонных явлений у членистоногих и растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1981. 199 с.
4. Saunders D. S. Insect clocks. Elsevier, 2002.
5. Danks H. V. Diversity and integration of life-cycle controls in insects // Insect life-cycle polymorphism. Dordrecht: Springer, 1994. P. 5-40. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-1888-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-94-017-1888-2_2)
6. Marcovitch S. Plant lice and light exposure // Science. 1923. V. 58. №1513. P. 537-538. <https://doi.org/10.1126/science.58.1513.537-a>
7. Marcovitch S. The migration of the Aphididae and the appearance of the sexual forms as affected by the relative length of daily light exposure // J. agric. Res. 1924. V. 27. №5. P. 13-522.
8. Тыщенко В. П. Физиология фотопериодизма насекомых. Л.: Наука, 1977. 155 с.
9. Шапошников Г. Х. Становление смены хозяев и диапаузы у тлей (Aphididae) в процессе приспособления к годичным циклам их кормовых растений // Энтомологическое обозрение. 1959. Т. 38. №3. С. 483-501.
10. Sutherland O. R. W. The role of crowding in the production of winged forms by two strains of the pea aphid, *Acyrtosiphon pisum* // Journal of Insect Physiology. 1969. V. 15. №8. P. 1385-1410. [https://doi.org/10.1016/0022-1910\(69\)90199-1](https://doi.org/10.1016/0022-1910(69)90199-1)
11. Ахмедов Б. А. Фототермические реакции и экологическая регуляция полиморфизма у тлей (*Aphis gossypii* Glov., *Aphis craccivora* Koch.) - вредителей хлопчатника в условиях Азербайджана: дисс. ... канд. биол. наук. Баку, 1982.
12. Chmyr P. G., Kolesova D. A. Photoperiodic reactions of pea aphid - *Acyrtosiphon pisum* (Homoptera, Aphididae) from various forage plants // Zoologicheskij zhurnal. 1988. V. 57. № 3. P. 466-470.
13. Lees A. D. Dual photoperiodic timers controlling sex and female morph determination in the pea aphid *Acyrtosiphon pisum* // Journal of insect physiology. 1990. V. 36. №8. P. 585-591. [https://doi.org/10.1016/0022-1910\(90\)90027-D](https://doi.org/10.1016/0022-1910(90)90027-D)
14. Zaslavski V. A. Light-break experiments with emphasis on the quantitative perception of nightlength in the aphid *Megoura viciae* // Journal of insect physiology. 1992. V. 38. №9. P. 717-725. [https://doi.org/10.1016/0022-1910\(92\)90055-I](https://doi.org/10.1016/0022-1910(92)90055-I)
15. Gorishin N. I. An ecological analysis of the seasonal cycle of the cotton bollworm (*Chloride aobsolata* F) in northern area of its range // Sci. Mem. Lenin. State Univ. 1958. V. 240.
16. Меркурьева Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1970. 424 с.

Работа поступила  
в редакцию 12.02.2022 г.

Принята к публикации  
19.02.2022 г.

Ссылка для цитирования:

Iskenderova G. Development of the Black Bean Aphid (*Aphis fabae* Scop.) Depending on Various Photoperiodic Conditions // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 87-92. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/10>

Cite as (APA):

Iskenderova, G. (2022). Development of the Black Bean Aphid (*Aphis fabae* Scop.) Depending on Various Photoperiodic Conditions. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 87-92. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/10>

УДК 631.348.4.02  
AGRIS N20

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/11>

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ЛОКАЛЬНО-ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ОСАЖДЕНИЯ ЖИДКИХ ПЕСТИЦИДОВ

©Бабаев Ш. М., д-р техн. наук, Азербайджанский государственный аграрный университет,  
г. Гянджа, Азербайджан

## DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY AND TECHNICAL MEANS FOR LOCAL FORCED DEPOSITION OF LIQUID PESTICIDES

©Babayev Sh., Dr. habil., Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Azerbaijan

*Аннотация.* В статье представлены результаты эксперимента по разработанной новой технологии и технических средств для локально-принудительного осаждения жидких пестицидов в почву, посевной материал и в растения. Проанализированы их результаты способствующие предотвращению загрязнения окружающей среды, почв и грунтовых вод от жидких пестицидов.

*Abstract.* The article presents the results of an experiment on the developed new technology and technical means for locally forced deposition of liquid pesticides into the soil, seed material and plants. Their results contributing to the prevention of pollution of the environment, soils and groundwater from liquid pesticides are analyzed.

*Ключевые слова:* пестициды, продуктивность, почва, технические средства, агроэкосистема.

*Keywords:* pesticides, productivity, soil, technical means, agroecosystem.

### *Введение*

По данным ряда исследований известно, что защита растений — неотъемлемая часть растениеводческих технологий [1, 2]. Невозможно переоценить роль химических средств защиты растений, которые в свое время способствовали успеху «зеленой революции» и позволили резко поднять урожайность различных культур. Несмотря на значимость устойчивых сортов и гибридов, агротехнических, биологических и других приемов снижения численности вредных организмов, химическую защиту растений нельзя ни сегодня, и ни в ближайшем будущем найти замену другим методам, что убедительно показала практика сельскохозяйственного производства [3].

Использование химических средств защиты растений в агроэкосистемах, давая возможность значительно увеличить продуктивность сельскохозяйственных культур, в то же время оказывает и неблагоприятное воздействие на биотические и абиотические элементы агроэкосистем, вызывая риски химического загрязнения [4, 5].

### *Анализ и обсуждение*

От технического состояния опрыскивающей техники и надежности выполнения технологического процесса опрыскивания в значительной степени зависит эффективность

мероприятий по защите растений. Поэтому в целом ряде Европейских стран (Германия, Нидерланды, Дания, Венгрия, Бельгия, Польша) проводится обязательный технический осмотр опрыскивающей техники на право эксплуатации, а в Швейцарии, Швеции, Норвегии, Финляндии это делается на добровольной основе.

Технический осмотр предусматривает проверку работоспособности привода, насоса, гидравлической мешалки, механизмов подъема и раскладывания секций штанги, герметичности основного и вспомогательного резервуаров, соединительной и напорной арматур гидравлической системы опрыскивателя, качества распыла форсунок, работы вентиляторов, отсечных устройств, исправности контрольно-измерительной аппаратуры [5–7].

Целью исследований является обоснование и разработка технологии и технических средств для локально-принудительного осаждение жидких пестицидов в почву, посевной материал и в растения, с применением которого:

- происходит предотвращение загрязнения окружающей среды, почвы и грунтовых воды от жидких пестицидов;
- равномерное распределение жидкого химиката в обрабатываемой зоне;
- увеличение качественных показателей применения жидких пестицидов;
- увеличение степени уничтожения вредных организмов;
- увеличение экономических показателей применения жидких пестицидов;
- увеличивается механизм химического влияние применения жидких пестицидов.

Теоретические и экспериментальные исследования касающиеся локального — принудительного способа и средств механизации для внесения пестицидов позволили обосновать при внесении гербицидов в почву:

- формы и параметры борозды — поперечное сечение которое выполнено в виде дуги окружности, образованное в почве для равномерного распределения жидких химикатов по внутренней поверхности (Рисунки 1–3) [8].

- конструктивные параметры и режимы работы устройства для автоматического регулирования нормы жидких химикатов (непрерывном и порционным внесением) при посеве (Рисунок 4, 5) [9, 10].

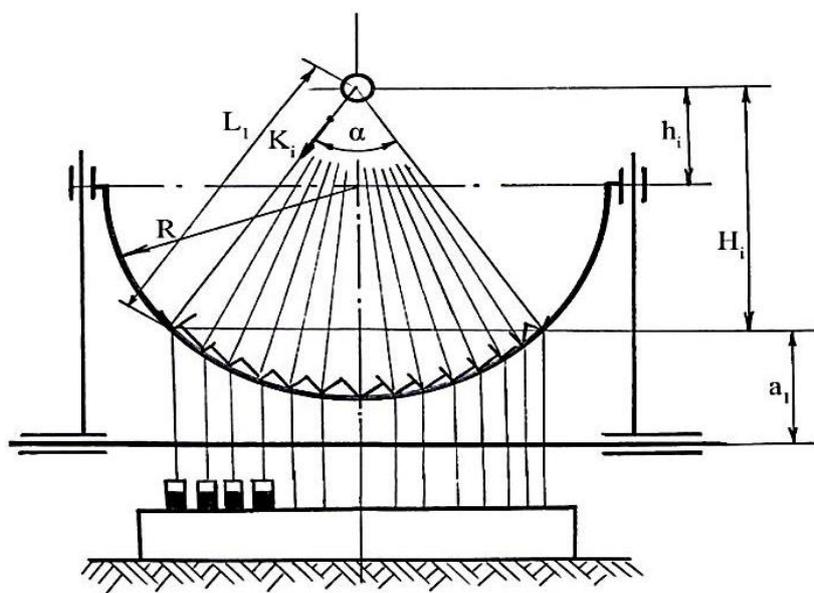


Рисунок 1. Лабораторная установка для определения распределения рабочей жидкости на внутренней поверхности борозды

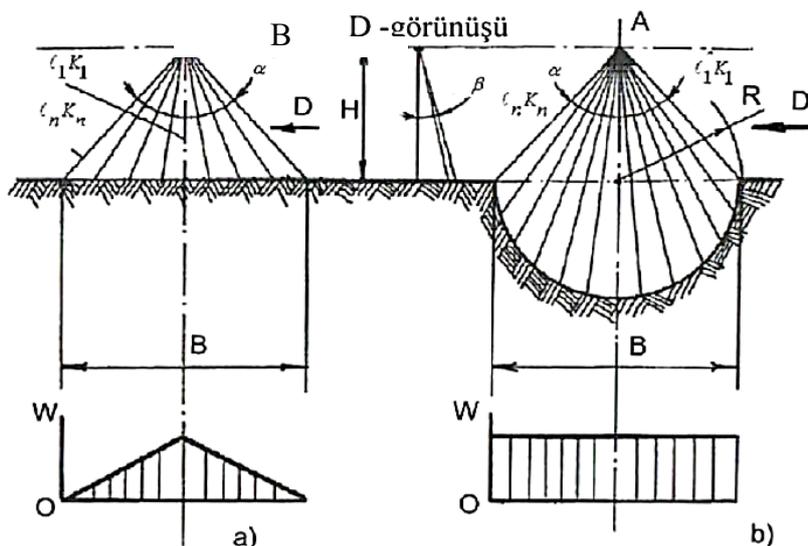


Рисунок 2. Расчетные схемы опрыскивания пестицидов на плоско-прямолинейный участок и на полукруглую борозду с радиусом R: а) опрыскивания на плоско-прямолинейный участок; б) опрыскивания на внутреннюю поверхность полукруглой борозды с радиусом R

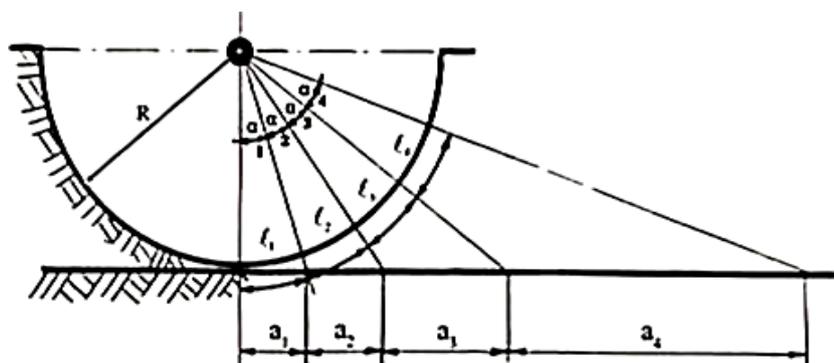


Рисунок 3. Расчетная схема для сравнения технологий опрыскивания пестицидов жидкого препаративного состояния на плоско-прямолинейную и на внутреннюю поверхность полукруглой борозды с радиусом R:  $\alpha_i, l_i, a_i$  — соответственно угол между выходящими из наконечника каплями и расстояние между этими каплями на сферической и плоскопараллельной плоскости

В результате исследований установлено, что качественные показатели разработанной технологии и технических средств в основном зависят от их технологических возможностей.

Анализ распределения гербицидов, вносимых на поверхность почвы, показывает, что при внесении бороздки полуцилиндрическими формами химикат по всей ширине захвата распределяется равномерно. Данный технологический процесс описывается математической моделью:

$$fKi/l_i = \text{const}$$

где  $f$  — коэффициент расхода препарата;  $K_i$  и  $l_i$  — энергия и пройденный путь капли от наконечника до поверхности почвы.

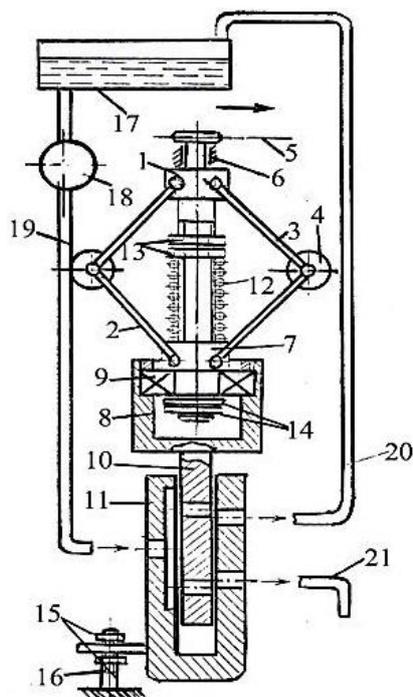


Рисунок 4. Технологическая схема приспособления для автоматического регулирования рабочей жидкости: 1 — неподвижная плита регулятора; 2, 3 — звено; 4 — груз; 5 — цепная передача; 6 — подстилка; 7 — подвижная плита; 8 — П образная часть; 9 — подшипник; 10 — шибер; 11 — корпус шибера; 12 — пружина; 13, 14 — гайка; 15, 16 — пара винт-гайка; 17 — бак; 18 — насос; 19— 21 — труба

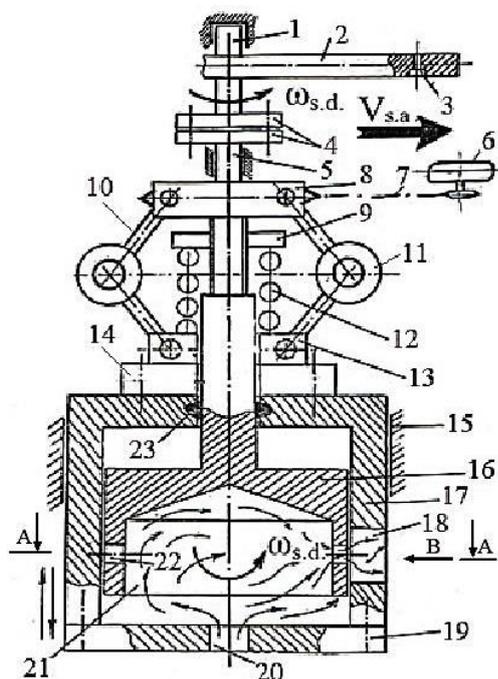


Рисунок 5. Технологическая схема устройства автоматического регулирования расхода жидкости химических препаратов при локальном (во время посева) опрыскивании: 1 — вал высевающего диска; 2 — высевающий диск; 3 — отверстие высевающего диска; 4 — регулирующая муфта; 5 — шток затвор; 6 — опорное колесо сеятеля; 7 — цепь; 8 — неподвижная плита; 10 — стойка; 9 — гайка; 10 — звено; 11 — груз; 12 — пружина; 13 — подшипник; 14 — подвижная плита; 15 — стойка; 16 — затвор; 17 — корпус распределителя; 18 — выходное отверстие корпуса; 19 — крышка корпуса; 20 — входное отверстие корпуса; 21 — осевое пространство затвора; 22 — радиальный канал затвора; 23 — уплотнение

Экспериментальный опрыскиватель (Рисунки 4, 5) оснащался приспособлениями для порционного и непрерывного внесения, установленными соответственно на сеялке и на культиваторе. В обоих приспособлениях предусмотрена возможность автоматического регулирования расхода независимо от скорости. Нами также выведена формула для определения расхода гербицидов  $Q$  при одном впрыскивании

$$Q = 4r^3 \mu \gamma (3\pi - 4) (2g p)^{0.5} / (3 \omega R)$$

где —  $r$  радиус радиального канала пробка, м;  $p$  — давление в системе, м вод. ст.;  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ ;  $\pi = 3,14$ ;  $\omega$  — угловая скорость пробки,  $\text{с}^{-1}$ ;  $R$  — радиус пробки, м.

Во время экспериментов использован также серийный наконечник ОЦУ-11.220-03, образующий плоско-факельную струю. Для изучения качественных показателей опрыскивания поверхности почвы разной формы разработаны и изготовлены универсальные технические средства. Результаты исследований показывают, что при опрыскивании внутренней поверхности борозды полуцилиндрической формы гербицид по обрабатываемой площади распределяется более равномерно ( $w = \text{const}$ ), чем при опрыскивании плоской поверхности по существующей технологии (экранированное внесение). Исследованы устройства для автоматического регулирования расхода жидких химикатов при сплошном и локальном способах внесения, которые защищены более 20 авторскими свидетельствами СССР, патентами РФ и Азербайджанской Республики [11–14].

Все больший интерес и у нас в стране и за рубежом проявляется к применению БПЛА — разнообразных беспилотных летательных аппаратов, как правило, самолетного (с неподвижным крылом) или вертолетного (с одним или несколькими несущими винтами) типа. В настоящее время малогабаритные БПЛА с небольшой полетной массой (до 30 кг) достаточно широко применяются при проведении съемочных полетов и мониторинге разнообразных объектов, в том числе сельскохозяйственных и лесных угодий. К сожалению, на сегодняшний день практическая возможность использования БПЛА для авиационного распределения различных веществ в интересах сельского, лесного и коммунального хозяйств изучена недостаточно [15–18].

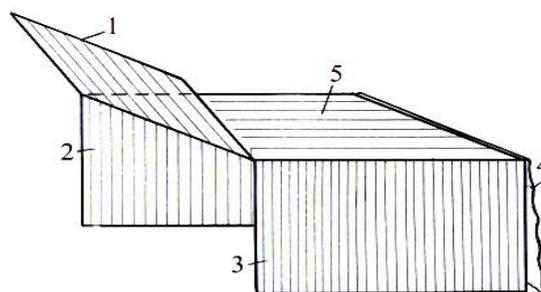


Рисунок 6. Устройство для принудительного осаждения рабочей смеси на поверхности растений приготовленная из железного прутика и ткани, который прикрепляется к опрыскивателю во время опрыскивания сельскохозяйственных растений: 1 — покрытие для направления воздушного потока во время движения опрыскивателя; 2; 3 — боковое покрытие; 4 — заднее покрытие; 5 — верхнее покрытие

Учитывая эти недостатки нами на уровне изобретений разработаны и исследованы устройства для принудительного осаждения жидких пестицидов на поверхности растений и

почвы (Рисунки 6–9) а также, семян сельскохозяйственных культур (Рисунки 10–15). Формы и параметры технических средств для принудительного осаждение капле на поверхность почвы и растений, находящихся в пространстве после опрыскивания (Рисунки 6, 7).

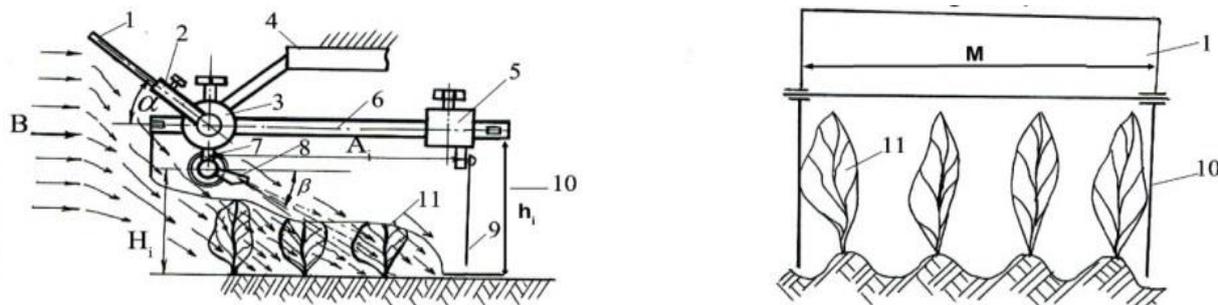


Рисунок 7. Техническое средство для принудительного осаждения пестицидов на поверхность культурных растений: 1 — тонкий лист; 2 — направляющий для регулирования длинными положения относительно горизонтальной оси листа; 3 — опора; 4, 7 — звено; 5 — подстилка; 6 — прут; 8 — опрыскивающий наконечник; 9 — лента; 10 — боковой лист; 11 — культурное растение

Формы и параметры штанги опрыскивателя для опрыскивания листьев, побегов растений снизу и сверху отдельно и одновременно (Рисунок 8) [18].

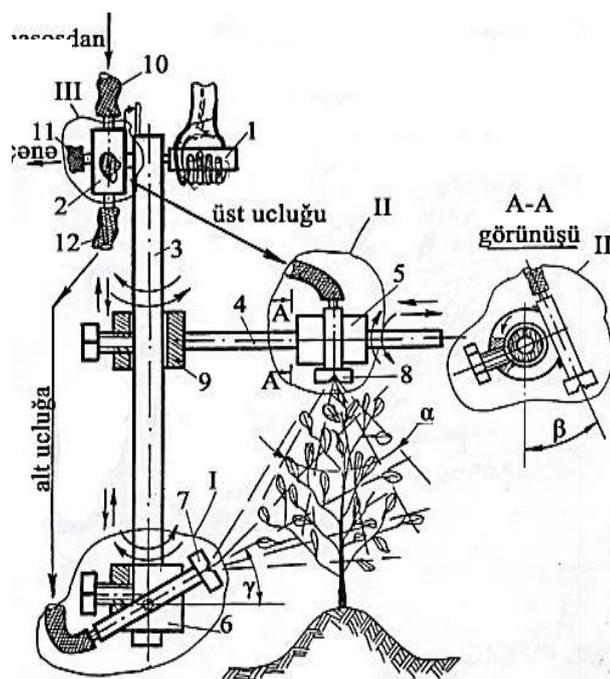


Рисунок 8. Технологическая схема предлагаемого нового опрыскивателя стволов и листьев сверху и (или) снизу растений: 1 — рукоятка; 2 — распределитель жидкости вращающегося закупоривающего типа; 3, 4 — горизонтальная и вертикальная труба штанги; 5, 6 — устройство для обеспечения перемещения вдоль и вокруг оси наконечника опрыскиватель снабженная винтовой парой; 7, 8 — опрыскивающий наконечник; 9 — устройство для осевого перемещения вдоль горизонтальной трубы штанги; 10–12 — шланг  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  соответственно угол опрыскивания, углы поворота наконечника во фронтальный и в вертикальной плоскостях

Формы, параметры и элементы фитильного устройства для контактного уничтожения сорняков, имеющих высоту большую чем высота от культурного растения (Рисунок 9). В борьбе с вредными насекомыми и клещами в период хранения зерна наиболее широко используют две группы химических средств — газообразные и жидкие. К недостаткам этого

метода относится и то, что после дегазации (удаления газа) зерно или помещение оказываются не защищенными от повторного заражения вредителями [19, 20].

Протравливание по праву считается одним из главных приемов в технологиях предпосевной подготовки семян, оно имеет многократную окупаемость и повышает общую рентабельность сельскохозяйственного производства [21–24].

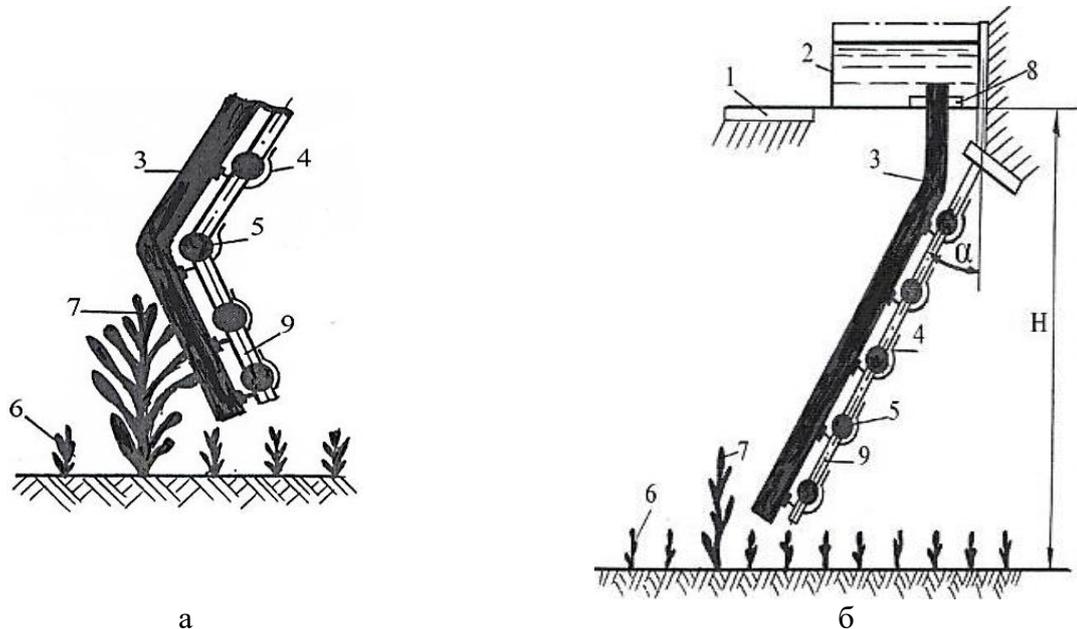


Рисунок 9. Новое фитильное устройство (технологическая схема): а) общий вид; б) положение встречи фитиля с сорняком: 1 — стойка; 2 — бак гербицида; 3 — фитиль; 4 — пружина; 5 — шарнир; 6 — культурное растение; 7 — сорняк; 8 — фильтр; 9 — прут

Обработка семенного материала зерновых культур протравителями или их смесями является обязательным приемом. Для ее проведения как отечественные, так и зарубежные производители поставляют протравливатели семян производительностью до 20 т/ч.

Принципиальные технологические схемы машин обеспечивают выполнение двух основных операций — вначале в баке вместимостью до 300 л готовят рабочую жидкость (РЖ) вода + протравитель, затем насосом ее перекачивают в камеру протравливания семян. Протравленные семена выгрузным транспортером подают в автозаправщик сеялок для доставки к сеялочным агрегатам в поле или же на площадку закрытого зернотока.

Наибольшее распространение в РФ получили протравливатели отечественного (ПС-10АМ, ПС-22, ПС-20К-4) и импортного производства — ПСК-15 (Беларусь) и ПК-2002 «Супер» (Украина). Общим недостатком этих машин является повышенная материало- и энергоемкость процесса приготовления рабочей жидкости в баке вместимостью 200–300 л, а отсутствие в баке протравливателя ПС-20К-4 (ОАО «Агрохиммаш», г. Ставрополь) механической мешалки ограничивает его эксплуатацию при использовании порошковидных препаратов [25].

Основными видами применения ВВС в растениеводстве являются разнообразные съемочные полеты с целью мониторинга, планирования и контроля состояния сельскохозяйственных угодий и проводимых работ (создание электронных карт и инвентаризации полей, оценка состояния посевов и нормализованного вегетационного индекса NDVI), обработки земель пестицидами и агрохимикатами [26].

Современные ресурсосберегающие технологии предъявляют особенно высокие требования к качеству подготовки семян и технологиям проведения посева, поскольку минимизация обработки почвы способствует накоплению и выживанию в верхнем слое почвы и на растительных остатках фито патогенов и фитофагов, существенно усложняющих прохождение растениями наиболее уязвимого периода от прорастания семян до формирования полных всходов (Рисунки 10–15) [27, 28].

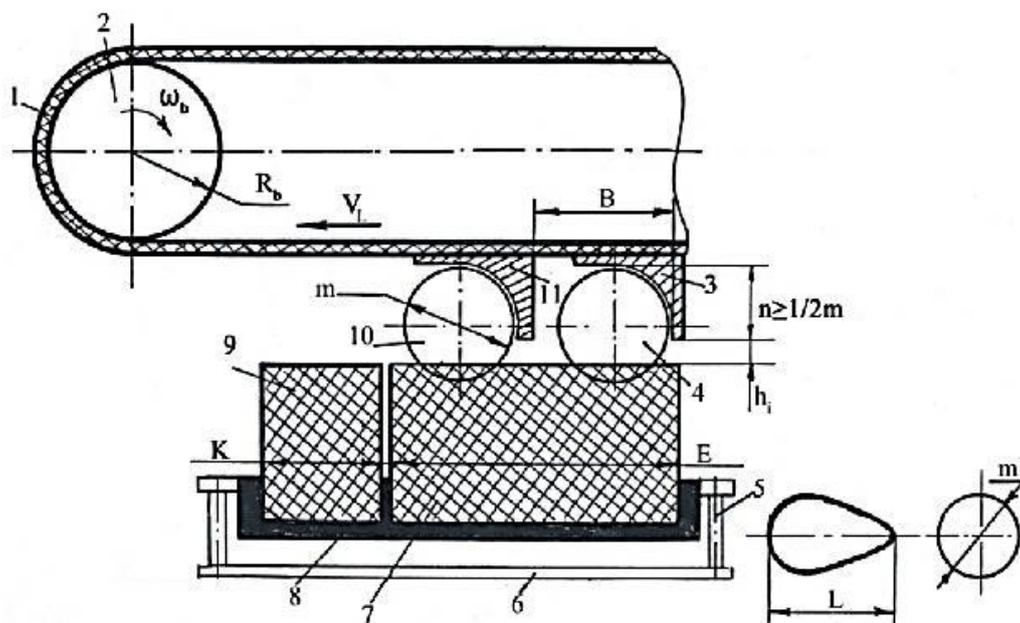


Рисунок 10. Лабораторная установка для протравливания семян сельскохозяйственных растений (технологическая схема): 1 — лента транспортера; 2 — барабан транспортера; 3 — соскабливатель; 4, 10 — семена; 5 — прижимающее звено; 6 — опора; 7, 9 — поролон; 8 — посуда

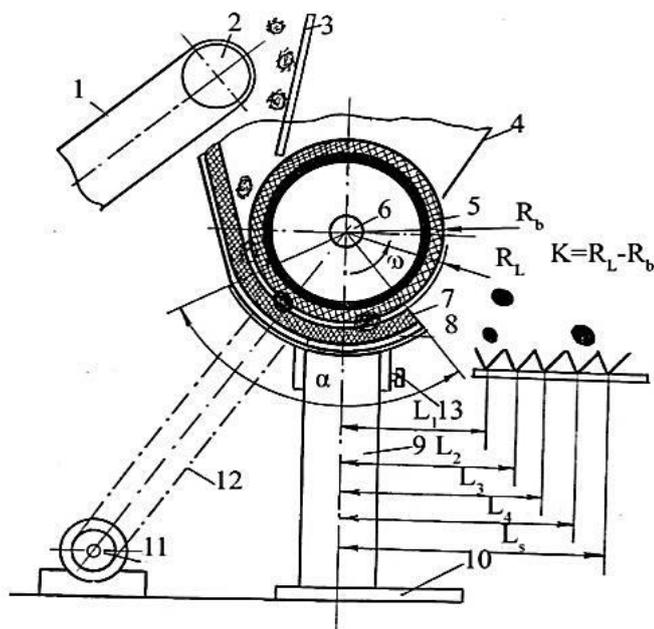


Рисунок 11. Техническое средство для протравливания семян сельскохозяйственных растений: 1 — лента транспортера; 2 — барабан транспортера; 3 — направляющий; 4 — бак; 5 — протравливающий барабан с поверхностью, покрытой поролоном; 6 — вал протравливающего барабана; 7 — поролоновая лента; 8 — посуда; 9 — звено; 10 — стойка; 11 — электродвигатель; 12 — цепная передача; 13 — болт

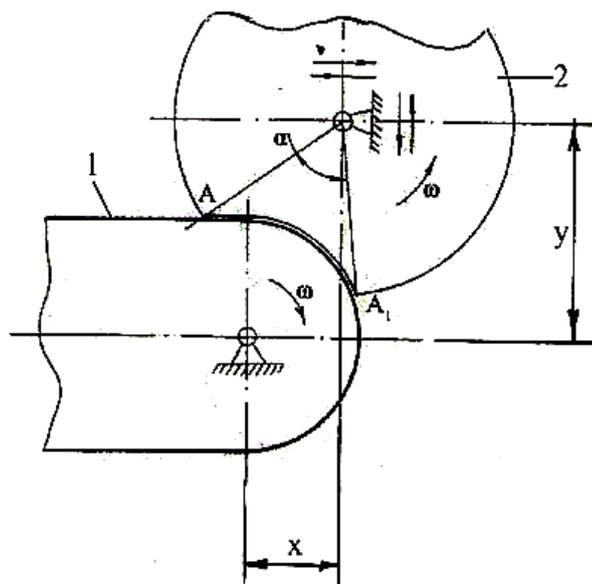


Рисунок 12. Расчетная схема приспособления для подачи опушенных семян хлопчатника в зону протравливания: 1 — лента транспортера; 2 — диск с поверхностью покрытый поролоном

Определены качественные показатели лабораторных и полевых макетных образцов предлагаемой технологии и технических средств при эксплуатации с разными конструктивными параметрами и режимами работ. Получены эмпирические формулы, позволяющие определить формы и параметры борозды для внесения герб по внутренней поверхности, конструктивные параметры и режим работы предлагаемого устройства для равномерного распределения жидких химикатов при непрерывной подаче.

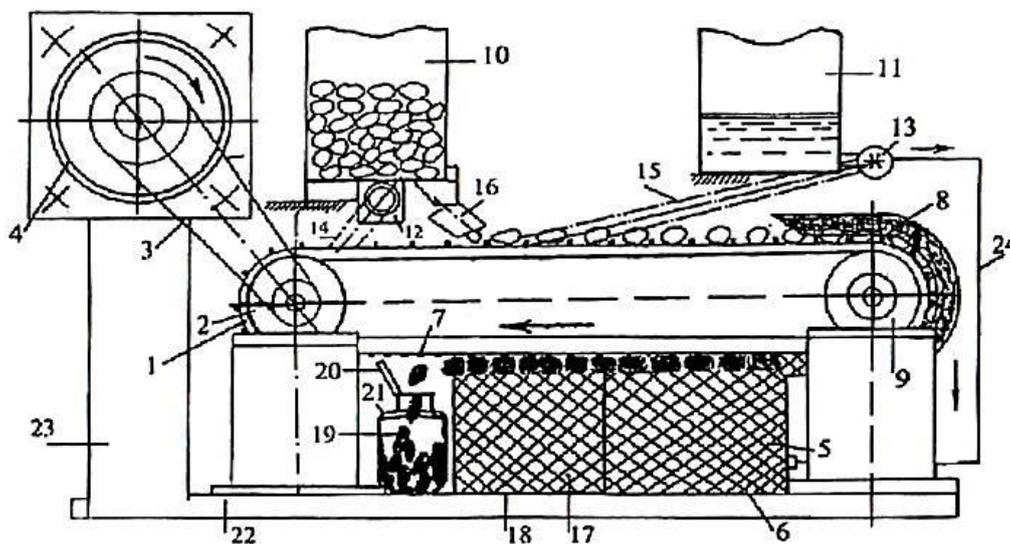


Рисунок 13. Технологическая схема устройства “AZETBMI” для протравливания опушенных семян хлопчатника: 1 — лента транспортера; 2 — барабана транспортера; 3 — ременная передача; 4 — электродвигатель; 5 — поролон протравливатель; 6, 18 — посуда; 7 — лопаточка; 8, 17 — поролон; 9 — оборотный барабан транспортера; 10, 11 — бункер; 12, 13 — дозатор; 14, 15 — цепная передача; 16 — расплющиватель; 19 — протравленные семена; 20 — жость; 21 — мешок; 22 — основание; 23 — стойка; 24 — труба

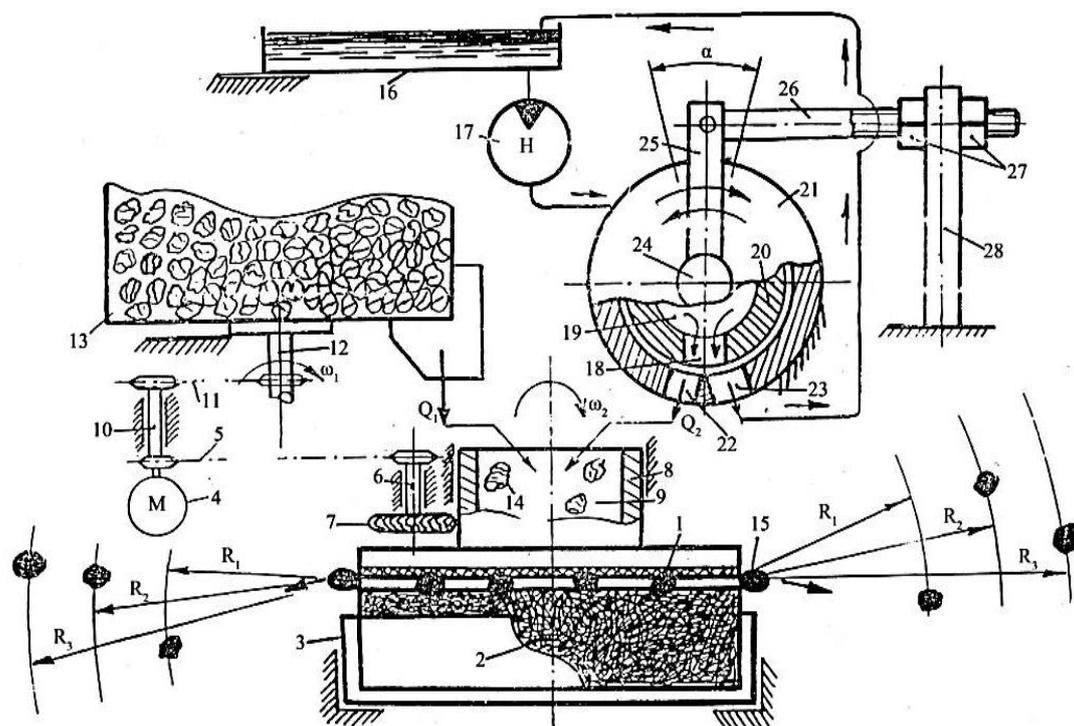


Рисунок 14. Технологическая схема для протравливания опушенных семян хлопчатника под действием центробежных сил мельничного типа: 1 — семена в процессе протравливания; 2 — поролон застеленный в посуду фунгицида; 3 — посуда фунгицида; 4 — электродвигатель; 5, 11 — цепная передача; 6, 10, 12 — вал; 7 — фрикционный диск; 8 — диск резиновый с покрытием придающий семенам центробежную силу; 9 — пространство подстилки; 13 — бункер семян; 14 — семена; 15 — протравленные семена; 16 — бункер фунгицида; 17 — насос; 18 — выходное отверстия затвора; 19 — пространство затвора; 20 — затвор; 21 — распределитель жидкости; 22, 23 — выходные отверстия корпуса распределителя; 24 — шток; 25, 26 — звено; 27 — пара винт-гайка; 28 — опора

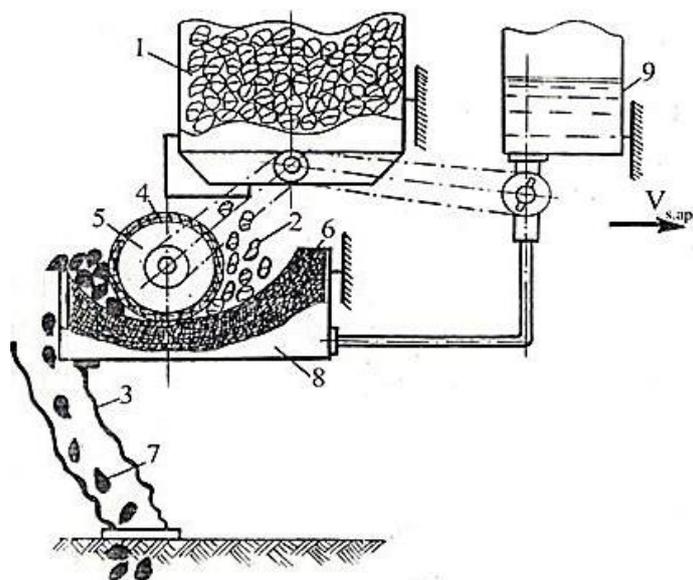


Рисунок 15. Устройства для протравливания семян сельскохозяйственных растений в процессе посева: 1 — бункер; 2 — семена; 3 — труба; 4 — резиновое покрытие; 5 — диск; 6 — поролон; 7 — протравленные семена; 8 — посуда для препарата; 9 — бак жидкой смеси

Экспериментальные исследования при порционном-гнездовом и непрерывно-полосовом внесении жидких химикатов проведены с нормами соответственно 75 л/га и 250 л/га. Результаты исследований показали, что:

- при порционном и непрерывном способах подачи жидкого химиката по ширине захвата и по длине гона самый наилучший показатель составляет соответственно — 9,1% и 14,1%, 9,7% и 7,2%;

- качественные показатели опрыскивания растений по ярусам II ... III) снизу и сверху листьев растений составляет соответственно 14 ... 19% и 31 ... 35%;

- качественные показатели устройства для протравливания наружной поверхности опущенных семян хлопчатника составляет — 97%, с предотвращением повреждений.

#### Список литературы:

1. Берестецкий А. О. Биорациональные средства защиты растений // Защита и карантин растений. 2017. №8. С. 9-14.
2. Cantrell C. L., Dayan F. E., Duke S. O. Natural products as sources for new pesticides // Journal of natural products. 2012. V. 75. №6. P. 1231-1242. <https://doi.org/10.1021/np300024u>
3. Ламужак Н. Г. Совершенствованию ассортимента пестицидов постоянно внимание // Защита и карантин растений. 2007. №1. С. 7-10.
4. Захаренко В. А. Особенности проявления рисков химического загрязнения, связанных с применением пестицидов // Защита и карантин растений. 2017. №6. С. 3-7.
5. Глинушкин А. П., Соколов М. С., Торопова Е. Ю. Фитосанитарные и гигиенические требования к здоровой почве. М.: Агрорус, 2016. 288 с.
6. Захаренко В. А. Научные и научно-технические проблемы обеспечения химической безопасности // Агрехимия. 2014. №11.
7. Лысов А. К., Корнилов Т. В., Морозов Д. О. Контроль технического состояния опрыскивающей техники // Защита и карантин растений. 2019. №6. С. 44-45.
8. Бабаев Ш. М. Способ подачи жидких гербицидов. Патент №I. 2006. 0153. Агентство интеллектуальной собственности Азербайджанской Республики. Баку, 2006.
9. Бабаев Ш. М. Устройство для распределения жидкости при внесении удобрений. SU 1764551. Бюл. №36. 1992.
10. Бабаев Ш. М. Устройство для опрыскивание жидких препаратов при посеве. Патент №1. 2003. Агентство интеллектуальной собственности Азербайджанской Республики. Баку, 2003.
11. Бабаев Ш. М. Ручной опрыскиватель. Патент №1. 2005. Агентство интеллектуальной собственности Азербайджанской Республики. Баку, 2005.
12. Бабаев Ш. М. Устройство для протравливания семян хлопчатника. Патент №1. 2010. Агентство интеллектуальной собственности Азербайджанской Республики. Баку, 2010.
13. Бабаев Ш. М. Способ и устройство для протравливания семян хлопчатника. Патент №1. 2001. Агентство интеллектуальной собственности Азербайджанской Республики. Баку, 2001.
14. Бабаев Ш. М. Устройство для сортировки опущенных семян хлопчатника. Патент №1. 2003. Агентство интеллектуальной собственности Азербайджанской Республики. Баку, 2003.
15. Асовский В. П., Гусева А. А., Шарипова Н. В. Оценка показателей опрыскивания легким БПЛА // Защита и карантин растений. 2017. №7. С. 42-45.

16. Беленков А. М., Личман Г. И., Филиппов Р. А., Хорт Д. О. Опыт и перспективы применения беспилотных летательных аппаратов в точном земледелии // Нивы России. 2016. №5. С. 62-65.
17. Жулев А. М., Рославцева С. А. Использование авиации для медицинской дезинсекции (технология, опыт применения). М.: Гигиена плюс, 2018. 136 с.
18. Корнилов Т. В. БПА - вам взлет // Защита и карантин растений. 2017. №5. С. 37-39.
19. Закладной Г. А. Ассортимент жидких инсектицидов против вредителей запасов зерна // Защита и карантин растений. 2017. №9. С. 32-33.
20. Закладной Г. А., Саеда Е. К. М., Кортеева Е. Ф. Биологическая активность озима в отношении вредителей зерна - рисового долгоносика // Хранение и переработка сельхозсырья. 2003. №4. С. 59-61.
21. Торопова Е. Ю., Стецов Г. Я. Предпосевное протравливание семян (методические аспекты) // Защита и карантин растений. 2018. №2. С. 3-7.
22. Абеленцев В. И. Возможности современных протравителей семян зерновых колосовых культур // Защита и карантин растений. 2011. №2. С. 19-22.
23. Порсев И. Н., Торопова Е. Ю., Малинников А. А. Эффективность протравителей семян в ограничении корневых гнилей яровой пшеницы // Защита и карантин растений. 2016. №2. С. 24-26.
24. Торопова Е. Ю. Экологические основы защиты растений от болезней в Сибири. Новосибирск, 2005. 272 с.
25. Вялых В. А., Бурмистров А. Н., Алехин В. Т. Совершенствование технологической схемы протравливателя семян зерновых культур // Защита и карантин растений. 2018. №2. С. 26-28.
26. Асовский В. П., Кузменко А. С. Особенности опрыскивания с использованием беспилотных воздушных судов вертолетного типа // Защита и карантин растений. 2019. №5. С. 40-44.
27. Торопова Е. Ю., Захаров А. Ф. Предпосевная подготовка семян яровой пшеницы в условиях ресурсосберегающих технологий // Защита и карантин растений. 2017. №3. С. 28-32.
28. Schroeder K. L., Paulitz T. C. Root diseases of wheat and barley during the transition from conventional tillage to direct seeding // Plant Disease. 2006. Т. 90. №9. С. 1247-1253. <https://doi.org/10.1094/PD-90-1247>

#### References:

1. Berestetskii, A. O. (2017). Bioratsional'nye sredstva zashchity rastenii. *Zashchita i karantin rastenii*, (8), 9-14. (in Russian).
2. Cantrell, C. L., Dayan, F. E., & Duke, S. O. (2012). Natural products as sources for new pesticides. *Journal of natural products*, 75(6), 1231-1242. <https://doi.org/10.1021/np300024u>
3. Lamuzhak, H. G. (2007). Sovershenstvovaniyu assortimenta pestitsidov postoyanno vnimanie. *Zashchita i karantin rastenii*, (1), 7-10. (in Russian).
4. Zakharenko, V. A. (2017). Osobennosti proyavleniya riskov khimicheskogo zagryazneniya, svyazannykh s primeneniem pestitsidov. *Zashchita i karantin rastenii*, (6), 3-7. (in Russian).
5. Glinushkin, A. P., Sokolov, M. S., & Toropova, E. Yu. (2016). Fitosanitarnye i gigienicheskie trebovaniya k zdorovoi pochve. Moscow. (in Russian).
6. Zakharenko, V. A. (2014). Nauchnye i nauchno-khnicheskie problemy obespecheniya khimicheskoi bezopasnosti. *Agrokhimiya*, (11). (in Russian).

7. Lysov, A. K., Kornilov, T. V., & Morozov, D. O. (2019). Kontrol' tekhnicheskogo sostoyaniya opryskivayushchei tekhniki. *Zashchita i karantin rastenii*, (6), 44-45. (in Russian).
8. Babaev, Sh. M. (2006). Method for applying liquid herbicides. Patent No. I. 0153. Intellectual Property Agency of the Republic of Azerbaijan. Baku.
9. Babaev, Sh. M. (1992). A device for distributing liquid when fertilizing. SU 1764551. Bull. No. 36.
10. Babaev, Sh. M. (2003). Device for spraying liquid preparations during sowing. Patent no. 1. 2003. Intellectual Property Agency of the Republic of Azerbaijan. Baku.
11. Babaev, Sh. M. (2005). Manual sprayer. Patent no. 1. Intellectual Property Agency of the Republic of Azerbaijan. Baku.
12. Babaev, Sh. M. (2010). A device for dressing cotton seeds. Patent no. 1. Intellectual Property Agency of the Republic of Azerbaijan. Baku.
13. Babaev, Sh. M. (2001). Method and device for dressing cotton seeds. Patent no.1. Intellectual Property Agency of the Republic of Azerbaijan. Baku.
14. Babaev, Sh. M. (2003). A device for sorting lowered cotton seeds. Patent no. 1. Intellectual Property Agency of the Republic of Azerbaijan. Baku.
15. Asovskii, V. P., Guseva, A. A., & Sharipova, N. V. (2017). Otsenka pokazatelei opryskivaniya legkim BPLA. *Zashchita i karantin rastenii*, (7), 42-45. (in Russian).
16. Belenkov, A. M., Lichman, G. I., Filippov, R. A., & Khort, D. O. (2016). Opyt i perspektivy primeneniya bespilotnykh letatel'nykh apparatov v tochnom zemledelii. *Nivy Rossii*, (5), 62-65. (in Russian).
17. Zhulev, A. M., & Roslavitseva, S. A. (2018). Ispol'zovanie aviatsii dlya meditsinskoi dezinfektsii (tekhnologiya, opyt primeneniya). Moscow. (in Russian).
18. Kornilov, T. V. (2017). BPA - vam vzlet. *Zashchita i karantin rastenii*, (5), 37-39. (in Russian).
19. Zakladnoi, G. A. (2017). Assortiment zhidkikh insektitsidov protiv vreditel'ei zapasov zerna. *Zashchita i karantin rastenii*, (9), 32-33. (in Russian).
20. Zakladnoi, G. A., Saeed, E. K. M., & Korteveva, E. F. (2003). Biologicheskaya aktivnost' ozima v otnoshenii vreditel'ei zerna – risovogo dolgonosika. *Khranenie i pererabotka sel'khozsyrya*, (4), 59-61. (in Russian).
21. Toropova, E. Yu., & Stetsov, G. Ya. (2018). Predposevnoe protravlivanie semyan (metodicheskie aspekty). *Zashchita i karantin rastenii*, (2), 3-7. (in Russian).
22. Abelentsev, V. I. (2011). Vozmozhnosti sovremennykh protravitelei semyan zernovykh kolosovykh kul'tur. *Zashchita i karantin rastenii*, (2), 19-22. (in Russian).
23. Porsev, I. N., Toropova, E. Yu., & Malinnikov, A. A. (2016). Effektivnost' protravitelei semyan v ogranichenii kornevykh gnilei yarovoi pshenitsy. *Zashchita i karantin rastenii*, (2), 24-26. (in Russian).
24. Toropova, E. Yu. (2005). Ekologicheskie osnovy zashchity rastenii ot boleznei v Sibiri. Novosibirsk. (in Russian).
25. Vyalykh, V. A., Burmistrov, A. N., & Alekhin, V. T. (2018). Sovershenstvovanie tekhnologicheskoi skhemy protravlivatelya semyan zernovykh kul'tur. *Zashchita i karantin rastenii*, (2), 26-28. (in Russian).
26. Asovskii, V. P., & Kuzmenko, A. S. (2019). Osobennosti opryskivaniya s ispol'zovaniem bespilotnykh vozdushnykh sudov vertoletnogo tipa. *Zashchita i karantin rastenii*, (5), 40-44. (in Russian).

27. Toropova, E. Yu., & Zakharov, A. F. (2017). Predposevnaya podgotovka semyan yarovoi pshenitsy v usloviyakh resursosberegayushchikh tekhnologii. *Zashchita i karantin rastenii*, (3), 28-32. (in Russian).

28. Schroeder, K. L., & Paulitz, T. C. (2006). Root diseases of wheat and barley during the transition from conventional tillage to direct seeding. *Plant Disease*, 90(9), 1247-1253. <https://doi.org/10.1094/PD-90-1247>

Работа поступила  
в редакцию 07.02.2022 г.

Принята к публикации  
13.02.2022 г.

---

Ссылка для цитирования:

Бабаев Ш. М. Разработка технологии и технических средств для локально-принудительного осаждение жидких пестицидов // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 93-106. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/11>

Cite as (APA):

Babayev, Sh. (2022). Development of Technology and Technical Means for Local Forced Deposition of Liquid Pesticides. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 93-106. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/11>

УДК 619:576. 89;619:616.995.1  
AGRIS L72

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/12

## ЗНАЧЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ В ЭПИЗООТОЛОГИИ КРОВЕПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

©Мехралиева У. М., Ветеринарный научно-исследовательский институт,  
г. Баку, Азербайджан, farida\_asadova@rambler.ru

## THE SIGNIFICANCE OF IXODID TICKS RESEARCH IN THE EPIZOOTOLOGY OF BLOOD PARASITIC DISEASES

©Mehraliyeva U., Veterinary Research Institute,  
Baku, Azerbaijan, farida\_asadova@rambler.ru

**Аннотация.** В статье уточнен видовой состав возбудителей кровепаразитарных заболеваний крупного рогатого скота в различных регионах Азербайджана. В результате исследований мазков периферической крови крупного рогатого скота, органов и яиц иксодовых клещей нами установлено распространение четырех видов возбудителей кровепаразитарных заболеваний: *Piroplasma bigeminum*, *Babesia (Francaiella) colchica*, *Theileria annulata* и *Anaplasma marginale*. При микроскопировании слюнных желез, яичников, кишечника и мальпигиевых сосудов, а также яиц клещей *Hyalomma anatolicum*, *H. plumbeum*, *Boophilus calcaratus*, *Ixodes ricinus* и *Rhipicephalus sanguineus*, собранных с больных и клинически здоровых животных, помимо выявленных в крови паразитов, дополнительно обнаружены и другие виды паразитов. Так, в клещах *Ixodes ricinus* выявлены возбудители бабезиоза *Babesia caucasica*, у *Hyalomma anatolicum* — *Theileria mutans*; в клещах *Rhipicephalus sanguineus* — возбудитель пироплазмоза собак *Piroplasma canis*. Большой практический и научный интерес представляет выявление паразита в яйцах и органах клеща *Boophilus calcaratus*. Данный вид паразита не описан в мировом каталоге пироплазмид и по морфологическим признакам и интенсивности инвазии резко отличается от пироплазм и бабезий, переносчиком которых является *Boophilus calcaratus*. Этот паразит в статье обозначен нами как *Babesia sp.*

**Abstract.** The article clarifies the species composition of pathogens of blood parasitic diseases in cattle in various regions of Azerbaijan. As a result of studies of peripheral blood smears of cattle, organs and eggs of ixodid ticks, we have established the spread of four types of pathogens of blood parasitic diseases: *Piroplasma bigeminum*, *Babesia (Francaiella) colchica*, *Theileria annulata* and *Anaplasma marginale*. Microscopic examination of the salivary glands, ovaries, intestines and malpighian vessels, as well as the eggs of the *Hyalomma anatolicum*, *H. plumbeum*, *Boophilus calcaratus*, *Ixodes ricinus* and *Rhipicephalus sanguineus* ticks collected from sick and clinically healthy animals, in addition to the parasites detected in the blood, additionally revealed other types of parasites. Thus, *Babesia caucasica* was found in *Ixodes ricinus* ticks, *Theileria mutans* in *Hyalomma anatolicum*; in ticks *Rhipicephalus sanguineus* — the causative agent of piroplasmosis in dogs *Piroplasma canis*. Of great practical and scientific interest is the identification of the parasite in the eggs and organs of the tick *Boophilus calcaratus*. This species of parasite is not described in the world catalog of piroplasmids and differs sharply from piroplasmas and babesias,

which are carried by *Boophilus calcaratus*, in terms of morphological features and intensity of invasion. We designated this parasite in the article as *Babesia sp.*

*Ключевые слова:* пироплазмиды, иксодовые клещи, виды, мазки крови, паразиты.

*Keywords:* piroplasmids, ixodid ticks, species, blood smears, parasites.

Климатогеографические условия Азербайджана способствуют всестороннему развитию животноводства и обеспечению населения его продукцией. Для развития животноводства и повышению его продуктивности в республику ежегодно из стран Европы и соседних государств завозится большое количество высокопродуктивного племенного скота. Однако, наряду с положительной стороны завоза племенного скота в республику, выявляется и отрицательная сторона. Так, при поступлении в республику завозной скот не исследуется на паразитоносительство, и тем самым открывается возможность заноса возбудителей кровепаразитарных болезней, не регистрируемых на нашей территории.

Следует учесть и тот факт, что аборигенный скот относительно устойчив к местным возбудителям и сравнительно в легкой форме переносят инвазию. Однако, данные возбудители, пассируя в организме завозного скота, усиливают вирулентность и в дальнейшем местный скот переболевает в тяжелой форме. Учитывая вышеизложенное, переход общественного животноводства в частный сектор, а также отсутствие данных по эпизоотологии кровепаразитарных заболеваний крупного рогатого скота за последние 25–30 лет стало поводом изучения видового состава возбудителей кровепаразитарных болезней на территории республики. Как известно, видовой состав пироплазмидов животных устанавливается путем исследований крови больных и переболевших животных. Своевременное выявление и диагностика больных животных в связи с переходом животноводства в частный сектор по ряду объективных причин, вызывает определенные трудности с учетом эпизоотологической ситуации региона [3, 12].

Из нашей практики и литературных источников известно, что есть отдельные виды кровепаразитов, вирулентность которых является недостаточной, чтобы вызвать явное клиническое заболевание животных, но такие паразиты циркулируют в организме клещ-переносчика. Как известно нам, к таким возбудителям относятся *Eperythrozoon wenyonii* и *Piroplasma beliceri*. Данные возбудители выявлены в крови в результате спленэктомирования крупного рогатого скота.

Целью наших исследований было изучение значения иксодовых клещей в эпизоотологии кровепаразитарных заболеваний крупного рогатого скота в животноводческих хозяйствах Азербайджана.

#### *Материалы и методы*

Исследования по изучению видового состава возбудителей кровепаразитарных заболеваний крупного рогатого скота и их переносчиков (иксодовых клещей) проведены в 183 фермерских хозяйствах 17 районов, расположенных в различных регионах республики.

Нами с целью выявления и установления видового состава кровепаразитов микроскопированы мазки периферической крови от 470 больных животных. Помимо исследования этих животных, нами проведена ксенодиагностика (исследование клещей на наличие возбудителей) более 1300 экземпляров клещей родов *Boophilus*, *Hyalomma*, *Ixodes* и *Haemaphysalis*, собранных, как с больных, так и клинически здоровых животных.

При исследовании из яиц и органов указанных клещей (слюнных желез, кишечника, яичников, мальпигиевых сосудов) приготовлены и микроскопированы 1726 мазков, а также проведены 843 измерений различных видов паразитов. Видовой состав возбудителей в крови животных определялось по общепринятой методике.

Исследования на инвазированность клещей и определение видового состава возбудителей установлено в препаратах, приготовленных из яиц и личинок путем их раздавливания, а также из нимф и имаго, приготовленных из слюнных желез, кишечника, яичников и мальпигиевых сосудов клещей. Установление вида паразитов основано на морфологии паразита (форма, размер, расположение ядра, количество ядер в шизонтах, интенсивность паразитов в каждом поле зрения микроскопа и т. д.).

Обнаруженные паразиты в яйцах и органах клещей были зарисованы в рабочий журнал и проведены измерения выявленных форм и видов.

#### Анализ и обсуждение

Анализируя исследования по установлению видового состава кровепаразитов и их переносчиков — иксодовых клещей в различных природно-климатических зонах Азербайджана, установлено, что кровепаразитарные болезни крупного рогатого скота и, соответственно, их переносчики распространены по всей территории республики.

История изучения кровепаразитарных болезней животных в республике приходится на 30–40 гг. прошлого столетия [6, 7]. В этот период в республике было зарегистрировано шесть видов кровепаразитов крупного рогатого скота: *Theileria annulata*, *Theileria mutans*, *Piroplasma bigeminum*, *Babesia (Francaiella) colchica*, *Babesia (F.) caucasica* и *Anaplasma marginale* [10]. Переносчиками указанных возбудителей являются иксодовые клещи пяти родов и девяти видов. При этом вышеуказанные виды кровепаразитов крупного рогатого скота имели широкое распространение по всей территории республики [5, 13].

На втором этапе, охватывающем период 1960–1985 гг. [2] сотрудниками лаборатории «Протозоология» Азербайджанского ветеринарного научно-исследовательского института на территории республики среди крупного рогатого скота установлено распространение четырех видов возбудителей тейлериоза: *Th. annulata*, *B. (F.) colchica*, *P. bigeminum* и *A. marginale*. Ранее распространенные в 1930–1940 гг. виды кровепаразитов, как *Th. mutans* и *B. (F.) caucasica* в данный период не были выявлены. Следует отметить, что видовой состав кровепаразитов в предыдущие годы определялся только по результатам исследований крови больных животных [6, 7].

Установление кровепаразитов только в крови животных не может служить основой в изучении видового состава пироплазмид, так как их переносчики-иксодовые клещи, в основном, являются резервентами возбудителей кровепаразитарных заболеваний. Тому может служить примером установление нового для изученной территории вида возбудителя пироплазмоза *Piroplasma beliceri*, выявленного в клещах *Hyalomma anatolicum* [1]. Подтверждением обнаружения возбудителя пироплазмоза — *P. beliceri* являются дополнительные серологические исследования, проведенные К. Д. Мирзабековым [9]. Основываясь на установлении возбудителей, как в крови животных, так и в организме переносчика-клеща, можно объективно судить о видовом составе возбудителей на данной территории. В связи с переходом от общественного животноводства (колхозы и совхозы) к частным фермерским хозяйствам, выявление больных пироплазмидозами животных в исследовательских целях представляет большие трудности.

В период 2011–2018 гг. для объективного подхода в решении изучения видового состава возбудителей кровепаразитарных заболеваний крупного рогатого скота на территории республики нами проводились исследования в двух направлениях: исследования крови больных и переболевших животных и исследования иксодовых клещей, собранных как с больных, так и со здорового крупного рогатого скота.

При исследовании периферической крови животных на территории республики было установлено широкое распространение четырех видов возбудителей кровепаразитарных заболеваний. Одним из широко распространенных видов кровепаразитов крупного рогатого скота является тейлериоз. Возбудителем этого заболевания является один вид — *Theileria annulata*. Второй вид возбудителя тейлериоза (*Th. mutans*) в крови животных в Азербайджане не регистрируется с 50-х годов прошлого столетия.

Помимо *Th. annulata* среди крупного рогатого скота в республике широко распространены возбудители пироплазмоза — *P. bigeminum* и бабезиоза — *B. colchica*.

Распространение возбудителя анаплазмоза — *A. marginale*, по сравнению с другими видами кровепаразитов незначительное и ограничивается лишь несколькими хозяйствами некоторых районов. Иную картину видового состава кровепаразитов крупного рогатого скота представляет исследования переносчиков-иксодовых клещей. Следует отметить, что исследования иксодовых клещей на инвазированность возбудителями кровепаразитарных заболеваний в Азербайджане со дня основания (1930 г.) Ветеринарного научно-исследовательского института не проводились. Однако, исследованию клещей, как резервентов возбудителей, придавалось особое значение.

При исследовании органов (яичников и слюнных желез) клещей *Ixodes ricinus*, собранных в южном регионе с клинически здорового крупного рогатого скота были обнаружены различные формы развития возбудителя бабезиоза крупного рогатого скота-*Babesia (Francaiella) caucasica*. Инвазированность органов клещей была незначительной и составляла в порядке от 3–5 до 12–16 паразитов на 100 полей зрения микроскопа [8].

Из отчета нашего института за 1940 г. заболевание крупного рогатого скота данным видом кровепаразита был зарегистрирован у больных животных в пяти районах республики. С 50-х годов прошлого столетия по настоящее время среди крупного рогатого скота заболевание животных, вызываемое возбудителем бабезиоза (*B. caucasica*) не зарегистрирован. В различных регионах республики при исследовании органов клещей *Hyalomma anatolicum* (слюнных желез, яичника, кишечника и т. д.), собранных с клинически здоровых животных был выявлен другой вид возбудителя тейлериоза — *Theileria mutans*. Данный вид возбудителя тейлериоза в крови крупного рогатого скота в исследованных регионах республики не установлен. Из отчета лаборатории «Протозоология» Ветеринарного научно-исследовательского института за 1940 г. возбудитель тейлериоза — *Th. mutans* был выявлен у больных животных в двадцати различных районах Азербайджана.

В некоторых районах республики помимо вышеуказанных двух видов кровепаразитов (*Babesia caucasica* и *Theileria mutans*), выявленных в клещах-переносчиках, в яйцах и в различных органах (слюнные железа, кишечник, яичник и мальпигиевые сосуды) клеща *Boophilus calcaratus*, собранные с клинически здоровых животных был выявлен паразит неопределенного вида (обозначен нами как *Babesia sp.*). Данный паразит по морфологическим характеристикам и интенсивности инвазии резко отличается от *Piroplasma bigeminum* и *Francaiella colchica*, переносчиком которых является клещ *Boophilus calcaratus*. Данный объект в препаратах из яиц и органов клеща по интенсивности инвазии многократно

превосходит известных возбудителей пироплазмоза (*P. bigeminum*) и франсаиеллоза (*B. colchica*).

Помимо интенсивности инвазии, установленный паразит отличается от *P. bigeminum* и *F. colchica* по морфологическим параметрам (форма, размер, размножение и т. д.) (Рисунок, Таблица 1).



Рисунок. Морфологическая характеристика *F. colchica*, *Babesia sp.*, *P. bigeminum* в органах и яйцах клеща

Таблица 1

ФОРМА И РАЗМЕРЫ И КРОВЕПАРАЗИТОВ

Формы паразитов	<i>F. colchica</i> (мкм)	<i>P. bigeminum</i> (мкм)	<i>Babesia sp.</i> (мкм)
Грушевидный	2,8–3,9×1,4–1,9	3,7–5,6×2,1–2,7	
Овальный	2,4–2,6×1,8–2,0	3,6–4,0×2,3–2,4	4,2–5,7×2,3–3,8
Сигаровидный	3,2–3,6×1,7–1,8	3,6–4,2×1,9–2,0	
Палочковидный	2,1–2,3×0,9–1,1		3,4–5,5×1,2–1,7
В форме восьмерки			3,6–4,9×1,8–2,5
Амебовидный	5,2–5,3		3,6–4,2×1,7–2,7
Банановидный			4,2–5,6×1,9–2,9
Серповидный			2,8–4,2×1,–2,4

Обнаружение *Babesia sp.* в иксодовых клещах-переносчиках и отсутствие его в крови животного не является исключением. Этот факт мы связываем со слабой его вирулентностью. Примером тому служит установление в яйцах и органах клеща *Hyalomma anatolicum*, паразита *Piroplasma beliceri*, не вызывающего заболевания у крупного рогатого скота. Данный паразит по морфологическим признакам резко отличается от *Th. annulata*. Клиническое заболевание, вызванное данным видом у крупного рогатого скота, было воспроизведено у спленэктомированных (удаление селезенки) крупного рогатого скота и тем самым установлено наличие нового для изученной территории вида паразита *Piroplasma beliceri* [9].

Из официальных источников главного управления ветеринарии МСХ Азербайджана в г. Баку и его пригородах в 40–50 годы прошлого столетия среди собак был широко распространен пироплазмоз (*Piroplasma canis*). Однако, в последние десятилетия случаев пироплазмоза у собак в республике не выявлено.

За период 2012–2016 гг. в лабораторию института жителями города Баку были доставлены клещи *Rhipicephalus*, собранные от четырех клинически здоровых собак.

При микроскопии мазков, приготовленных из клещей трех собак, обнаружен возбудитель пироплазмоза — *Piroplasma canis*. Во всех мазках из клещей инвазированность была незначительной, то есть один паразит в 200–300 полях зрения микроскопа. Следует отметить и тот факт, что за последние 40–50 лет в масштабе республики заболевания собак пироплазмозом не зарегистрировано.

Таким образом, в результате исследований крови больных и переболевших животных (крупный рогатый скот) по определению видового состава кровепаразитов установлено, что на территории Азербайджана распространены четыре вида возбудителей пироплазмидозов и анаплазмоза: *Theileria annulata*, *Babesia (F.) colchica*, *Piroplasma bigeminum* и *Anaplasma marginale*.

При исследовании клещей-переносчиков, собранных от клинически здорового крупного рогатого скота в тех же хозяйствах, были выявлены шесть видов возбудителей пироплазмид и анаплазм: *Theileria annulata*, *Th. mutans*, *Babesia (Francaiella) colchica*, *Babesia (Francaiella) caucasica*, а также один неопределенный вид — *Babesia sp.* [4, 11] (Таблица 2).

Таблица 2

РАСПРОСТРАНЕНИЕ КРОВЕПАРАЗИТОВ В КЛЕЩАХ-ПЕРЕНОСЧИКАХ  
 КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И СОБАК В РЕГИОНАХ АЗЕРБАЙДЖАНА

Район	<i>Theileria annulata</i>	<i>Theileria mutans*</i>	<i>Francaiella colchica</i>	<i>Francaiella caucasica*</i>	<i>Anaplasma marginale</i>	<i>Piroplasma bigeminum</i>	<i>Piroplasma canis*</i>	<i>Babesia sp.*</i>
Апшерон	+	—	+	—	—	+	+	—
Ленкорань	+	—	+	+	+	+	—	+
Астара	+	—	+	—	—	+	—	—
Масаллы	+	+	+	—	+	+	—	+
Билясувар	+	—	+	—	—	+	—	+
Джалилабад	+	—	+	—	—	+	—	—
Имишли	+	+	—	—	—	—	—	—
Бейлаган	+	—	—	—	—	—	—	—
Сабирабад	+	—	—	—	—	+	—	—
Хачмаз	—	—	+	—	+	+	—	+
Сиазань	+	—	+	—	—	+	—	—
Шабран	+	—	+	—	+	+	—	—
Шемаха	+	+	+	—	—	+	—	—
Балакан	—	—	+	—	+	+	—	—
Зардаб	+	+	—	—	+	—	—	—
Кюрдамир	+	—	+	—	+	+	—	—
Шеки	+	—	+	—	+	+	—	—

Примечание: \* — виды паразитов, не обнаруженные в результате исследований в крови домашних животных (крупный рогатый скот и собаки)

Помимо указанных возбудителей кровепаразитарных заболеваний крупного рогатого скота в клещах, паразитирующих на собаках выявлен возбудитель пироплазмоза — *Piroplasma canis*.

### Выводы

В советское время в колхозах и совхозах крупный рогатый скот содержался по комплексной форме, сложностей в изучении кровепаразитарных заболеваний не возникало. Однако в настоящее время, в связи с переходом в частный сектор, наряду с обследованием крупного рогатого скота на наличие кровепаразитарных заболеваний, важное значение имеет изучение распространение иксодных клещей, являющихся возбудителями этих заболеваний.

### Список литературы:

1. Абрамов И. В., Дьяконов Л. П. Изучение нового вида пироплазм (*Piroplasma beliceri*), передающихся трансвариально клеща *Hyalomma anatolicum* // Бюллетень ВИЭВ. 1974. №18. С. 35-38.
2. Агаев А. М. Пироплазмидозы и анаплазмоз крупного рогатого скота в Ленкоранской субтропической зоне Азербайджанской ССР и меры борьбы с ними: автореф. дисс. ... канд. ветеринар. наук. Баку, 1975.
3. Годжаев А. Н., Агаев А. А. Мирзабеков Д. А., Мовсумзаде А. К. Эпизоотология кровепаразитов крупного рогатого скота в низменной и предгорной зонах Азербайджанской ССР // Труды АЗНИВИ. 1983. Т. XXIX. С. 99-102.
4. Гумбатов М. Г., Мирзабеков К. Д. Кровепаразиты крупного рогатого скота в Азербайджане // Вестник сельскохозяйственной науки. 1981. №5. С. 32-34.
5. Кербаев Э. Б. Роль иксодовых клещей в эпизоотологии кровепаразитарных болезней сельскохозяйственных животных // Труды всероссийского института гельминтологии им. К. И. Скрябина. 1997. Т. 33. С.106-109.
6. Крылов М. В. Каталог Piroplasmida мировой фауны. Л., 1974.
7. Курчатова В. И., Мирзабеков Д. А., Абусалимов Н. С. Некоторые данные по биологии и экологии клещей в Азербайджане // Труды института зоологии. 1946. Т. XI. С. 92-110.
8. Мирзабеков К. Д. Иммунобиологические и морфологические свойства *Babesia colchica*, *Piroplasma bigeminum*, *Piroplasma beliceri* и серологические методы диагностики пироплазмидов: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Баку, 1975.
9. Мирзабеков К. Д. К вопросу о цикле развития *B. colchica*, *P. bigeminum*, *P. beliceri* и морфология в яйцах клещей *B. calcaratus* и *H. anatolicum* // Материалы II съезда протозоологов. Киев, 1976. Ч. 1. С. 95-96.
10. Мирзабеков К. Д., Годжаев А. Н., Мамедова Р. А. Установление *Francaielliella caucasica* (Jakimovet Belawine, 1927) на территории Ленкоранского района // Аграрная наука Азербайджана. 2012. №3. С.79-80.
11. Мирзабеков К. Д., Мехралиева У. М. Пироплазмидозная ситуация среди поголовья крупного рогатого скота в Азербайджане // Ветеринарная медицина: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харьков, 2015. С. 172-174.
12. Мирзабеков К. Д. Современное эпизоотологическое состояние пироплазмидов в Азербайджане // Научные труды ветеринарного научно-исследовательского института. 2016. Т. 34. С. 167-171.
13. Мирзабеков К. Д. Исследование клещей в изучении эпизоотологии пироплазмид // Аграрная наука Азербайджана. 2016. №2. С. 48-50.

### References:

1. Abramov, I. V., & Dyakonov, L. P. (1974). Izuchenie novogo vida piroplazm (*Riroplasma beliceri*), peredayushchikhsya transvarial'no kleshcha *Hyalomma anatolicum*. *Byulleten' VIEV*, 18, 35-38. (in Russian).

2. Agaev, A. M. (1975). Piroplasmidoses and anaplasmosis of cattle in the Lankaran subtropical zone of the Azerbaijan SSR and measures to combat them: authoref. Ph.D. diss. Baku. (in Azerbaijani).
3. Godzhaev, A. N., Agaev, A. A. Mirzabekov, D. A., & Movsumzade, A. K. (1983). Epizootologiya kroveparazitov krupnogo rogatogo skota v nizmennoi i predgornoi zonakh Azerbaidzhanskoi SSR. *Trudy AzNIVI, XXIX*, 99-102. (in Russian).
4. Gumbatov, M. G., & Mirzabekov, K. D. (1981). Kroveparazity krupnogo rogatogo skota v Azerbaidzhane. *Vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki*, (5), 32-34. (in Russian).
5. Kerbaev, E. B. (1997). Rol' iksodovykh kleshchei v epizootologii kroveparazitarnykh boleznei sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh. *Trudy vs Rossiiskogo instituta gel'mintologii im. K. I. Skryabina*, 33, 106-109. (in Russian).
6. Krylov, M. V. (1974). Katalog Piroplasmida mirovoi fauny. Leningrad. (in Russian).
7. Kurchatov, V. I., Mirzabekov, D. A., & Abusalimov, N. S. (1946). Nekotorye dannye po biologii i ekologii kleshchei v Azerbaidzhane. *Trudy instituta zoologii, XI*, 92-110. (in Russian).
8. Mirzabekov, K. D. (1975). Imunno-biologicheskie i morfologicheskie svoistva *Babesia colchica*, *Piroplasma bigeminum*, *Piroplasma bileceri* i serologicheskie metody diagnostiki piroplazmidov: authoref. Ph.D. diss. Baku. (in Russian).
9. Mirzabekov, K. D. (1976). K voprosu o tsikle razvitiya *B. colchica*, *P. bigeminum*, *P. beliceri* i morfologiya v yaitsakh kleshchei *B. calcaratus* i *H. anatolicum*. *Materialy II s"ezda protozoologov, Kiev, part 1*, 95-96. (in Russian).
10. Mirzabekov, K. D., Godzhaev, A. N., & Mamedova, R. A. (2012). Ustanovlenie *Fransaiella saucasica* (Jakimovet Belawine, 1927) na territorii Lenkoranskogo raiona. *Agrarnaya nauka Azerbaidzhana*, (3), 79-80. (in Russian).
11. Mirzabekov, K. D. & Mekhralieva, U. M. (2015). Piroplazmidoznaya situatsiya sredi pogolov'ya krupnogo rogatogo skota v Azerbaidzhane. *Veterinarnaya meditsina: Mizhvidomchii tematichnyi nauchii sbornik, Kharkov*, 172-174. (in Russian).
12. Mirzabekov, K. D. (2016). Modern epizootological state of piroplasmids in Azerbaijan. *Scientific works of the Veterinary Research Institute*, 34, 167-171.
13. Mirzabekov K. D. 2016. The study of ticks in the study of the epizootology of piroplasmids. *Agrarian science of Azerbaijan*, (2), 48-50.

Работа поступила  
в редакцию 28.01.2022 г.

Принята к публикации  
05.02.2022 г.

Ссылка для цитирования:

Мехралиева У. М. Значение исследований иксодовых клещей в эпизоотологии кровепаразитарных болезней // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 107-114. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/12>

Cite as (APA):

Mehraliyeva, U. (2022). The Significance of Ixodid Ticks Research in the Epizootology of Blood Parasitic Diseases. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 107-114. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/12>

УДК 637.12.04  
AGRIS Q02

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/13

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ БУЙВОЛИНОГО И КОРОВЬЕГО (ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ) МОЛОКА И ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ИХ КАЧЕСТВА

©Алиев М. М., д-р биол. наук, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Баку, Азербайджан, [mirza.aliyev@mail.ru](mailto:mirza.aliyev@mail.ru)  
©Байрамова Х. Х., Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Баку, Азербайджан, [Bayramovaheqiqet54@gmail.com](mailto:Bayramovaheqiqet54@gmail.com)  
©Мамедова Г. Р., Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Баку, Азербайджан, [Gulcin.memmedova.1987@mail.ru](mailto:Gulcin.memmedova.1987@mail.ru)  
©Ибрагимова Л. Р., Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Баку, Азербайджан, [lalaibrahimova0174@gmail.com](mailto:lalaibrahimova0174@gmail.com)  
©Тагиев Д. У., ORCID: 0000-0002-3063-7948, Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Баку, Азербайджан, [tagiev\\_999@mail.ru](mailto:tagiev_999@mail.ru)

## VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF DAIRY PRODUCTS FROM BUFFALO AND COW'S (HOLSTEIN BREED) MILK AND WAYS TO IMPROVE THEIR QUALITY

©Aliyev M., Dr. habil., Azerbaijan State Agrarian University, Baku, Azerbaijan, [mirza.aliyev@mail.ru](mailto:mirza.aliyev@mail.ru)  
©Bairamova H., Azerbaijan State Agrarian University, Baku, Azerbaijan, [Bayramovaheqiqet54@gmail.com](mailto:Bayramovaheqiqet54@gmail.com)  
©Mammadova G., Azerbaijan State Agrarian University, Baku, Azerbaijan, [Gulcin.memmedova.1987@mail.ru](mailto:Gulcin.memmedova.1987@mail.ru)  
©Ibragimova L., Azerbaijan State Agrarian University, Baku, Azerbaijan, [lalaibrahimova0174@gmail.com](mailto:lalaibrahimova0174@gmail.com)  
©Tagiyev J., ORCID: 0000-0002-3063-7948, Azerbaijan State Agrarian University, Baku, Azerbaijan, [tagiev\\_999@mail.ru](mailto:tagiev_999@mail.ru)

*Аннотация.* Качество пищевых продуктов животного происхождения при их реализации на рынках контролируют ветеринарные специалисты лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы. Лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы входят в состав городской или районной станции по борьбе с болезнями животных, районной (межрайонной) ветеринарной лаборатории. Основная задача лаборатории — ветеринарно-санитарная экспертиза пищевых продуктов животного и растительного происхождения, реализуемых на рынке, а также осуществление мероприятий по предупреждению заболевания людей и распространению заразных болезней животных через продукты. Качество продуктов контролируют в соответствии с действующими стандартами, правилами и методиками. Ветеринарные специалисты лабораторий несут ответственность за правильность экспертизы, санитарное благополучие и качество пищевых продуктов, допускаемых к продаже, выполнение мероприятий по соблюдению санитарных условий на рынке. В статье приведены результаты научно-хозяйственного опыта по использованию в рационах дойных коров витаминно-минеральной смеси. В результате скармливания 100 г витаминно-минеральной добавки дойным коровам улучшалось качество молока. Установлено, что скармливание комплексной минеральной добавки дойным коровам способствовало увеличению суточного

удоя молока. Молоко, полученное от коров голштинской породы и буйволиц, хранилось в санитарно-гигиенических условиях, которые влияют на кислотность молока и имеет большое значение при получении кисломолочного продукта — катыка. Кислотность молока — это один из важных качественных показателей.

*Abstract.* The quality of food products of animal origin in their markets is controlled by veterinary specialists of veterinary and sanitary examination laboratories. Veterinary and sanitary examination laboratories are organized on the market in with the established procedure. They are part of a city or district animal disease control station, a district (interdistrict) veterinary laboratory. The main task of the laboratory is veterinary and sanitary examination of food products of animal and plant origin sold on the market, as well as the implementation of measures to prevent human diseases and the spread of infectious animal diseases through products. The quality of the products is monitored in accordance with current standards, rules and procedures. Veterinary specialists of laboratories are responsible for the correctness of the examination, the sanitary well-being and quality of food products allowed for sale, the implementation of measures to comply with sanitary conditions on the market. The article presents the results of scientific and economic experience on the use of vitamin-mineral mixture in the diets of dairy cows. As a result of feeding 100 g of vitamin and mineral supplements to dairy cows, the quality of milk improved. Install. It was found that feeding a complex mineral supplement to dairy cows contributed to an increase in daily milk yield. Milk obtained from Holstein cows and buffaloes was carried out in sanitary and hygienic conditions, which affects the acidity of milk and is of great importance in obtaining a fermented milk product — yogurt. The acidity of milk is one of the important qualitative indicators.

*Ключевые слова:* корова, буйволица, молоко, катык, кислотность, изменение динамики, минеральная добавка.

*Keywords:* cow, buffalo, milk, yoghurt, acidity, change in dynamics, mineral supplement.

Одной из важнейших задач, стоящих перед работниками пищевой промышленности это увеличение производства молока и улучшение его качества. При решении этих вопросов важно создать хорошие санитарно-гигиенические условия для правильного кормления, содержания и ухода за животными, а также получения, хранения и транспортировки молока. Молоко и молочные продукты — один из наиболее широко используемых продуктов в питании человека. Их химический состав и биологическая ценность превосходят все пищевые продукты. Молоко является основным и ценным продуктом питания для населения многих стран мира. Оно используется в пищевых целях в натуральном виде и для изготовления различных молочных, в том числе диетических продуктов. В молоке нуждаются прежде всего социально незащищенные группы людей, особенно дети, больные и пожилые жители. Молочное скотоводство занимает ведущее место в сельском хозяйстве по производству качественной продукции. В настоящее время главной задачей в области молочного скотоводства Азербайджана является увеличение продуктивности животных и получение молока высокого качества. Производство молока высокого качества является непременным условием эффективной работы и гарантом жизнеспособности хозяйства. Поэтому наиболее важной задачей является выявление лучших животных с учетом не только количественных, но и качественных показателей молока (<https://clck.ru/dXqTh>).

Вторая Международная конференция по вопросам питания (ICN2), проведенная в Риме в ноябре 2014 года, подчеркнула важность безопасности пищевых продуктов для обеспечения лучшего питания людей на основе здорового и питательного рациона. Поэтому

улучшение безопасности пищевых продуктов является одним из решающих факторов для достижения целей в области устойчивого развития. Безопасность молока и молочной продукции имеет стратегическое значение, такое же, как питьевой воды и хлеба. Ведь молочная продукция является одним из самых массовых продуктов питания, которые реализуются через торговые сети и рекомендуются в питании людей всех возрастов.

К молоку предъявляются высокие ветеринарно-санитарные и технологические требования. Оно должно соответствовать требованиям ГОСТ, Техническому регламенту, СанПиН и Правилам ветеринарно-санитарной экспертизы. В реализацию или на переработку для пищевых целей должно направляться молоко, полученное от здоровых животных и в условиях высокой гигиены на всех производственных участках.

Известно, что молоко содержит все необходимые и хорошо усвояемые организмом вещества, а производство его по сравнению с другими продуктами животноводства обходится значительно дешевле. Однако, благодаря именно высоким пищевым достоинствам, молоко оказывается хорошей питательной средой для развития в нем микроорганизмов, в том числе патогенных и токсикогенных. Молоко здоровых коров не только сохраняет пищевую ценность, оно может сохраниться без изменения основных физико-химических и микробиологических свойств более длительный срок. В развитии молочного скотоводства немаловажную роль играют различные породы молочного направления. В Азербайджане популярны не только породы отечественные, но и зарубежные, выведенные лучшими селекционерами мира. Использование голштинской породы позволяет повысить молочную продуктивность скота как молочного, так и комбинированного направления продуктивности. голштинская порода выведена в США путем улучшения голландского черно-пестрого скота, завезенного в середине XIX века. Животные имеют ярко-выраженный молочный тип, крупное телосложение, крепкую конституцию, хорошо развитое вымя и слабую мускулатуру.

Результаты научных исследований и опыт сельскохозяйственной практики во всем мире позволяет утверждать, что голштинский скот североамериканского происхождения по продукции молока, жира, белков, оплате молока кормом, морфофункциональным свойствам вымени, приспособленности к промышленной технологии из всех существующих пород черно-пестрого корня самый продуктивный [1, 7].

*Цель исследований.* Проведение ветеринарно-санитарной оценки молока коровы голштинской породы по выявлению качества молока и пути его улучшения.

*Материалы и методика исследований.* Голштинская порода крупного рогатого скота является одной из самых многочисленных и высокопродуктивных пород молочного скота мирового генофонда. На ее долю приходится все рекорды молочной продуктивности. Однако при этом большинство исследователей отмечают отрицательное влияние на содержание жира и белка в молоке, которые определяют качество молока как продукта питания и сырья для перерабатывающей промышленности. Поэтому дальнейшая задача селекционеров, наряду с увеличением уровня молочной продуктивности, особое внимание уделять повышению качества молока и молочных продуктов.

Кроме рогатого скота, ведущего свое происхождение от европейского и азиатского туров, в пределах Азербайджана разводится скот другого происхождения, хорошо приспособленный к местным условиям. Это домашние буйволы. В ряде стран молоко буйволиц пользуется немалой популярностью. Сегодня буйволов в основном содержат в Китае и Индии, но также в Центральной и Южной Америке, а также в Европе, особенно в Румынии, Италии и Болгарии. В Европе количество содержащихся буйволов оценивается более чем в 400 000 особей.

В Азербайджане молоко буйволиц ценится как важный источник питательных веществ и природных антиоксидантов. На долю буйволов приходится около 15% от общего производства молока, 25% мяса и 42% козсырья. В республике по всем категориям хозяйств буйволов насчитываются более 500 тыс голов, что составляет 25% от всего поголовья крупного рогатого скота, находящегося в Азербайджане [1].

Молоко буйвола отличается от молока обычного домашнего скота почти вдвое большей долей жира (в среднем 8,5%), при этом в остаточном молоке эта доля может достигать даже 12% [7]. Но также более высокий уровень белков, минералов (кальций, железо и цинк) и витаминов (витамины А, В<sub>1</sub>, С, Н) типичен для буйволиного молока [5, 6, 9].

С точки зрения питания, молоко буйвола имеет более высокое содержание особо ценных ингредиентов, что позволяет рассматривать меньшее количество молока на одно животное. Кроме того, люди, страдающие аллергией на коровье молоко, часто без проблем переносят его, но в каждом отдельном случае следует проверять его заранее [8]. Из-за отсутствия каротина молоко буйвола чисто белое [7].

Ассортимент продуктов, которые готовятся из молока буйвола просто огромен. Из него готовят: каймак, который славится у нас в Азербайджане, кефиры, йогурты и сыры. Причем сыр, который приготовлен из молока буйвола, является деликатесом и ценится очень высоко. В отличие от сыров, изготовленных из иных видов молока — этот сыр имеет более высокую плотность и сухую консистенцию. В химическом составе буйволиного молока содержится большое количество жиров, однако при этом продукт относится к диетическим. Все дело в том, что молочные жиры легко усваиваются человеческим организмом и одновременно с этим прекрасно насыщают. Буйволиное молоко по праву считается продуктом, чья пищевая ценность велика.

По Агабейли (1965) в отличие от коровьего молока, процентное содержание жира в буйволином молоке очень велико. В среднем, жирность буйволиного молока составляет 8,0%, в большей части 6–12%. В Азербайджане принято стандартное содержание жира в буйволином молоке в среднем 7,6%, а в коровьем молоке — на 3,2%. Если из 22–24 кг коровьего молока получают 1 кг сливочного масла, то такое количество масла можно получить из 11–12 кг буйволиного молока. По сравнению с коровьим, молоко буйволицы обладает более высоким содержанием белка, кальция, железа и фосфора, но гораздо более низким количеством холестерина, оно богато природными антиоксидантами, содержит рибофлавин, витамины В<sub>12</sub>, В<sub>6</sub>, А и С. Буйволы (и буйволицы, естественно, тоже) обладают необычайно крепким здоровьем и иммунитетом к различным инфекционным и паразитарным заболеваниям.

В настоящее время в нашей республике спрос на продукты животноводства полностью не обеспечивают население. Если в мире мясной продукт на душу населения составляет 42 кг, то в Азербайджане этот показатель доходит до 23 кг. Производительность молока на душу населения во всем мире обеспечивается на 250 кг, то в Азербайджане этот показатель показывает 153 кг [10]. А это обосновывает целесообразность изучения вопросов влияния сбалансированного кормления буйволов с целью улучшения количественных и качественных показателей их молока, обладающего наряду с овечьим и коровьим молоком высокими диетическими и питательными качествами. Во время доения, при первоначальной обработке, хранении, доставке, а также нарушении режима при разведении молочных животных, при несоблюдении санитарно-гигиенических правил, меняется состав молока, обнаруживаются посторонние примеси, развиваются микроорганизмы и это приводит к качественным изменениям молока.

Основная актуальность и цель исследований — используя на территории республики существующих аборигенных пород и племенных животных, повысить производительность и качества мяса, молока. Положительные биологические и экономические характеристики буйволов связаны с тем, что по отношению к крупному рогатому скоту они более устойчивы к болезням, а это показывает крепкость конституции и иммуногенетические черты. Поэтому с целью расширения производства различных видов продукции коровы и буйволов на территории республики, применение качественного обследования молока на стадиях лактации очень актуально. Для обеспечения нормальной жизнедеятельности и высокой продуктивности современных пород сельскохозяйственных животных в первую очередь предъявляют повышенные требования к качеству их кормления. Выполнение этих требований можно обеспечить путем использования рационов, сбалансированных по всем основным питательным и биологически активным веществам, с применением высокоэффективных специальных добавок [2, 4].

В последние годы зарубежными и отечественными учеными доказана и научно обоснована целесообразность введения в состав рецептов для крупного рогатого скота различных кормовых добавок в том числе и энергетических. Это связано, в первую очередь, с возросшим генетическим потенциалом животных и развитием новых технологий в производстве кормовых добавок [3].

#### Результаты исследований

Исследования проводили на дойных коровах Голштинской породы в условиях учебно-хозяйственной молочной фермы при Азербайджанском государственном аграрном университете, а также молоко буйволов, продающихся в розницу (<https://gcagro.by/klientam/poleznye-stati>). Премикс вводили в базовый рацион лактирующих коров голштинской породы из расчета 100 г на кг живой массы за одно кормление.

Таблица 1  
 ГРАФИК ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ВЫБРАННЫХ ГРУПП (КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ)

Лактации	Группы 10 голов	Живая масса, в кг, лимит	Уровень кормления, в течение дня		Сбалансированный корм, в кг	Премикс, в г
			кормовая ед.	обмен, мДж		
I-лактация	контрольная	420–430	14,5–16,5	165,30–188,15	—	—
	опытная	450–480	14,5–16,5	165,30–188,15	1,2	100
II-лактация	контрольная	450–480	15,5–17,5	176,70–199,50	—	—
	опытная	460–490	15,5–17,5	176,70–199,50	1,2	100
III-лактация	контрольная	470–500	15,5–17,5	176,70–199,50	—	—
	опытная	480–520	16,5–18,5	188,10–210,90	1,2	100
Среднее		450	10,5	178,75	1,2	100

Контрольные группы получали основной рацион без добавок. Опытные группы получали в дополнении к основному рациону витаминно-минеральную кормовую добавку, в состав которой входили: ячмень, пшеница, кукуруза, рожь, семенной жмых, витамины А, Д, Е и В<sub>3</sub> и минеральные соли макроэлементов [11].

Молочную продуктивность изучали при проведении контрольных доек, где учитывали среднесуточный удой. Массовую долю жира и белка, плотность и СОМО определяли с помощью прибора «Лактан». Для сравнительных исследований использовали буйволиное и коровье молоко. Первое исследование мы провели после доения животных. При этом

определялись органолептические, физико-химические параметры обоих образцов. Полученные результаты также отражены в Таблице 2

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИССЛЕДУЕМОГО МОЛОКА

Таблица 2

<i>Исследуемое молоко</i>	<i>Жирность, %</i>	<i>Белок, %</i>	<i>Плотность, г/см<sup>3</sup></i>	<i>Сухое вещество, %</i>	<i>Лактоза, %</i>
Коровье (опытная)	3,20	3,36	1,028	8,44	4,36
Буйволиное	7,95	4,30	1,029	17,4	4,80

В этих исследованиях мы также обратили внимание на кислотность молока. Кислотность свежесвыдоенного коровьего молока составляет 16–18 °Т, буйволиного 17–19 °Т. Мы исследовали коровье и буйволиное молоко после доения и пришли к такому выводу. В коровьем молоке — 17 °Т, в буйволином — 18 °Т. Исследования проводили при различных температурах. Данные занесены в Таблицы 3, 4.

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ КИСЛОТНОСТИ МОЛОКА (°Т), ХРАНЯЩЕГОСЯ В ХОЛОДИЛЬНИКЕ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 4 °С

Таблица 3

<i>Исследуемое молоко</i>	<i>Свежесвыдоенное молоко</i>	<i>после дойки</i>						
		<i>12 ч</i>	<i>24 ч</i>	<i>2 дня</i>	<i>3 дня</i>	<i>4 дня</i>	<i>5 дней</i>	<i>6 дней</i>
Коровье	20	22	24	28	30	34	36	46
Буйволиное	16	18	19	21	23	27	30	35

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ КИСЛОТНОСТИ МОЛОКА (°Т), ХРАНЯЩЕГОСЯ В ХОЛОДИЛЬНИКЕ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 15–20 °С

Таблица 4

<i>Исследуемое молоко</i>	<i>Свежесвыдоенное молоко</i>	<i>после дойки</i>			
		<i>6 ч</i>	<i>12 ч</i>	<i>24 ч</i>	<i>48 ч</i>
Коровье	20	23	30	42	72
Буйволиное	16	18	25	38	65

Кислотность характеризует свежесть молока, поэтому определяется она всегда в не консервированных пробах. Свежее, только что выдоенное молоко имеет кислотность 17–18°, но уже спустя два часа (если молоко не охлаждалось) кислотность повышается. При кислотности 22° молоко находится на грани свежего и кислого. Кислотность нарастает в результате жизнедеятельности бактерий, которые переводят молочный сахар в молочную кислоту. В исследованиях включили получение катыка (йогурт) при смешивании коровьего и буйволиного молока, а также изучили его органолептические, физико-химические показатели. Катык считается лучшим пищевым продуктом, поэтому он входит в каждодневный рацион многих людей. Для приготовления катыка, в основном используют коровье, буйволиное и овечьё молоко. В этом исследовании мы приготовили отдельно катык из коровьего молока, а также смешали коровье молоко с молоком буйвола и изготовили стерильный йогурт, изготовленный в соответствии с государственным стандартом. Перед приготовлением катыка мы исследовали жирности и коровьего и буйволиного молока, жирность в коровьем молоке составило 3,2%, а в буйволином 7,9%. В этом исследовании мы изучили консистенцию и кислотность катыка и пришли к выводу, что консистенция у катыка,

полученная при смешивании коровьего молока с буйволиным более плотная, и отделение сыворотки не наблюдалось. Исследование кислотности катыка проводили при разных температурах и полученные данные были занесены в Таблицы 5, 6.

Таблица 5  
ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ КИСЛОТНОСТИ КАТЫКА (°Т) ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 4 °С

Исследуемый катык	6 часов	12 часов	24 часа	2 дня	3 дня
Коровий	90	95	102	120	160
Коровий–Буйволиный 1:1	82	88	93	109	120

Таблица 6  
ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ КИСЛОТНОСТИ КАТЫКА (°Т) ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 15–20 °С

Исследуемый катык	6 часов	12 часов	24 часа	2 дня	3 дня
Коровий	105	120	150	175	187
Коровий–Буйволиный 1:1	95	104	130	168	180

### Заключение

Молоко и молочные продукты быстро-портящиеся продукты, потому что они является питательной средой для патогенной и различной микрофлоры. При хранении молока лактоза под воздействием молочнокислой микрофлоры разлагается до молочной кислоты. Кислотность молока является один из его качественных показателей.

Молоко, полученное при антисанитарных условиях становится непригодным. В таком молоке появляются пороки и получение высококачественного продукта невозможно. Поэтому молоко, полученное в санитарно-гигиенических условиях имеет большое значение.

Также добавление минеральных добавок в корм коров улучшает качества молока. При смешивание молока коров и буйволов и получение катыка повышает вкусовые качества, консистенцию и удлиняет срок хранения этого продукта.

### Список литературы:

1. Аббасов С. А., Аббасов Р. Т. Основы генетики и селекции. Баку, 2016. 410 с.
2. Варакин А. Т., Саломатин В. В., Харламова Е. А. Влияние новых кормовых добавок на продуктивность дойных коров и качество молока // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2013. №6. С. 6-11.
3. Дмитрук С., Кабанов Е. Добрались и до коров // Комбикорма. 2010. №5. С. 72.
4. Калинин В. А., Козлов А. С. Молочная продуктивность коров при различных типах кормления и способах скармливания кормов // Вестник ОрелГАУ. 2013. №1. С. 118-121.
5. Golze M. Erste Ergebnisse zu Leistungsdaten von Büffeln in Sachsen // Infodienst für Beratung und Schule der Sächsischen Agrarverwaltung. 2004. V. 12. №04. P. 81-92.
6. Blodau S. et al. Haltung exotischer Rinder in Deutschland. 2009.
7. Schneider C., Ivemeyer S., Klocke P., Knierim U. Erfahrungen bei der Haltung horntragender Milchkühe im Laufstall–Probleme und Lösungsansätze in der Praxis. 2009.
8. Legel S. Nutztier der Tropen und Subtropen: Band II. Büffel, Kamele, Schafe, Ziegen, Wildtiere. 1990.
9. Ariota B. et al. Ca and P in buffalo milk: curd yield and milk clotting parameters // Italian Journal of Animal Science. 2007. V. 6. №sup1. P. 497-499. <https://doi.org/10.4081/ijas.2007.1s.497>
10. Tiezzi F. et al. Characterization of buffalo production of northeast of Italy // Italian Journal of Animal Science. 2009. V. 8. №sup3. P. 160-162. <https://doi.org/10.4081/ijas.2009.s3.160>

11. Zicarelli L. Buffalo milk: its properties, dairy yield and mozzarella production // *Veterinary research communications*. 2004. V. 28. P. 127.

*References:*

1. Abbasov, S. A., & Abbasov, R. T. (2016). *Osnovy genetiki i selektsii*. Baku.
2. Varakin, A. T., Salomatin, V. V., & Kharlamova, E. A. (2013). Vliyanie novykh kormovykh dobavok na produktivnost' doinykh korov i kachestvo moloka. *Veterinariya sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh*, (6), 6-11. (in Russian).
3. Dmitruk, S., & Kabanov, E. (2010). Dobralis' i do korov. *Kombikorma*, (5), 72. (in Russian).
4. Kalinin, V. A., & Kozlov, A. S. (2013). Molochnaya produktivnost' korov pri razlichnykh tipakh kormleniya i sposobakh skarmlivaniya kormov. *Vestnik OrelGAU*, (1), 118-121. (in Russian).
5. Golze, M. (2004). Erste Ergebnisse zu Leistungsdaten von Büffeln in Sachsen. *Infodienst für Beratung und Schule der Sächsischen Agrarverwaltung*, 12(04), 81-92.
6. Blodau, S., Lenger, F., Schwenzer, J., & Hörning, B. (2009). Haltung exotischer Rinder in Deutschland.
7. Schneider, C., Ivemeyer, S., Klocke, P., & Knierim, U. (2009). Erfahrungen bei der Haltung horntragender Milchkühe im Laufstall—Probleme und Lösungsansätze in der Praxis.
8. Legel, S. (1990). *Nutztier der Tropen und Subtropen: Band II. Büffel, Kamele, Schafe, Ziegen, Wildtiere*.
9. Ariota, B., Campanile, G., Potena, A., Napolano, R., Gasparri, B., Neglia, G. L., & Di Palo, R. (2007). Ca and P in buffalo milk: curd yield and milk clotting parameters. *Italian Journal of Animal Science*, 6(sup1), 497-499. <https://doi.org/10.4081/ijas.2007.1s.497>
10. Tiezzi, F., Cecchinato, A., De Marchi, M., Gallo, L., & Bittante, G. (2009). Characterization of buffalo production of northeast of Italy. *Italian Journal of Animal Science*, 8(sup3), 160-162. <https://doi.org/10.4081/ijas.2009.s3.160>
11. Zicarelli, L. (2004). Buffalo milk: its properties, dairy yield and mozzarella production. *Veterinary research communications*, 28, 127.

*Работа поступила  
в редакцию 09.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
12.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Алиев М. М., Байрамова Х. Х., Мамедова Г. Р., Ибрагимова Л. Р., Тагиев Д. У. Ветеринарно-санитарная оценка молочных продуктов из буйволиного и коровьего (голштинской породы) молока и пути улучшения их качества // *Бюллетень науки и практики*. 2022. Т. 8. №3. С. 115-122. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/13>

*Cite as (APA):*

Aliyev, M., Bairamova, H., Mammadova, G., Ibragimova, L., & Tagiyev, J. (2022). Veterinary and Sanitary Assessment of Dairy Products From Buffalo and Cow's (Holstein Breed) Milk and Ways to Improve Their Quality. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 115-122. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/13>

УДК 619:612:614:463:636:32  
AGRIS L51

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/14>

## ПРИВЕС МЫШЕЧНЫХ И ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ОВЕЦ ПОДКОРМКОЙ ИХ СЕРНОКИСЛЫМ КОБАЛЬТОМ В БИОГЕОХИМИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ АЗЕРБАЙДЖАНА

©*Tagiev I. K.*, канд. с.-х. наук, Ветеринарный научно-исследовательский институт,  
г. Баку, Азербайджан, [tagi07@mail.ru](mailto:tagi07@mail.ru)

## GAIN OF MUSCLE AND INTERNAL ORGANS OF SHEEP FEEDING THEM WITH COBALT SULPHATE IN THE BIOGEOCHEMICAL PROVINCE OF AZERBAIJAN

©*Tagiyev I.*, Ph.D., Veterinary Scientific Research Institute, Baku, Azerbaijan, [tagi07@mail.ru](mailto:tagi07@mail.ru)

*Аннотация.* Кура-Араксинская низменность известна недостаточностью в почвах и растениях некоторых микроэлементов, которые вызывают в среде в пределах данной биогеохимической провинции заболевания растений и животных.

*Abstract.* The Kura-Aras lowland is known for the deficiency in soils and plants of certain microelements, which cause plant and animal diseases in the environment within this biogeochemical province.

*Ключевые слова:* сернокислый кобальт, мышечный привес, овцы, белковый азот.

*Keywords:* cobalt sulfate, muscle gain, sheep, protein nitrogen.

Подобные биогеохимические провинции с характерными для них эндемиями зоба, акабальтоза, ломкости костей у животных и т. п., имеются в некоторых зонах нашей республики. Этот тип биогеохимических провинций носит негативный характер, т. к. возникает в результате недостаточности того или иного химического элемента в среде. В этом смысле они имеют интразональный характер и возникают на фоне первичных или вторичных ореолов рассеяния рудного вещества месторождений, соленых отложений, вулканогенных эманаций и т. п.

Содержание микроэлементов в кормовых травах пастбищных территорий исследуемой низменности, а также и юго-восточной части Азербайджана изучено недостаточно. Имеющиеся в этой части материалы относятся главным образом к содержанию микроэлементов в почвах Агдашского, Сабирабадского, Уджарского, Кюрдамирского районов республики, и они не полностью освещают вопрос о содержании химических элементов в окружающей среде и в организмах сельскохозяйственных животных, без чего не представляется возможным уточнить потребность в микроэлементах овце-поголовья и других видов скота [1, 2].

Мониторинг пастбищных территорий Нефтчалинского и Сальянского районов Азербайджана, выявил в пробах высушенной подножной травы, собранных в июле и августе месяцах, по сравнению с весенними травами, содержание кобальта снизилось в 3,0–3,5 раза [3, 4]. Принимая во внимание важную роль кобальта в физиологических и биохимических процессах, протекающих в организме животных, мы провели серию опытов по изучению влияния различных доз этого элемента на привесы, соотношение туши, белковые азот и накопление мышечной ткани у растущих овец. Опыты проводились на двенадцати головах

баранчиков в возрасте 8–14 месяцев, подразделенных на 3 группы, две из которых считались опытными и получали по 0,048 (первая группа) и 0,24 (вторая группа) мг сернокислого кобальта в расчете на 1 кг веса животного. Длительность учетного периода — 50–60 дней. Опыты проводились с соблюдением постоянства в кормление и содержание подопытных животных [5, 6].

В результате выполненных исследований установлено, что введение в организм животных препаратов кобальта в условиях недостаточности этого элемента способствует определенному стимулированию роста и развития животных, выражающемуся в относительно большом привесе опытных баранчиков. Так, привесы у первой опытной группы превышали привесы контрольных животных на 5,59, а у второй — на 14,48%.

Проведенная при забое обвалка туш подопытных животных показала, что вес туши по отношению к живому весу в процентах почти одинаков у второй ( $\text{CoSO}_4$  — 0,24 мг) и контрольной группы (соответственно 44,9 и 44,1% и несколько выше у первой группы (45,6%). Аналогичные результаты получены при изучении относительного веса костной ткани животных (у первой, второй и третьей групп соответственно 8,37; 9,46; 9,05%).

Наибольший относительный вес жировой ткани был отмечен у контрольных животных и почти одинаковый — у опытных групп (соответственно 4,54; 4,02; 5,24%). Наряду с более высоким привесом у опытных групп баранчиков, у них же отмечался более высокий относительный вес мышечной ткани (32,8 и 31,06% соответственно у первой и второй групп, 30,47% — у контрольных животных). Таким образом, более высокие привесы у опытных групп баранчиков сопровождалась также определенными изменениями в соотношении мышечной, костной и жировой ткани. Определенное различие у опытных и контрольных животных было обнаружено при выяснении относительного веса внутренних органов (печени, сердца, почек, легких). Так, у опытных животных отмечен более высокий относительный вес печени (соответственно 1,95; 1,90; 1,66%), почек (соответственно 0,65; 0,5; 0,05 % и меньший вес легких (соответственно 1,81; 1,78; 2,7%).

Изучение химических компонентов мышечной ткани показало, что более высокая величина сухого остатка характерна для животных первой группы (24,16%), у двух следующих групп этот показатель был примерно одинаковым. Определение зольного остатка не выявило групповых различий (соответственно 1,13; 1,12; 1,17%). Азот белков мышечной ткани у всех подопытных животных оказался примерно одинаковым, а влажность относительно меньшая 75,84% у животных первой группы и одинаково более высокая (76,92–76,65%) у животных второй опытной и контрольной групп. При изучении влияния кобальта на накопление белкового азота в мышечной ткани животных было установлено, что в среднем по группам в мышечной ткани привеса у опытных групп баранчиков содержание белкового азота у первой группы на 87,27, у второй группы на 146,47 г выше, чем у животных контрольной группы. Результаты исследований показали положительную роль дополнительного вводимого кобальта в процессах накопления мышечных белков у растущих баранчиков и влияние этого элемента на соотношение туши, мышечной, костной и жировой тканей, а также относительный вес и соотношение внутренних органов животных [5, 6].

#### *Список литературы:*

1. Гюльяхмедов А. Н. Микроэлементы в почвах Азербайджана и перспективность использования отходов в качестве микроудобрений // Микроэлементы в сельском хозяйстве. Ташкент, 1965.

2. Дадашев Ч. Н. Микроэлементы - это прибавка баранины и шерсти // Овцеводство. 1995. №6.
3. Тагиев И. К. Нормы подкормки овец солями меди, кобальта, марганца и их содержание в шерсти ягнят в зоне анемии // Advances in Science and Technology. 2021. С. 12-14.
4. Эюбов И. З. Зависимость заболеваемости овец от содержания микроэлементов в кормах // Ветеринария. 1967. №7.
5. Эюбов И. З. Биогеохимические провинции пастбищ Азербайджана и значение для овцеводства // Материалы Всесоюзной конференции по микроэлементам в сельском хозяйстве. Улан-Удэ, 1966.
6. Baltzer A. C. et al. A cobalt deficiency disease observed in some Michigan dairy cattle // Quarterly Bulletin. Michigan State University Agricultural Experiment Station. 1941. Т. 24. С. 68-70.

*References:*

1. Gyulakhmedov, A. N. (1965). Mikroelementy v pochvakh Azerbaidzhana i perspektivnost'ispol'zovaniya otkhodov v kachestve mikroudobrenii. *Mikroelementy v sel'skom khozyaistve, Tashkent*.
2. Dadashev, Ch. N. (1995). Mikroelementy - eto pribavka baraniny i shersti. *Ovtsevodstvo*, (6). (in Russian).
3. Tagiev, I. K. (2021). Normy podkormki ovets solyami medi, kobal'ta, margantsa i ikhsoderzhanie v shersti yagnyat v zoneanemii. *Advances in Science and Technology*, 12-14. (in Russian).
4. Eyubov, I. Z. (1967). Zavisimost' zaboлеваemosti ovets ot sodержaniya mikroelementov v kormakh. *Veterinariya*, (7). (in Russian).
5. Eyubov, I. Z. (1966). Biogeokhimicheskie provintsii pastbishch Azerbaidzhana i znachenie dlya ovtsevodstva. *Materialy Vsesoyuznoi konferentsii po mikroelementam v sel'skom khozyaistve, Ulan-Ude*. (in Russian).
6. Baltzer, A. C., Killham, B. J., Duncan, C. W., & Huffman, C. F. (1941). A cobalt deficiency disease observed in some Michigan dairy cattle. *Quarterly Bulletin. Michigan State University Agricultural Experiment Station*, 24, 68-70. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 07.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
13.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Тагиев И. К. Привес мышечных и внутренних органов овец подкормкой их сернокислым кобальтом в биогеохимической провинции Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 123-125. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/14>

*Cite as (APA):*

Tagiyev, I. (2022). Gain of Muscle and Internal Organs of Sheep Feeding Them With Cobalt Sulphate in the Biogeochemical Province of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 123-125. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/14>

УДК 637.69  
AGRIS L51

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/15>

## ВЛИЯНИЕ ГОЛОДАНИЯ НА МОБИЛИЗАЦИЮ ЖИРНЫХ КИСЛОТ ИЗ ВНУТРЕННЕГО ЖИРА У БАРАНЧИКОВ

©Гусейнова Э. Д., канд. биол. наук, Гянджинский государственный университет,  
г. Гянджа, Азербайджан

### STARVATION EFFECT ON THE FATTY ACIDS MOBILIZATION FROM INTERNAL FAT IN RAMS

©Guseinova E., Ph.D., Ganja State University, Ganja, Azerbaijan

*Аннотация.* В представленной статье рассмотрены результаты наблюдений у 9 баранчиков карадолагской линии карабахской породы. Изучали влияние голодания на мобилизацию жирных кислот из внутреннего жира. Установлено, что процесс голодания усиливает мобилизацию жирных кислот из внутреннего жира. Наиболее активная мобилизация наблюдается по олеиновой кислоте.

*Abstract.* In the presented article, the results of observations in 9 rams of the Karadolag line of the Karabakh breed were examined. They studied the effect of starvation on the mobilization of fatty acids from internal fat. It has been established that the fasting process enhances the mobilization of fatty acids from internal fat. The most active mobilization is observed for oleic acid.

*Ключевые слова:* жвачные животные, мобилизация, жирные кислоты, селекция, липиды.

*Keywords:* ruminants, mobilization, fatty acids, selection, lipids.

Жировая ткань жвачных участвует в синтезе и мобилизации жирных кислот, а печень — в глюконеогенезе. У животных с однокамерным желудком оба процесса — глюконеогенез и синтез жирных кислот — происходят в печени. Поэтому в большинстве случаев активность одного из этих процессов ослабляет другой; Жировая ткань играет ключевую роль в хранении и мобилизации жирных кислот [1, 4]. Основным ферментом, участвующим в мобилизации липидов из резервных тканей, является гормон-чувствительная липаза [3, 5, 10].

Влияние катехоламинов и глюкагона на скорость липолиза в жировой ткани значительно слабее у ослабленных животных, чем у однокамерных. Считается, что эффекты соматотропного гормона и гормонов коры надпочечников в первую очередь обусловлены изменениями синтеза ферментов. Имеются также данные о регулирующем влиянии симпатической нервной системы на липолиз в жировой ткани [6]. Имея все это в виду, мы изучили процесс мобилизации липидов при голодании, чтобы пролить свет на процесс мобилизации липидов из соревновательного резервного жира у жвачных животных.

#### Материалы и методы

Выполнена сложная операция катетеризации по методике А. А. Алиева [2] на барашке-самце Гарадолагской ветви 9 карабахских пород живой массой  $45,0 \pm 1,7$  кг. С этой целью нами была проведена операция и имплантирование катетера в сонную артерию каждого из

ягнят, воротную вену печени, сонную артерию и хронические катетеры. Таким образом, по концентрации метаболитов в артериях и воротных венах печени мы смогли получить информацию об их всасывании из кишечника.

*Целью данного этапа* было изучение влияния голодания на мобилизацию липидов из резервного жира. Для чего после имплантации хронических катетеров подопытным животным хирургическим путем мы держали их голодными в течение 5 дней. В I, III и V дни голодания определяли количество жирных кислот путем взятия проб крови у ягнят. За счет разницы в соотношении высокомолекулярных жирных кислот в сонной артерии и воротной вене печени определяли интенсивность мобилизации липидов из резервного жира.

#### *Результаты и их анализ*

Уровень общих липидов в крови, взятой из сонной артерии через 1 сутки голодания у ягнят гарадолагской ветви карабахской породы составил 458,5 мг/100 мл. В III и V дни голода и эти цифры увеличились соответственно на 34,2 и 39,1%.

Количественные значения общих липидов в воротной вене печени также изменялись по данным артериальной крови. Так, через 1 сутки голодания общее количество липидов в пробах крови, взятых из воротной вены печени у экспериментальных животных этой группы, составило 487,8 мг/100 мл. В третий и пятый дни голода она увеличилась соответственно на 33,8 и 37,7%. При кормлении животных после 5 суток голодания общее количество общих липидов как в артериальной крови (61,5%), так и в воротной вене печени (60,6%) резко снижалось по сравнению с таковыми на пятые сутки голодания.

Концентрация общих липидов у бозахских ягнят составила 313,4 мг/100 мл в артериальной крови через 1 сутки голодания. На третий день голодания этот показатель увеличился на 37,7%, а на пятый день достиг максимума 461,4 мг/100 мл. Кровь, взятая из воротной вены одноименной печени, равнялась 347,8 мг/100 мл в первые сутки голодания. В III и V дни голодания этот показатель увеличивался в 1,3 и 1,5 раза ( $P < 0,001$ ) соответственно.

При кормлении животных после 5-дневного голодания резко снижалось количество общих липидов как в артериальной крови (200,5 мг/100 мл), так и в крови, взятой из воротной вены печени (226,1 мг/100 мл). Отрицательные артериально-венозные различия в концентрации общих липидов наблюдались у экспериментальных животных обоего пола в течение всего периода исследования [7–9]. Так, у представителей обоих полов (гарадолагской и бозахской пород) концентрация общих липидов как в артериальной крови, так и в венозной крови, взятой из воротной вены печени, увеличивается за счет голодания и достигает максимума на 5-й день голодания. При восстановлении питания эти значения резко снижаются (иногда в 1,5 раза). Увеличение концентрации общих липидов в артериальной крови вследствие голодания можно объяснить мобилизацией липидов из различных запасных жиров в организме.

Однако повышение концентрации общих липидов в воротной вене печени вследствие голодания и их пик через 5 дней голодания можно объяснить, конечно, только мобилизацией липидов из кишечного жира (конкурентного жира) [11]. Это связано с тем, что липиды, мобилизованные из других резервных жиров, поступают непосредственно в кровоток и транспортируются в общий метаболический фонд. Только липиды (а также другие вещества), мобилизованные из желудочно-кишечного тракта и крови и слизи, обязательно транспортируются в общий кровоток после поступления в печень через печеночную воротную вену. Что касается различий между ягнятами разного пола, то следует отметить, что количество общих липидов (общий уровень) как в артериальной крови, так и в крови,

взятой из воротной вены печени, у гарадолагских ягнят выше, чем у бозахских ягнят. Помимо увеличения общих липидов в артериальной крови и крови, взятой из воротной вены печени вследствие голодания, в пробах крови животных обоего пола также в разной степени различалась доля высокомолекулярных жирных кислот (Таблица 1).

Концентрации жирных кислот от C12:0 до C15:0 в артериях, печеночной и губных венах ягнят обоего пола практически не изменяются вследствие голодания. Однако через 5 дней голодания концентрация этих жирных кислот в воротной вене печени увеличилась на 1,53% у гарадолагских и на 1,35% у бозахских. Увеличение происходит в основном за счет лауриновой, миристиновой и гептодекановой кислот.

Таблица 1

ДИНАМИКА ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В СТЕНКЕ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ПРИ ГОЛОДАНИИ И ПОСЛЕ ОТКОРМА У ГАРАДОЛАГСКИХ ЯГНЯТ

Код	Сутки голодания						После откорма	
	Через 1 сутки		3		5			
	артер. кровь	вен. кровь	артер. кровь	вен. кровь	артер. кровь	вен. кровь	артер. кровь	вен. кровь
C14:0	0,57±0,01	0,44±0,06	0,66±0,08	0,41±0,01	0,28±0,02	0,18±0,01	0,37±0,01	0,44±0,01
C16:0	15,02±0,46	16,83±0,76	15,08±0,36	15,86±0,26	15,28±0,31	15,46±0,02	19,58±0,13	18,55±0,29
C18:0	21,99±0,16	20,21±0,46	16,11±0,63	14,85±0,56	19,61±0,53	18,07±1,22	22,75±0,76	21,88±0,62
C18:1	30,61±0,92	33,62±0,80	36,84±0,09	38,18±0,08	38,76±1,45	40,20±0,78	33,65±0,11	33,50±0,22
C18:2	16,62±1,14	14,36±0,57	14,17±0,27	14,47±0,07	13,27±0,10	14,55±0,38	14,05±1,11	14,50±0,37
C18:3	1,39±0,09	1,13±0,12	1,53±0,12	1,22±0,03	1,06±0,07	0,83±0,05	1,58±0,02	1,14±0,07
C20:4	4,37±0,56	3,60±0,98	5,71±0,13	5,11±0,68	3,32±0,31	2,46±0,12	1,13±0,03	1,49±0,11
<i>сытые</i>								
	39,41	40,29	33,84	33,31	37,23	35,90	44,73	43,86
<i>голодные</i>								
	60,59	59,27	66,16	66,69	62,77	64,10	55,27	56,14
<i>индекс сытости</i>								
	0,65	0,67	0,51	0,49	0,59	0,56	0,81	0,78

Концентрация пальмитиновой кислоты у ягнят обоего пола не изменяется при голодании. Следует отметить, что артериально-венозная разница этой кислоты была отрицательной в I, III и V дни голодания у гарадолагов (-1,81; -0,78 и -0,18), а после кормления является положительной (1,02). (Таблица 2)

У бозахских ягнят концентрация пальмитиновой кислоты как в артериальной крови, так и в крови, взятой из воротной вены печени, была выше, чем у гарадолагских. Также артериально-венозная разница по этой кислоте была положительной и высокой у бозахских ягнят. Так, в первые сутки голодания этот показатель достигал -1,96 %, в третьи и пятые сутки -0,61 и 1,63 %, после откорма -0,04 %.

На третьи сутки голодания концентрация стеариновой кислоты в венозной крови, взятой как из артериальной, так и из печеночной воротной вены ягнят обоего пола, резко снизилась. Так, снижение концентрации стеариновой кислоты в артериальной крови у гарадолагов составило 16%, в венозной крови, взятой из воротной вены печени, — 14,85%, в артериальной крови бозахов — 20,82%, в венозной крови, взятой из воротной вены — 18,92%. У животных обоего пола артериально-венозная разница по этой кислоте положительна. Количество олеиновой кислоты, которое больше всего менялось, было связано с голодом и после еды. На 3-и сутки голодания его концентрация в липидах

артериальной крови гарадолагских ягнят увеличилась на 6,2%, а на 5-е сутки голодания — на 8,2%. В то же время липиды крови, взятые из воротной вены печени, были выше на 4,0 и 6,6% соответственно. Концентрации олеиновой кислоты также были обнаружены в липидах крови, взятых из обоих сосудов (артерий, воротной вены) бозахских ягнят, но были ниже, чем у гарадолагских. Концентрация олеиновой кислоты в липидах крови, взятой из воротной вены, увеличилась на 3,7 и 4,4% соответственно. Разница А–В составила 0,92% в первый день голодания и 3,85 и 2,40% в 3-й и 5-й дни соответственно.

Таблица 2

ДИНАМИКА ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ  
 В СТЕНКЕ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА  
 ПРИ ГОЛОДАНИИ И ПОСЛЕ ОТКОРМА У БОЗАХСКИХ ЯГНЯТ

Код	Сутки голодания						После откорма	
	Через 1 сутки		3		5		артер. кровь	вен. кровь
	артер. кровь	вен. кровь	артер. кровь	вен. кровь	артер. кровь	вен. кровь		
C14:0	0,61±0,02	0,47±0,01	0,37±0,05	0,47±0,01	0,47±0,06	0,21±0,02	0,51±0,05	0,54±0,01
C16:0	17,79±0,38	15,83±0,34	17,64±0,65	17,03±0,22	20,43±0,13	18,80±0,03	19,52±0,86	19,48±0,95
C18:0	21,01±0,08	20,46±0,14	20,82±0,14	18,92±0,04	22,03±0,06	20,19±1,28	22,95±1,67	22,34±0,12
C18:1	30,89±0,55	31,81±0,75	31,63±0,89	35,48±0,23	33,77±0,63	36,17±0,38	31,97±0,47	31,71±0,81
C18:2	13,18±1,26	14,33±0,31	12,61±0,14	14,24±0,46	12,92±0,23	14,91±0,99	14,10±0,59	14,08±0,63
C18:3	1,25±0,03	1,07±0,13	1,04±0,02	0,91±0,04	0,91±0,08	0,67±0,10	1,33±0,06	1,25±0,04
C20:4	6,08±0,28	7,24±0,79	5,81±0,13	4,49±0,06	2,43±0,33	2,67±0,02	1,83±0,03	2,21±0,06
<i>сытые</i>								
	41,39	39,89	40,93	38,58	44,94	40,73	45,48	44,70
<i>голодные</i>								
	58,61	60,11	59,07	61,42	55,06	59,27	59,27	55,30
<i>индекс сытости</i>								
	0,71	0,66	0,69	0,63	0,81	0,69	0,69	0,80

При кормлении животных после пятидневного голодания количество олеиновой кислоты в пробах крови обоих полов резко снижалось. Так, количество этой кислоты в артериальной крови гарадолагских ягнят уменьшилось на 5,1%, а в липидах крови, взятых из воротной вены печени, на 6,7%. Такая же закономерность наблюдается и в показателях бозахских ягнят. Концентрация олеиновой кислоты в образцах артериальной крови этих животных снизилась на 1,8%, а внутривенных липидов на 4,5%. Резкое снижение количества олеиновой кислоты мы объясняем прекращением мобилизации липидов из резервных жировых отложений после кормления. После подкормки разница А–В этой кислоты также положительна, 0,15% у гарадолагов и 0,26% у бозахов.

Концентрации и динамика линолевой кислоты как в артериальной, так и в венозной крови (воротной вене) у экспериментальных животных обоего пола на голодании и после кормления практически не подвержены таким изменениям. Эксперименты других исследователей [7–9] также показали, что голодание и диета не влияют на уровень линолевой кислоты в плазме крови. Основная причина этого в том, что линолевая кислота является одним из важных компонентов фосфолипидов печени, поэтому при высоком уровне этой кислоты в крови она удерживается (усваивается) печенью, а при низком количестве, печень транспортирует его в общий кровоток. Из кислот с атомом углерода 20 арахидоновая кислота была самой летучей из-за голодания. В опытах наблюдалось снижение доли арахидоновой

кислоты как в липидах венозной (воротной вены), так и в липидах артериальной крови ягнят обоего пола. Процентное содержание этой кислоты в липидах крови животных, получавших корм после длительного голодания (V дней), также было низким. Известно, что арахидоновая кислота синтезируется из линолевой кислоты. По данным А. А. Алиева [1, 2], при ограничении количества линолевой кислоты в организме ослабевает и синтез арахидоновой кислоты. Гендерных различий, артериальных или венозных различий в количестве других кислот в наших экспериментах не наблюдалось. Таким образом, по результатам опытов, процесс голодания практически ускоряет мобилизацию общих липидов из резервных жиров (кишечный жир), но на долю всех жирных кислот этот процесс не влияет. Артериальная или венозная (печеночная воротная вена) является наиболее летучей олеиновой кислотой в липидах крови из-за голодания.

#### Список литературы:

1. Алиев А. А., Кафаров М. Ш. Превращение липидов в желудочно-кишечном тракте жвачных животных с разной жирномолочностью // Животноводство. 1973. №2. С. 68-70.
2. Алиев А. А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных. М.: Колос, 1980. 381 с.
3. Данилевская Н. В., Субботин В. В. Пробиотики в рационах телят: здоровье животных и безопасность продукции для человека // Молоко & Корма. Менеджмент. 2008. №2. С. 16.
4. Жигжидпурэв С. Влияние различных уровней серы в рационах на физиологические показатели и продуктивность курдючных овец: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Дубровицы, 2004. 24 с.
5. Libby P., Ridker P. M., Maseri A. Inflammation and atherosclerosis // Circulation. 2002. V. 105. №9. P. 1135-1143. <https://doi.org/10.1161/hc0902.104353>
6. Looor J. J., Ueda K., Ferlay A., Chilliard Y., Doreau M. Biohydrogenation, duodenal flow, and intestinal digestibility of trans fatty acids and conjugated linoleic acids in response to dietary forage: concentrate ratio and linseed oil in dairy cows // Journal of Dairy Science. 2004. V. 87. №8. P. 2472-2485. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73372-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73372-X)
7. Nam I. S., Garnsworthy P. C. Biohydrogenation of linoleic acid by rumen fungi compared with rumen bacteria // Journal of Applied microbiology. 2007. V. 103. №3. P. 551-556. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2007.03317.x>
8. Nielsen K. Is the quality and cost of food affected if industrially produced trans fatty acids are removed? // Atherosclerosis supplements. 2006. V. 7. №2. P. 61-62. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2006.04.014>
9. Reiser R. Hydrogenation of polyunsaturated fatty acids by the ruminant // Federation Proceedings. Federation of American Societies for Experimental Biology. 1951. V. 10.
10. Wąsowska I., Maia M. R. G., Niedźwiedzka K. M., Czauderna M., Ribeiro J. R., Devillard E., Wallace R. J. Influence of fish oil on ruminal biohydrogenation of C18 unsaturated fatty acids // British Journal of Nutrition. 2006. V. 95. №6. P. 1199-1211. <https://doi.org/10.1079/BJN20061783>
11. Wąsowska I., Maia M. R. G., Niedźwiedzka K. M., Czauderna M., Ribeiro J. R., Devillard E., Wallace R. J. Influence of fish oil on ruminal biohydrogenation of C18 unsaturated fatty acids // British Journal of Nutrition. 2006. V. 95. №6. P. 1199-1211. <https://doi.org/10.1079/BJN20061783>

#### References:

1. Aliev, A. A., & Kafarov, M. Sh. (1973). Prevrashchenie lipidov v zheludochno-kishechnom trakte zhvachnykh zhyvotnykh s raznoi zhirnomolochnost'yu. *Zhivotnovodstvo*, (2), 68-70. (in

Russian).

2. Aliev, A. A. (1980). Lipidnyi obmen i produktivnost' zhvachnykh zhivotnykh. Moscow. (in Russian).

3. Danilevskaya, N. V., & Subbotin, V. V. (2008). Probiotiki v ratsionakh telyat: zdorov'e zhivotnykh i bezopasnost' produktsii dlya cheloveka. *Moloko & Korma. Menedzhment*, (2), 16. (in Russian).

4. Zhigzhidpurev, S. (2004). Vliyanie razlichnykh urovnei sery v ratsionakh na fiziologicheskie pokazateli i produktivnost' kurdyuchnykh ovets: authoref. Ph.D. diss. Dubrovitsy. (in Russian).

5. Libby, P., Ridker, P. M., & Maseri, A. (2002). Inflammation and atherosclerosis. *Circulation*, 105(9), 1135-1143. <https://doi.org/10.1161/hc0902.104353>

6. Looor, J. J., Ueda, K., Ferlay, A., Chilliard, Y., & Doreau, M. (2004). Biohydrogenation, duodenal flow, and intestinal digestibility of trans fatty acids and conjugated linoleic acids in response to dietary forage: concentrate ratio and linseed oil in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 87(8), 2472-2485. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73372-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73372-X)

7. Nam, I. S., & Garnsworthy, P. C. (2007). Biohydrogenation of linoleic acid by rumen fungi compared with rumen bacteria. *Journal of Applied Microbiology*, 103(3), 551-556. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2007.03317.x>

8. Nielsen, K. (2006). Is the quality and cost of food affected if industrially produced trans fatty acids are removed? *Atherosclerosis supplements*, 7(2), 61-62. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2006.04.014>

9. Reiser, R. (1951). Hydrogenation of polyunsaturated fatty acids by the ruminant. *Federation Proceedings. Federation of American Societies for Experimental Biology*, 10.

10. Wąsowska, I., Maia, M. R. G., Niedźwiedzka, K. M., Czauderna, M., Ribeiro, J. R., Devillard, E., ... & Wallace, R. J. (2006). Influence of fish oil on ruminal biohydrogenation of C18 unsaturated fatty acids. *British Journal of Nutrition*, 95(6), 1199-1211. <https://doi.org/10.1079/BJN20061783>

11. Wąsowska, I., Maia, M. R. G., Niedźwiedzka, K. M., Czauderna, M., Ribeiro, J. R., Devillard, E., ... & Wallace, R. J. (2006). Influence of fish oil on ruminal biohydrogenation of C18 unsaturated fatty acids. *British Journal of Nutrition*, 95(6), 1199-1211. <https://doi.org/10.1079/BJN20061783>

Работа поступила  
в редакцию 09.02.2022 г.

Принята к публикации  
13.02.2022 г.

Ссылка для цитирования:

Гусейнова Э. Д. Влияние голодания на мобилизацию жирных кислот из внутреннего жира у баранчиков // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 126-131. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/15>

Cite as (APA):

Guseinova, E. (2022). Starvation Effect on the Fatty Acids Mobilization From Internal Fat in Rams. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 126-131. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/15>

УДК 616.43/57:519.7

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/16

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ

©**Булгакова С. В.**, ORCID: 0000-0003-0027-1786, SPIN-код: 9908-6292, д-р мед. наук,  
Самарский государственный медицинский университет,  
г. Самара, Россия, osteoporosis63@gmail.com

©**Романчук Н. П.**, ORCID: 0000-0003-3522-6803, SPIN-код: 2469-9414, канд. мед. наук,  
НИИ «Нейронаук» Самарского государственного медицинского университета, Самарский  
государственный медицинский университет, г. Самара, Россия, Romanchuknp@mail.ru

©**Тренева Е. В.**, ORCID: 0000-0003-0097-7252, канд. мед. наук, Самарский государственный  
медицинский университет г. Самара, Россия, eka1006@yandex.ru

## MATHEMATICAL MODELING OF THE ENDOCRINE SYSTEM

©**Bulgakova S.**, ORCID: 0000-0003-0027-1786, SPIN-code: 9908-6292, Dr. habil., Samara State  
Medical University, Samara, Russia, osteoporosis63@gmail.com

©**Romanchuk N.**, ORCID: 0000-0003-3522-6803, SPIN-code: 2469-9414, M.D., Research  
Institute of Neuroscience of Samara State Medical University,  
Samara State Medical University, Samara, Russia, Romanchuknp@mail.ru

©**Trenea E.**, ORCID: 0000-0003-0097-7252, M.D., Samara State Medical University,  
Samara, Russia, eka1006@yandex.ru

*Аннотация.* Гормоны, имея свои уникальные ритмы секреции, оказывают системное влияние на все органы и системы организма человека. Комбинирование математического моделирования и экспериментальных подходов показало, что эти ритмы являются результатом регуляторных процессов, происходящих на многих уровнях организма и требуют постоянного динамического уравнивания, особенно в ответ на раздражители. В обзоре литературы мы показали, как такой гибридный подход был успешно применен для раскрытия сложных механизмов регуляции углеводного обмена (метаболической оси), гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой и гипоталамо-гипофизарно-гонадной осей. Кроме того, показаны перспективы дальнейшего развития данного направления.

*Abstract.* Hormones, having their own unique rhythms of secretion, have a systemic effect on all organs and systems of the human body. Combined mathematical modeling and experimental approaches have shown that these rhythms are the result of regulatory processes occurring at many levels of the body and require constant dynamic balancing, especially in response to stimuli. In a review of the literature, we have shown how such a hybrid approach has been successfully applied to unravel the complex mechanisms of regulation of carbohydrate metabolism (metabolic axis), hypothalamic-pituitary-adrenal and hypothalamic-pituitary-gonadal axes. In addition, the prospects for further development of this direction are shown.

*Ключевые слова:* циркадианные ритмы, ультрадианные колебания, хронотерапия, гибридные системы, математическая модель, эндокринная система, гормоны.

*Keywords:* circadian rhythms, ultradian oscillations, chronotherapy, hybrid systems, mathematical model, endocrine system, hormones.

*Понимание сложности эндокринной регуляции требует междисциплинарного подхода*

Эндокринные оси являются прекрасным примером сложных физиологических регуляторных систем, включающих несколько уровней организации (центральная нервная система, секреторные железы, ткани, клетки, гормоны) и шкалы времени (месячные, циркадные, ультрадианные ритмы). Эти системы обычно проявляют нелинейные реакции, имеют ряд компонентов с несколькими петлями обратной связи и участвуют в перекрестных взаимодействиях друг с другом и другими системами организма (например, иммунной, нервной, репродуктивными системами, желудочно-кишечным трактом). Эндокринные оси также очень динамичны, при этом концентрации гормонов демонстрируют сложное временное поведение в коротких и длинных временных масштабах, что сочетает в себе чувствительность с надежностью и позволяет адаптироваться организму к вызовам внутренней и внешней среды. Что еще более важно, нарушение регуляции этих динамических процессов (особенно когда оно необратимо) может привести к заболеванию [1–6].

Концепцию обратной связи разработал Норберт Винер в середине 20-го века, что легло в основу кибернетики и помогло физиологам понять, как отрицательная обратная связь работает и является ключевым звеном гомеостаза. В настоящее время в эндокринологии открыты новые механизмы динамической активной регуляции, объясняющие способность предвосхищать события и быстро реагировать на раздражители. Вместо того, чтобы стабилизировать заданные значения в определенном диапазоне, эндокринные оси контролируют динамические явления (например, гормональные ритмы, возбуждение нейронов, температуру тела). Математические модели раскрыли регуляторные механизмы, поддерживающие эту «гомеодинамику», устойчивость эндокринной системы перед разрушающими факторами, пластичность для адаптации к новым динамическим режимам (аллостаз) и разрушение во время болезни. Описанию математических моделей в эндокринологии посвящен ряд работ [7–9]. Тем не менее, более глубокое понимание того, что математическое моделирование может привести в экспериментальные исследования, могло бы лучше помочь в разработке новых междисциплинарных подходов, направленных на расшифровку сложности эндокринной регуляции.

В данном обзоре литературы на примерах регуляции углеводного обмена, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой и гипоталамо-гипофизарно-гонадной осей мы показываем, как математические модели могут дать представление о динамической гормональной регуляции, охватывающей несколько пространственно-временных масштабов, и ключевую роль, которую эти модели могут сыграть в развитии хрономедицины. Мы также обсудим пример нового класса гибридных подходов: динамический зажим в электрофизиологии, где можно использовать интеграцию математического моделирования в реальном времени с экспериментальными методами для более глубокого понимания работы секреторных клеток.

*Углеводный обмен: от механизмов секреции до координации работы бета-клеток*

Учитывая тесную связь с сахарным диабетом, секреция инсулина бета-клетками поджелудочной железы (Рисунок 1) была предметом интенсивного изучения в течение столетия [4, 5]. Первичный путь секреции инсулина, стимулируемой глюкозой, связан со сложными механизмами электрической активности плазматической мембраны, которые

позволяют ионам  $Ca^{2+}$  проникать в клетку и запускать секреторный механизм. Эта электрическая активность связана с клеточным метаболизмом, который действует как датчик глюкозы, повышая внутриклеточное соотношение АТФ/АДФ, вызывая закрытие  $K-ATP$ -каналов, деполяризуя мембрану и приближая ее к порогу для инициации потенциала действия [4]. Математические модели обеспечивают идеальную основу для исследования сложного взаимодействия между метаболическими и электрическими путями в бета-клетках в различных временных масштабах, в которых происходят эти процессы.

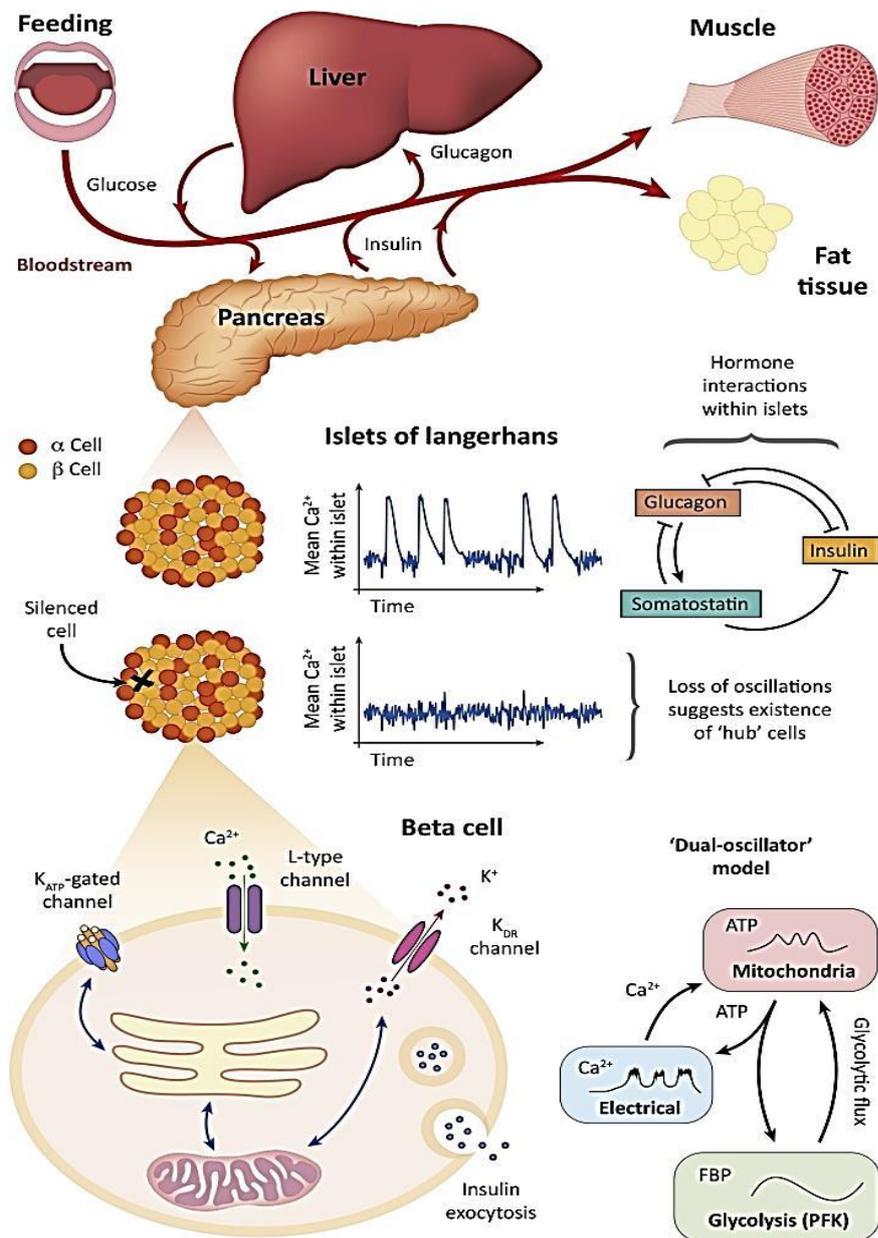


Рисунок 1. Метаболическая ось (углеводный обмен)

Регулирование уровня глюкозы в плазме крови достигается главным образом за счет взаимодополняющих действий гормонов инсулина, глюкагона и соматостатина. Инсулин способствует всасыванию глюкозы из крови печенью и периферическими тканями, снижая таким образом концентрацию глюкозы в крови. В этих тканях глюкоза затем превращается в гликоген или жир и впоследствии запасается. Глюкагон играет роль, противоположную инсулину, побуждая ткани превращать эти субстраты обратно в глюкозу для секреции в

кровоток. Соматостатин ингибирует секрецию инсулина и глюкагона, соответственно, бета- и альфа-клетками, которые находятся в островках Лангерганса поджелудочной железы. Математические модели поведения бета-клеток учитывают электрическую активность ионных каналов, участвующих в секреции инсулина, метаболизм бета-клеток, включая, например, гликолитическую активность и митохондриальные компоненты, показанные в «модели двойного осциллятора».

Большинство математических моделей поведения бета-клеток основаны на модели Чей-Кейзера [10]. Эта модель, описывающая электрическую активность и динамику  $Ca^{2+}$ , впоследствии претерпела множество модификаций, в том числе для включения гликолитических и митохондриальных компонентов. Первичная цель этих моделей состоит в том, чтобы выяснить механизмы, вызывающие пульсирующую секрецию инсулина со средним периодом около 5 минут, наблюдаемую у грызунов, собак и людей [11, 12]. С этой целью многие модели рассматривают колебания  $Ca^{2+}$  и гликолитической активности в предположении, что один из этих компонентов, по существу, определяет общий период импульсов секреции инсулина [13]. Тем не менее, разработка и последующий анализ модели двойного осциллятора [14] показали, что эти два механизма могут работать совместно для создания ритмической секреции инсулина (т. е.  $Ca^{2+}$  и гликолитическая активность могут колебаться независимо друг от друга, но вместе вызывают колебания временной шкалы, обычно наблюдаемым в экспериментах). Таким образом, эта модель стала бесценным инструментом для изучения взаимодействий этих процессов и подчеркивает важность понимания временных масштабов, в которых они происходят [13]. С тех пор модель с двумя осцилляторами была модифицирована для включения  $Ca^{2+}$  совместно с гликолитической активностью. Эта улучшенная модель интегрированного осциллятора [13, 15] дополнительно подчеркивает, что ни колебания в  $Ca^{2+}$ , ни метаболизм сами по себе не определяют общую ритмичность в бета-клетках [16], и иллюстрирует перспективы разработки математических моделей в свете новых экспериментальных данных.

Одной из поразительных особенностей бета-клеток является то, что внутри островков они проявляют тесную синхронизацию регулярных колебаний электрической активности, в то время как изолированные клетки колеблются нерегулярно [17]. Это явление было математически смоделировано путем рассмотрения островка как сети бета-клеток. В соответствии с гипотезой гетерогенности [18] изменчивость в отдельных клетках «сглаживается» межклеточными взаимодействиями, так что сеть можно рассматривать как среднее число клеток в ней. Это привело к идее, что островки, по существу, представляют собой синцитий, при этом ни одна ячейка не определяет общую реакцию сети. Однако это представление было поставлено под сомнение новыми оптогенетическими экспериментами, которые показали, что подавление активности одной (специфической) клетки может нарушать электрические ритмы во всем островке [19]. Наличие этих, так называемых, узловых ячеек можно понять, применив к островку теорию вычислительных графов. Теоретико-графовые модели придают большое значение наличию и характеру взаимодействий внутри островков, а не динамике отдельных бета-клеток [20]. Такие модели подчеркивают зависимость этих взаимодействий от внеклеточной концентрации глюкозы и то, что гетерогенное соединение может привести к возникновению сетей, поддерживающих узловых клетки [21], функции, которые было бы трудно понять без базовой модели.

Несмотря на успех использования теории графов в этой системе, в настоящее время нет ни экспериментальной, ни математической модели, объясняющей результаты эксперимента

по молчанию узловых клеток, но вполне вероятно, что для этого потребуется объединить два подхода.

Наряду с секреторной недостаточностью инсулинорезистентность является одним из основных механизмов, связанных с развитием сахарного диабета 2 типа [4]. Чтобы исследовать это явление, предложена феноменологическая модель [22], описывающая реакцию всего организма на резистентность к инсулину, включая усиление активности бета-клеток в короткие и средние промежутки времени и изменения массы бета-клеток в более длительные временные интервалы. Важно отметить, что модель предсказывает эффект временного увеличения и потери веса, а также медицинских вмешательств, таких как шунтирование желудка. В исследовании вводится понятие порога снижения чувствительности к инсулину: небольшое снижение может быть эффективно компенсировано в отличие от более выраженного. В частности, модель подчеркивает, как механизмы обратной связи для противодействия резистентности к инсулину могут способствовать развитию диабета после преодоления порога. Концепция личных жировых порогов [23] уже используется для разработки планов диеты для больных сахарным диабетом; математическое моделирование имеет потенциал для дальнейшей поддержки таких вмешательств. Важно отметить, что анализ механизмов модели, устанавливающих порог, объясняет, почему предотвратить сахарный диабет значительно легче, чем обратить его вспять.

#### *Искусственная поджелудочная железа*

Конечной целью лечения сахарного диабета является достижение гликемического контроля; то есть поддержание концентрации глюкозы в крови в пределах определенного диапазона. Больным сахарным диабетом 1 типа со снижением секреции инсулина из-за аутоиммунного разрушения бета-клеток островков Лангерганса экзогенный инсулин обычно вводят в базис-болюсном режиме. В настоящее время доза вводимого инсулина рассчитывается путем оценки содержания углеводов в пище [24]. Кроме того, эти люди должны контролировать уровень глюкозы в течение дня с помощью глюкометров для предотвращения гипо- или гипергликемии. Развитие технологий, таких как непрерывные мониторы глюкозы и инсулиновые помпы с регулируемой дозой, предлагают возможность замкнутого контроля уровня глюкозы в крови посредством их интеграции в искусственную поджелудочную железу [25]. Проводимые ранее испытания искусственной поджелудочной железы были многообещающими [26, 27], а перспектива использования математических моделей для понимания динамики и обратной связи между глюкозой, инсулином, глюкагоном и другими гормональными системами предлагает мощный инструмент для поддержки достижений биомедицинской инженерии. Важно отметить, что математические модели могут выявить присущие биологическим системам временные рамки, понимание которых имеет решающее значение для эффективного контроля. С этой целью можно использовать математические модели динамики уровня глюкозы в крови и инсулина для разработки контроля, который является прогностическим, а также реагирующим на изменения тощаковых и постпрандиальных уровней глюкозы в крови [28]. Возможность дальнейшего развития методов контроля с использованием фильтров Калмана открывает возможности для адаптации параметров лежащих в основе моделей к индивидууму с конечной целью достижения индивидуального плана лечения [29].

*Ось гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая (ГГН):  
гормональные ритмы секреции и реакция на стресс*

Реакция организма на стресс опосредована несколькими гормонами, наиболее значимым из которых является кортизол. Кортизол принадлежит к группе глюкокортикоидных стероидных гормонов (ГКС) с широким спектром контекстно-зависимых эффектов. Поскольку ГКС быстро секретируются в ответ на физические и психологические стрессоры, они широко известны как гормоны стресса. В клинике синтетические ГКС широко используются в связи с их противовоспалительным эффектом, а также в качестве заместительной гормональной терапии [30]. Уровни циркулирующих глюкокортикоидов — кортизола у человека, кортикостерона у грызунов (CORT) – динамически контролируются активностью гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой (ГГН) системы (Рисунок 2), которая характеризуется ритмичной секрецией кортикотропин-рилизинг-гормона (КРГ) и аргинин-вазопрессина (АВП) паравентрикулярными ядрами гипоталамуса (ПВГ), адренкортикотропного гормона (АКТГ) гипофизом и CORT надпочечниками. Несмотря на совокупные данные, показывающие важность ритмов секреции CORT для иммунологических, когнитивных, репродуктивных и метаболических функций [30], мало внимания уделялось разработке динамических аспектов терапии глюкокортикоидами. С теоретической точки зрения, понимание того, как ГГН ось поддерживает ритмическую активность, одновременно вызывая быстрые, преходящие и пропорциональные реакции на стрессоры, представляет собой серьезную проблему.

Эндогенные глюкокортикоиды (CORT) являются жизненно важными гормонами, участвующими во многих физиологических процессах, которые являются ключевыми для гомеостаза и выживания (например, опосредование реакции на стресс, противовоспалительные и иммуносупрессивные эффекты, регуляция углеводного обмена). Циркулирующие уровни CORT контролируются ГГН осью. Кортикотропин-рилизинг-гормон (КРГ) и аргинин-вазопрессин (АВП) стимулируют высвобождение адренкортикотропного гормона (АКТГ) гипофизом. АКТГ, в свою очередь, стимулирует надпочечники к синтезу CORT, который в дальнейшем регулирует свой собственный синтез через внутринадпочечниковую петлю обратной связи. Внутри ГГН оси CORT ингибирует АКТГ в гипофизе, а также КРГ и АВП в гипоталамусе, создавая двойную петлю отрицательной обратной связи [7]. Было показано, что эти импульсы играют важную роль в оптимальной реакции нервных процессов, чувствительных к глюкокортикоидам. Однако при патологических состояниях (например, при воспалении, хроническом стрессе, неврологической дисфункции) или при старении эта пульсирующая динамика изменяется, и тесная синхронность между АКТГ и CORT значительно нарушается [30].

Один из ключевых шагов в понимании динамической активности ГГН оси относится к причинно-следственной связи между секрецией АКТГ и CORT. Новаторская математическая модель решила этот вопрос, учтя несколько стадий сигнального пути: активацию предполагаемого рецептора АКТГ в мембране стероидогенных клеток коры надпочечников, его передачу через цАМФ в цитозоле, митохондриальный импорт холестерина (субстрата для CORT), а также синтез и секреция CORT [31]. Модель была адаптирована к скорости секреции надпочечниками кортизола и концентрациям АКТГ в крови, измеренным у собак на фоне внутривенного введения им АКТГ. Важно отметить, что эта модель предсказывала изменения чувствительности надпочечников к небольшим и большим импульсам АКТГ, явление, которое в дальнейшем было идентифицировано и исследовано на других млекопитающих. Последующие модели рассматривали петли обратной связи влияния ГКС на

уровне гипофиза и гипоталамуса [32, 33]. Эти модели предложили качественные прогнозы ультрадианных колебаний уровней CORT, генерируемых обратной связью, и возможные способы включения циркадной модуляции. Таким образом ученые [32] показали, что сочетание механизма обратной связи с генератором импульсов, управляемым центральной нервной системой, обеспечивает как ультрадианную, так и циркадную изменчивость секреции гормонов. Эти модели также были направлены на объяснение специфических физиопатологических изменений, таких как стресс, введение синтетических глюкокортикоидов и адреналэктомия. Интересно, что модель Gupta S., (2007) также предложила механизм бистабильности, который мог бы объяснить работу оси ГГН при хроническом стрессе в аллостатическом режиме [33].

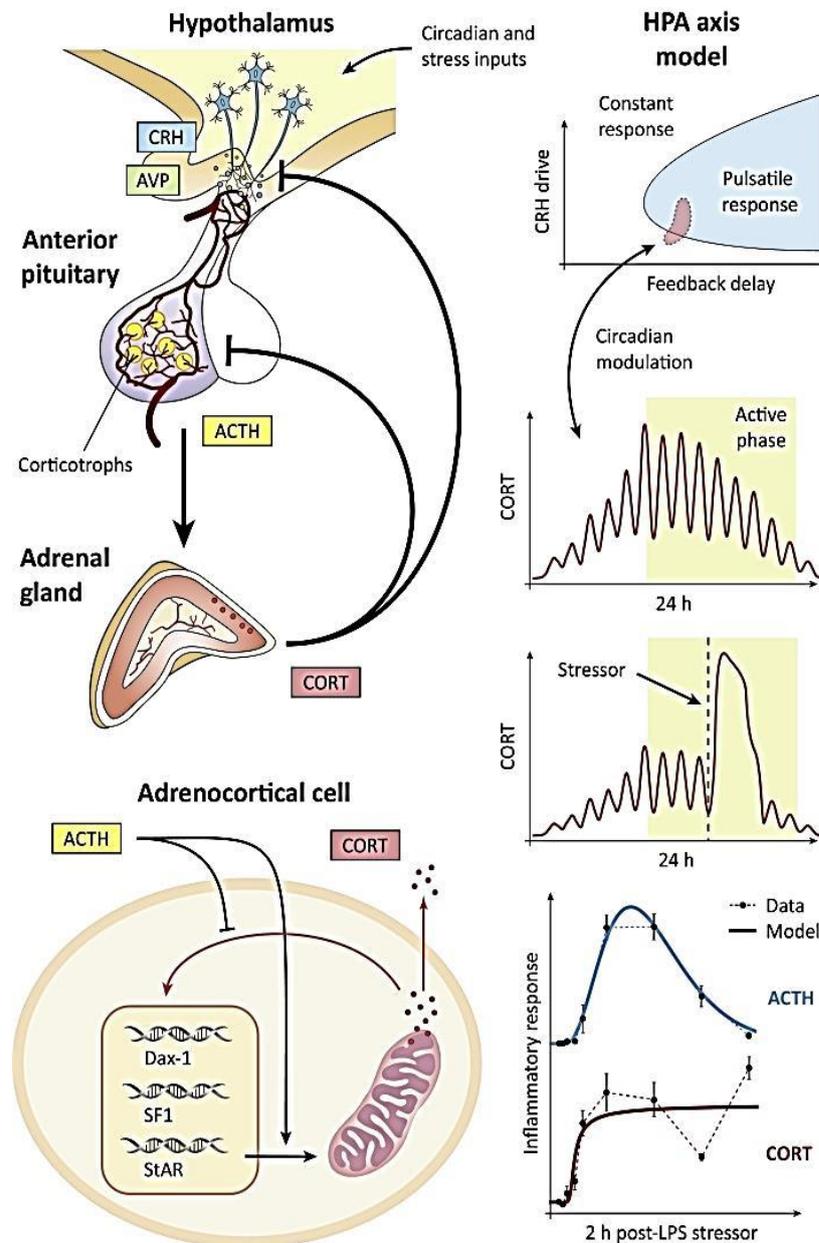


Рисунок 2. Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая (ГГН) ось

Хотя математические модели Bairagi N. (2008) и Gupta S. (2007) демонстрируют возможность ультрадианных колебаний, генерируемых посредством отрицательной обратной

связи, предсказанная частота этих колебаний значительно отличается от окологасовых колебаний, наблюдаемых у людей [32, 33]. Только в работе Walker J. J. (2010) [34] отмечено, что механизмы, лежащие в основе ультрадианных колебаний, были правильно предсказаны как происходящие из петель отрицательной обратной связи между гипофизом и надпочечниками, в то время как гипоталамический импульс обеспечивает источник циркадной модуляции. Эта модель предсказывала окологасовые колебания секреции АКТГ и СОРТ, поддерживаемые *in vivo*, даже при наличии постоянного гипоталамического сигнала КРГ. Последующие эксперименты подтвердили то, что гипоталамический «генератор импульсов» [35] не является существенным для генерации ультрадианных колебаний ГКС.

В настоящее время созданы математические модели оси ГГН, связывающие динамику глюкокортикоидов и психическое здоровье [36], а также описывающие реакцию на стресс и воспаление [37, 38].

Понимание того, как здоровые надпочечники достигают быстрой секреции СОРТ, одновременно предотвращая его неконтролируемое высвобождение в ответ на стрессовые факторы, является ключом к объяснению нарушения регуляции, наблюдаемого при эндокринных заболеваниях, таких как болезнь Аддисона и синдром Кушинга. В этом направлении работа Walker J. J., (2015) [38] объединила экспериментальную физиологию и математическое моделирование, объяснив, как всплески АКТГ могут быть расшифрованы надпочечниками, предполагая, что механизм контроля может включать внутринадпочечниковую петлю отрицательной обратной связи, опосредованную глюкокортикоидным рецептором. Организация молекулярных механизмов, вовлеченных в такую внутриадrenalовую регуляцию, была постулирована Spiga F., (2017) [37]. Автор выделил отдельно медленные геномные и быстрые негеномные пути передачи сигналов. Эти механизмы были математически смоделированы как регуляторная сеть, которая не только предсказывала переходные динамические реакции, наблюдаемые во время реакции на стресс, но и объясняла, как надпочечники могут декодировать импульсы АКТГ различной величины, в том числе наблюдаемые во время воспаления.

### *Хронобиология стресса в норме и патологии*

В настоящее время возникла острая потребность в математическом моделировании для ранней диагностики и лечения заболеваний, связанных со стероидами. Надпочечники вырабатывают гормоны, которые играют важную роль в регуляции воспаления, обмена веществ, артериального давления, фертильности и психического здоровья. Уровни гормонов обычно колеблются в течение дня и быстро реагируют на стрессорные факторы (как физические, так и психологические). У всех здоровых людей подобные колебания ритмичные [30]. Однако у пациентов с эндокринными заболеваниями (например, болезни Кушинга, Аддисона, первичный гиперальдостеронизм) наблюдаются нарушения этой ритмичности. Это важно, поскольку диагностика этих состояний затруднена в связи с, как правило, однократным взятием пробы крови на анализ. Следовательно, диагностический процесс часто затягивается, что может привести к неадекватному лечению, к дальнейшему ухудшению здоровья пациента и увеличению экономических затрат. Принимая во внимание внутреннюю динамическую характеристику гормональных ритмов (колебания от нескольких минут до суток), математические модели могут обеспечить быструю классификацию патологических профилей гормонов по сравнению с нормальной физиологической вариабельностью. Более того, исследования J. J. Walker (2015) [38] могут помочь в понимании ожидаемой потребности организма в кортизоле в ответ на различные уровни

стресса в норме и патологии. Это особенно важно для пациентов, нуждающихся в пожизненной заместительной терапии стероидами, и ряд исследований показал, что у больных, использующих новый метод инфузии, динамический уровень кортизола восстанавливается до нормального уровня [39, 40]. Тем не менее, остается сложной и важной задачей разработка активного контроля инфузии гормонов, который динамично реагирует на повседневные стрессоры. В этом направлении вычислительные алгоритмы, разработанные на основе математических моделей, могут помочь в разработке устройств для динамической доставки лекарственных препаратов. Подобные подходы к моделированию могут иметь применение в хронотерапии, например, для определения времени лечения хронических воспалительных и метаболических заболеваний, бесплодия и др.

### *Ось гипоталамус-гипофиз-гонады: раскрытие механизмов пульсации ГнРГ*

Гормональные сигналы в гипоталамо-гипофизарно-гонадной (ГПГ) оси (Рисунок 3) имеют решающее значение для репродуктивной функции, при этом ключевым регулирующим процессом является пульсирующее высвобождение гонадотропин-рилизинг гормона (ГнРГ) из гипоталамуса в гипофиз. Математические модели позволили понять, как пульсация ГнРГ контролирует синтез и секрецию гонадотропных гормонов [лютеинизирующего гормона (ЛГ) и фолликулостимулирующего гормона (ФСГ)] гипофизом. Ранние экспериментальные работы на приматах выявили зависимость секреции гонадотропинов от частоты ГнРГ, показав, что пульсирующий, но не постоянный ритм высвобождения из депо экзогенного ГнРГ может восстанавливать секрецию гонадотропина у животных с поражениями гипоталамуса [41]. Теперь ясно, что секреция гонадотропинов подавляется, когда частота ГнРГ либо слишком высокая, либо слишком низкая, и этот эффект опосредован сложными сигнальными сетями, которые позволяют клеткам по-разному регулировать синтез ЛГ и ФСГ в ответ на частоту ГнРГ [42]. Было предложено несколько математических моделей, показывающих передачу сигналов ГнРГ [43]. Механистическая модель этого пути продемонстрировала тот факт, что нелинейная связь между секрецией гонадотропина и частотой импульсов ГнРГ, скорее всего, связана с конвергентной архитектурой сети прямой связи [43]. Модель предполагает, что декодирование частоты в первую очередь достигается за счет синергетического эффекта нескольких сигнальных путей [например, пути киназы, регулируемой внеклеточным сигналом (ERK) и пути ядерного фактора активированных Т-клеток (NFAT)] на экспрессию связанных с гонадотропином генов. Это несколько противоречит концепции восходящего взаимодействия отрицательной обратной связи, которая, как ранее считалось, играет решающую роль в частотном декодировании. Вместо этого модель показывает, что обратная связь играет другую роль, позволяя гипофизарной системе справляться с межклеточной гетерогенностью и более надежно обрабатывать информацию о ГнРГ [44].

Гонадотропин-рилизинг-гормон (ГнРГ), секретируемый ГнРГ-нейронами, расположенными в гипоталамусе, стимулирует высвобождение гонадотропных гормонов [лютеинизирующего гормона (ЛГ) и фолликулостимулирующего гормона (ФСГ)] из гипофиза. Высвобождение гонадотропинов зависит от пульсирующей динамики ГнРГ, которая управляется нейронными сетями гипоталамуса. Гонадотропины воздействуют на гонады, иницируя процессы, участвующие в гаметогенезе и овуляции, и запуская высвобождение половых стероидов (эстрадиол, тестостерон, прогестерон), которые по обратной связи воздействуют на мозг и гипофиз, модулируя динамику секреции ГнРГ и ЛГ/ФСГ. Математические модели [45] предложили понимание того, как нейроны

гипоталамуса, совместно экспрессирующие кисспептин, нейрокинин-В и динорфин, контролируют пульсирующую динамику секреции ГнРГ и как эти пульсирующие сигналы декодируются отдельными клетками гипофиза.

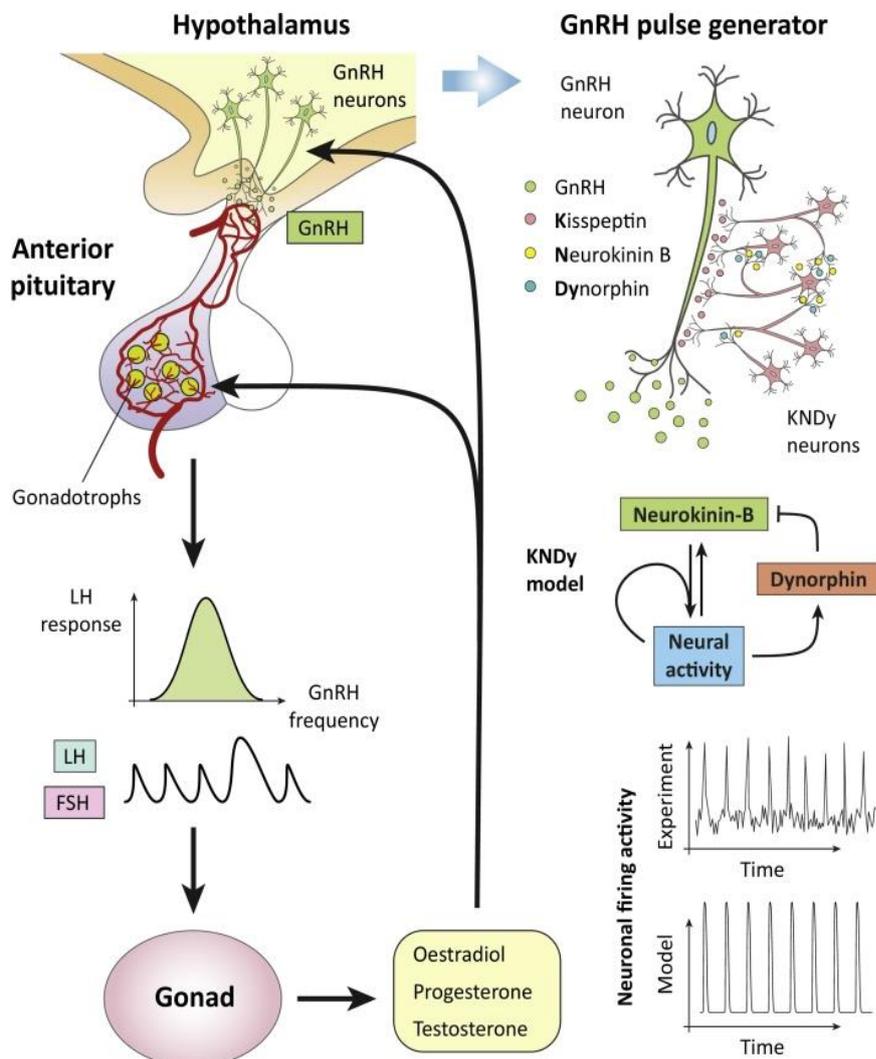


Рисунок 3. Гипоталамо-гипофизарно-гонадная ось (ГГГ)

На уровне гипоталамуса крупнозернистая модель популяции нейронов продвинула наше понимание того, как поддерживается и регулируется пульсация ГнРГ [45]. Модель опирается на экспериментальные работы Clarkson J. (2017) и Qiu J. (2016), которые демонстрируют ключевую роль передачи сигналов нейропептидов в популяции кисспептина дугообразного ядра для генерации импульсов ГнРГ [46, 47]. Модель поддерживает идею о том, что кисспептин управляет импульсами ГнРГ, действует как осциллятор релаксации за счет нейропептидергических взаимодействий отрицательной и положительной обратной связи, опосредованных нейрокинином В и динорфином соответственно. Кроме того, модель предсказывает, что пульсирующая динамика зависит от базовых уровней активности в популяции кисспептина, и подчеркивает критическое поведение системы по мере увеличения базальной активности. Используя оптогенетику, эти модельные предсказания были подтверждены *in vivo*, показывая, что импульсы могут непосредственно контролироваться у мышей в эстральном периоде путем избирательного возбуждения кисспептиновых нейронов в аркуатном ядре с помощью непрерывной низкочастотной (1 Гц и 5 Гц) световой

стимуляции [45]. Таким образом, это еще один пример того, как даже простые феноменологические модели могут привести к полезным и экспериментально проверяемым выводам.

Математическое моделирование также использовалось для понимания макроскопических процессов, связанных с развитием фолликулов [48]. Хотя известно, что гонадотропины контролируют развитие фолликулов яичников и их секреторную активность, мало внимания уделялось изучению секреции половых стероидов и тому, как они возвращаются к восходящим компонентам оси ГГГ, модулируя секрецию GnRH и гонадотропинов. Эти обратные связи лежат в основе овариального цикла и играют критическую роль в женской физиологии и репродуктивном здоровье, таким образом, представляя уникальную возможность для экспериментальных физиологов, клиницистов и специалистов по математическому моделированию [48].

*Гибридные системы: новая парадигма определения того, как части влияют на целое*

Подобно альфа- и бета-клеткам поджелудочной железы, пять типов эндокринных клеток передней доли гипофиза (клетки, секретирующие ЛГ, ФСГ, АКТГ, СТГ, пролактин) генерируют электрическую активность в виде всплесков [49]. Электрическая активность доставляет  $Ca^{2+}$  в клетки через ионные каналы, что запускает секрецию гормонов. В отсутствие гипоталамических сигналов гипофизарные гонадотропы высвобождают мало гормонов и с малой скоростью. Напротив, лактотрофы и соматотрофы выбрасывают гормоны болюсом в импульсном режиме, обеспечивают больше времени для проникновения  $Ca^{2+}$  в клетки. Поэтому лактотрофы и соматотрофы имеют высокую базальную скорость высвобождения гормонов [50]. Кроме того, клетки гипофиза отличаются количеством калиевых (VK) каналов большой проводимости. Лактотрофы и соматотрофы имеют высокую плотность VK-каналов, в то время как гонадотрофы — низкую [51]. Это парадоксально, потому что VK-каналы являются реполяризирующими каналами (в нейронах и других типах клеток). Каналы VK обычно быстро открываются во время потенциала действия, уменьшая его продолжительность. Однако в клетках гипофиза, таких как соматотрофы и лактотрофы, VK-каналы, по-видимому, увеличивают продолжительность импульсов, превращая монотонную секрецию в импульсные болюсы.

Математическая модель предсказала, что ассимиляция каналов VK в электрическую активность гонадотропов может изменить динамику их возбуждения с пикового на взрывной. Быстро открываясь в начале потенциала действия, VK-каналы ограничивают активацию других, более медленных  $K^{+}$ -каналов, что, в свою очередь, предотвращает реполяризацию клетки [52]. Анализ модели позволяет предположить, что этот эффект устойчив к изменениям экспрессии других ионных каналов [53]. Метод динамического зажима был использован Tabak J., (2011) для определения роли калиевых (BK) каналов большой проводимости в формировании электрической активности клеток гипофиза (Рисунок 4).

Традиционно математические модели интегрировались с экспериментами посредством итеративного процесса: предсказания моделей проверяются на соответствие результатам соответствующих экспериментов, а затем модели обновляются для устранения любых расхождений между ними. Хотя многие исследования идут по данному сценарию, тем не менее, гибридные эксперименты позволяют объединить математическую модель и эксперимент в интерактивном режиме, в режиме реального времени. Гибридные системы позволяют нам манипулировать значениями ключевых параметров со свободой математической модели. В то же время эффекты этих манипуляций наблюдаются в реальных

биологических системах. Одним из примеров гибридной системы является протокол динамического зажима для электрически возбудимых клеток [7]. В этой системе используется математическая модель для подачи командного сигнала в ячейку, из которой производится электрическая запись. Важно отметить, что, поскольку мембранный потенциал клетки может быть передан модели в реальном времени, ее можно использовать для ввода сигналов, имитирующих ионные токи, которые могут присутствовать или отсутствовать в реальной клетке. Таким образом, можно манипулировать параметрами, связанными с этими токами, или в ячейку могут быть включены совершенно другие каналы. Этот метод был использован J. Tabak, (2011) для определения роли калиевых (БК) каналов большой проводимости в формировании электрической активности клеток гипофиза [53].

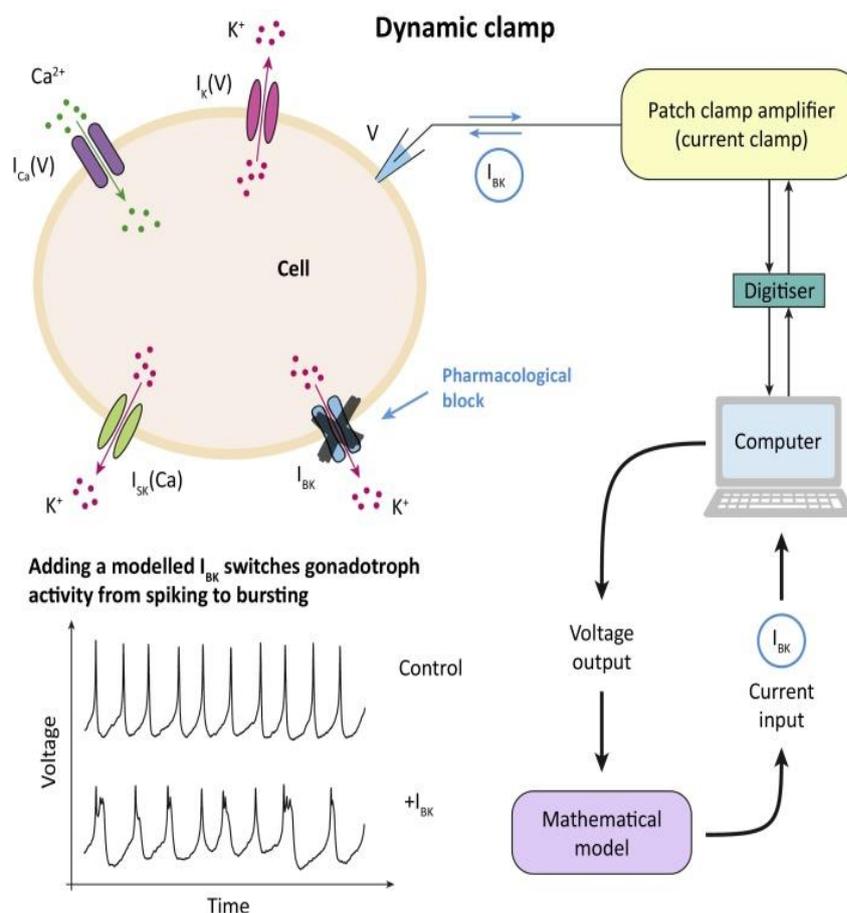


Рисунок 4. Динамический зажим: одновременное математическое моделирование и экспериментальная гибридная система в реальном времени

Динамический зажим сыграл важную роль в установлении роли каналов ВК, связав математический механизм, основанный на модели, с реальными клетками гипофиза. Он иллюстрирует способность гибридных систем сочетать эксперименты и математическое моделирование. Другой интересный пример такой системы был разработан Dhumpa R. (2014) [54] и показал, что островки Лангерганса могут синхронизировать свою секрецию инсулина посредством обратной связи с печенью. Для этого они ввели островки, загруженные флуоресцентным индикатором  $Ca^{2+}$ , в микрожидкостную камеру и соединили общий  $Ca^{2+}$  сигнал от популяции островков с математической моделью высвобождения глюкозы печенью в ответ на инсулин. Затем смоделированный уровень глюкозы доставляли обратно в

островковую камеру. Без обратной связи с печенью островки производили независимые колебания. Однако, как только обратная связь была включена, островки начали синхронизироваться, о чем свидетельствует результирующая общая концентрация колебаний  $Ca^{2+}$ , не в фазе с результирующим колебанием глюкозы. Данный факт показал, что печень может действовать как координатор активности в популяции островков, что позволило проверить эффективность этой координации, поскольку скорость обратной связи печени была различной. Таким образом, гибридные системы позволяют нам определить роль, которую играет каждый компонент биологической системы в реальном времени.

### *Взгляд в будущее*

Динамика гормонов в норме и при патологии предложила будущие направления исследований на стыке математического моделирования и экспериментальной нейроэндокринологии. В этом смысле механизмы частотного кодирования и декодирования, лежащие в основе пульсирующей секреции гормонов, остаются малоизученной областью. Например, известно, что ультрадиановая гормональная стимуляция индуцирует опосредованные глюкокортикоидными рецепторами импульсы транскрипции генов [55], и растет понимание того, как динамика передачи сигналов глюкокортикоидов влияет на регуляцию генов, является ключом к разработке эффективных хронотерапевтических средств [56, 57]. Развитие такого понимания, вероятно, будет включать моделирование гормональной пульсации в непрерывном динамическом уравнивании и стохастических динамических взаимодействиях на уровне связывания ДНК [7].

Еще одна развивающаяся область исследований — перекрестные взаимодействия между эндокринными осями. Например, гиперкортицизм, вызванный хроническим стрессом, синдромом Кушинга или приемом лекарств, является известным фактором риска развития сахарного диабета. Это вызвало необходимость исследования связи между динамикой уровня глюкокортикоидов и секрецией инсулина и инсулинорезистентностью [58, 59].

Точно так же математическая модель, связывающая ГН и метаболические оси, описывает способ, которым циркадные колебания глюкокортикоидов регулируют цепь транскрипции, лежащую в основе дифференцировки адипоцитов [60], предлагая механизмы, с помощью которых условия, нарушающие пульсирующую секрецию глюкокортикоидов, могут привести к ожирению. Напротив, индуцированная инсулином гипогликемия является острым стрессором, который одновременно значительно активизирует ось НРА и ингибирует пульсирующую секрецию ЛГ у крыс [61], что свидетельствует о перекрестных взаимодействиях между метаболической, стрессовой и репродуктивной осями. Гендерные различия в эндокринной регуляции также исследуются с помощью математических методов, о чем свидетельствует модель, изучающая влияние тестостерона на реакцию оси ГН на стресс [62].

Кроме того, остается еще много не решенных вопросов, касающихся ритма секреции гормонов, его влияния на различные органы и ткани, хронотерапии различных заболеваний и т. д.

Т. о., система природа–общество–человек: целостная, динамическая, волновая, открытая, устойчиво неравновесная система, с выделением не только внутренних связей, но и внешних — с космической средой. Современная наука рассматривает человека, человечество и биосферу как единую систему, с растущими демографическими, продовольственными и медицинскими проблемами. Мозг человека — это биологические, биофизические, нейрофизиологические и медико-социальные парадигмы обмена

информацией. Современные коммуникации — это многоуровневые, мультипарадигмальные и междисциплинарные модели обмена информацией. Внедрение авторских разработок в последнее десятилетие позволило сформировать систему алгоритмов и инструментов управления нейропластичностью [63].

Биоэлементология и нутрициология мозга *Homo sapiens* XXI века — это комбинированное лечение с применением функциональных продуктов питания (персонализированных по содержанию макро- и микроэлементов, витаминов и клетчатки) и лекарственных препаратов (с положительным влиянием на биомикробиоту) — способных к нормализации патологически измененных биологических ритмов — перспективное направление нейронутрициологии XXI века [64].

В исследованиях Романчук Н. П. показано, что для нового нейрогенеза и нейропластичности, для управления нейропластичностью и биологическим возрастом человека, для современной нейрофизиологии и нейрореабилитации когнитивных нарушений и когнитивных расстройств необходимо достаточное функциональное и энергетическое питание мозга с использованием современных нейротехнологий ядерной медицины [64].

В исследовании [65], актуализировано дальнейшее изучение: современной мультипарадигмальной психонейроиммуноэндокринологии, категорий «здоровье» и «болезнь», нарушения мышления и памяти, влияния микробиоты и функционального питания на психическое здоровье, показана роль генетики и эпигенетики Новой личности — при редактировании генома, биочипировании, тотальной нейронавигации 5G технологий.

Действие тестостерона или кортизола на финансовые решения отражает их основные функции: для тестостерона — его центральную роль в содействии репродуктивному успеху; для кортизола — его роль в преодолении стресса [66].

Ведущие Центры нейроэкономических исследований разрабатывают нейробиологические и нейроэндокринные технологии для понимания того, как люди принимают решения. Например, гормон окситоцин связывает нас с другими людьми и заставляет работать, чтобы помочь им. Окситоцин также является частью мозгового контура, который заставляет нас погружаться в истории и переживания, вспоминать информацию в них и убеждать нас предпринимать действия [66].

Многие гормоны могут влиять на принятие финансовых решений, но два выделяются как главные кандидаты из-за их биологических функций. Тестостерон играет хорошо зарекомендовавшую себя роль в воспроизводстве, которая включает в себя агрессию, конкурентоспособность и принятие риска, все существенные элементы финансовых отношений, а также успешное воспроизводство. Профессиональные финансы - это прежде всего область мужчин, хотя ситуация постепенно меняется; финансовый мир в основном строится мужчинами, и это отражает то, как гормоны влияют на него. Кортизол является фундаментальным компонентом реакции на стресс и важен для преодоления непредсказуемых или угрожающих событий, а также является общей чертой или следствием финансовых решений, особенно тех, которые принимаются в условиях принуждения [66].

В исследовании [67] показано, что уменьшение времени сна в старших возрастных группах, снижение выработки мелатонина, нарушение режима сон-бодрствование, инсомния, могут способствовать развитию дементных явлений. Направление потоков информации извне в кору головного мозга при бодрствовании и во сне во многом определяется функционированием энторинальной коры головного мозга. Мозг не проживает сновидения в реальном времени, а создает сюжет сновидения, используя информацию, содержащуюся в циклических нейронных цепях (ЦНЦ), что занимает всего несколько миллисекунд.

Качественный сон — обеспечивает нейроэндокринную составляющую медицинской реабилитации когнитивной сферы человека.

### Заключение

О сложности структуры и работы эндокринной системы свидетельствуют молекулярные взаимодействия, происходящие на всех уровнях ее организации и необходимые для достижения надежного контроля секреции гормонов. Поразительно, но многие эндокринные оси демонстрируют одни и те же стратегии контроля для регуляции уровня гормонов в пределах гомеостатического диапазона: петли обратной связи, сетевая организация компонентов и совместное их взаимодействие, которое нельзя объяснить исключительно путем изучения работы отдельных клеток. В обзоре литературы мы на примере трех основных эндокринных осей рассмотрели, как математические модели дали глубокое понимание секреции гормонов, что было бы трудно интерпретировать просто получив данные в эксперименте [6, 7].

Современные знания о нейрогенезе мозга и нейрональной дифференциации - будущая концепция глубокой биологии как эффективный подход к разгадке ключевых процессов нейронной регенерации [63].

Хронический стресс и циркадианное рассогласование запускают каскад сбоев в функционировании нейрофизиологических, нейроэндокринных и психонейроиммунных механизмов. Циркадная система синхронизации представляет собой эволюционный программный продукт мозг *H. sapiens*, который необходим, для выживания и подготовки организма к ожидаемым циклическим вызовам, различной эпигенетической направленности. Циркадианный стресс оказывает патологическое влияние на человека, во все его возрастные периоды жизнедеятельности [63].

Кроме того, в то время как в большинстве экспериментальных исследований достаточно, чтобы «данные говорили сами за себя», существующие экспериментальные протоколы применительно к сложным эндокринным явлениям часто затрудняются объединить данные на разных уровнях организации. В результате взаимодействия между факторами, лежащими в основе эндокринной регуляции, и различные временные рамки, в которых они возникают, часто игнорируются. Именно здесь математические модели предлагают решение для интерпретации данных и понимания лежащей в их основе динамики. Более того, модели помогают нам выйти за рамки того, «что мы можем сделать» на лабораторном столе, и начать задавать вопросы «а что, если». Это не только стимулирует творческое междисциплинарное сотрудничество, но и продвигает область, заменяя статическое, моментальное представление эндокринной функции более сложной многоуровневой регуляцией, лежащей в основе динамики гормонов.

Мозг *H. sapiens* работая в режиме гениальности (таланта, креативности) требует создания нейроэндокринных и поддержание современных нейрокоммуникаций между новой корой и гиппокампом (библиотекой памяти, винчестером памяти), формированием новых структурно-функциональных нейрокоммуникаций в мозг *H. sapiens* которые происходят непрерывно на протяжении всей жизнедеятельности от рождения до сверхдолголетия, и имеют творческие преимущества в эпоху современного нейробыта и нейромаркетинга.

### Список литературы:

1. Пятин В. Ф., Романчук Н. П., Булгакова С. В., Романов Д. В., Сиротко И. И., Давыдкин И. Л., Волобуев А. Н. Циркадианный стресс Homo sapiens: новые

- нейрофизиологические, нейроэндокринные и психонейроиммунные механизмы // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №6. С. 115-135. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/55/16>
2. Булгакова С. В., Романчук Н. П., Волобуев А. Н. Новая личность и нейрокоммуникации: нейрогенетика и нейросети, психонейроиммуноэндокринология, 5Рмедицина и 5G-технологии // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №8. С. 202-240. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/69/26>
3. Волобуев А. Н., Романчук Н. П., Булгакова С. В. Нейрогенетика мозга: сон и долголетие человека // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №3. С. 93-135. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/64/12>
4. Булгакова С. В., Романчук П. И., Тренева Е. В. Инсулин, головной мозг, болезнь Альцгеймера: новые данные // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №3. С. 96-126. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/52>
5. Булгакова С. В., Романчук Н. П., Тренева Е. В. Глюкагоноподобный пептид 1, головной мозг, нейродегенеративные заболевания: современный взгляд // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №4. С. 153-172. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/53/19>
6. Романчук Н. П., Пятин В. Ф., Волобуев А. Н., Булгакова С. В., Тренева Е. В., Романов Д. В. Мозг, депрессия, эпигенетика: новые данные // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №5. С. 163-183. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/54/21>
7. Zavala E., Wedgwood K. C., Voliotis M., Tabak J., Spiga F., Lightman S. L., Tsaneva-Atanasova Mathematical modelling of endocrine systems // Trends in Endocrinology & Metabolism. 2019. V. 30. №4. P. 244-257. <https://doi.org/10.1016/j.tem.2019.01.008>
8. Leng G., MacGregor D. J. Models in neuroendocrinology // Mathematical biosciences. 2018. V. 305. P. 29-41. <https://doi.org/10.1016/j.mbs.2018.07.008>
9. Grant A. D., Wilsterman K., Smarr B. L., Kriegsfeld L. J. Evidence for a coupled oscillator model of endocrine ultradian rhythms // Journal of biological rhythms. 2018. V. 33. №5. P. 475-496. <https://doi.org/10.1177/0748730418791423>
10. Chay T. R., Keizer J. Minimal model for membrane oscillations in the pancreatic beta-cell // Biophysical journal. 1983. V. 42. №2. P. 181-189. [https://doi.org/10.1016/S0006-3495\(83\)84384-7](https://doi.org/10.1016/S0006-3495(83)84384-7)
11. Pørksen N. The in vivo regulation of pulsatile insulin secretion // Diabetologia. 2002. V. 45. №1. P. 3-20. <https://doi.org/10.1007/s125-002-8240-x>
12. Hellman B. Pulsatility of insulin release—a clinically important phenomenon // Upsala journal of medical sciences. 2009. V. 114. №4. P. 193-205. <https://doi.org/10.3109/03009730903366075>
13. Bertram R., Satin L. S., Sherman A. S. Closing in on the mechanisms of pulsatile insulin secretion // Diabetes. 2018. V. 67. №3. P. 351-359. <https://doi.org/10.2337/dbi17-0004>
14. Bertram R., Satin L. S., Pedersen M. G., Luciani D. S., Sherman, A. Interaction of glycolysis and mitochondrial respiration in metabolic oscillations of pancreatic islets // Biophysical Journal. 2007. V. 92. №5. P. 1544-1555. <https://doi.org/10.1529/biophysj.106.097154>
15. McKenna J. P., Ha J., Merrins M. J., Satin L. S., Sherman A., Bertram R. Ca<sup>2+</sup> effects on ATP production and consumption have regulatory roles on oscillatory islet activity // Biophysical journal. 2016. V. 110. №3. P. 733-742. <https://doi.org/10.1016/j.bpj.2015.11.3526>
16. Marinelli I., Vo T., Gerardo-Giorda L., Bertram R. Transitions between bursting modes in the integrated oscillator model for pancreatic  $\beta$ -cells // Journal of Theoretical Biology. 2018. V. 454. P. 310-319. <https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2018.06.017>

17. Sherman A., Rinzel J. Model for synchronization of pancreatic beta-cells by gap junction coupling // *Biophysical journal*. 1991. V. 59. №3. P. 547-559. [https://doi.org/10.1016/S0006-3495\(91\)82271-8](https://doi.org/10.1016/S0006-3495(91)82271-8)
18. Smolen P., Rinzel J., Sherman A. Why pancreatic islets burst but single beta cells do not. The heterogeneity hypothesis // *Biophysical journal*. 1993. V. 64. №6. P. 1668-1680. [https://doi.org/10.1016/S0006-3495\(93\)81539-X](https://doi.org/10.1016/S0006-3495(93)81539-X)
19. Johnston N. R., Mitchell R. K., Haythorne E., Pessoa M. P., Semplici F., Ferrer J., Hodson D. J. Beta cell hubs dictate pancreatic islet responses to glucose // *Cell metabolism*. 2016. V. 24. №3. P. 389-401. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2016.06.020>
20. Gosak M., Markovič R., Dolenshek J., Rupnik M. S., Marhl M., Stožer A., Perc M. Network science of biological systems at different scales: A review // *Physics of life reviews*. 2018. V. 24. P. 118-135. <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2017.11.003>
21. Cappon G., Pedersen M. G. Heterogeneity and nearest-neighbor coupling can explain small-worldness and wave properties in pancreatic islets // *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*. 2016. V. 26. №5. P. 053103. <https://doi.org/10.1063/1.4949020>
22. Ha J., Satin L. S., Sherman A. S. A mathematical model of the pathogenesis, prevention, and reversal of type 2 diabetes // *Endocrinology*. 2016. V. 157. №2. P. 624-635. <https://doi.org/10.1210/en.2015-1564>
23. Taylor R., Holman R. R. Normal weight individuals who develop type 2 diabetes: the personal fat threshold // *Clinical Science*. 2015. V. 128. №7. P. 405-410. <https://doi.org/10.1042/CS20140553>
24. Chamberlain J. J., Kalyani R. R., Leal S., Rhinehart A. S., Shubrook J. H., Skolnik N., Herman W. H. Treatment of type 1 diabetes: synopsis of the 2017 American Diabetes Association Standards of Medical Care in Diabetes // *Annals of Internal Medicine*. 2017. V. 167. №7. P. 493-498. <https://doi.org/10.7326/M17-1259>
25. Dai X., Luo Z. C., Zhai L., Zhao W. P., Huang F. Artificial pancreas as an effective and safe alternative in patients with type 1 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis // *Diabetes Therapy*. 2018. V. 9. №3. P. 1269-1277. <https://doi.org/10.1007/s13300-018-0436-y>
26. Del Favero S., Bruttomesso D., Di Palma F., Lanzola G., Visentin R., Filippi A. First use of model predictive control in outpatient wearable artificial pancreas // *Diabetes care*. 2014. V. 37. №5. P. 1212-1215. <https://doi.org/10.2337/dc13-1631>
27. Kovatchev B., Cheng P., Anderson S. M., Pinsky J. E., Boscari F., Buckingham B. A. Feasibility of long-term closed-loop control: a multicenter 6-month trial of 24/7 automated insulin delivery // *Diabetes technology & therapeutics*. 2017. V. 19. №1. P. 18-24. <https://doi.org/10.1089/dia.2016.0333>
28. Huang M., Li J., Song X., Guo H. Modeling impulsive injections of insulin: towards artificial pancreas // *SIAM Journal on Applied Mathematics*. 2012. V. 72. №5. P. 1524-1548. <https://doi.org/10.1137/110860306>
29. Wang Q., Molenaar P., Harsh S., Freeman K., Xie J., Gold C., Ulbrecht J. Personalized state-space modeling of glucose dynamics for type 1 diabetes using continuously monitored glucose, insulin dose, and meal intake: an extended Kalman filter approach // *Journal of diabetes science and technology*. 2014. V. 8. №2. P. 331-345. <https://doi.org/10.1177/1932296814524080>
30. Булгакова С.В., Тренева Е.В., Захарова Н.О., Николаева А.В. Влияние старения надпочечников на работу различных органов и систем (обзор литературы). *Врач*. 2020; 31(6):34-39. <https://doi.org/10.29296/25877305-2020-06-06>

31. Dempsher D. P., Gann D. S., Phair R. D. A mechanistic model of ACTH-stimulated cortisol secretion // *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 1984. V. 246. №4. P. R587-R596. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.1984.246.4.R587>
32. Bairagi N., Chatterjee S., Chattopadhyay J. Variability in the secretion of corticotropin-releasing hormone, adrenocorticotrophic hormone and cortisol and understandability of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis dynamics—a mathematical study based on clinical evidence // *Mathematical medicine and biology: a journal of the IMA*. 2008. V. 25. №1. P. 37-63. <https://doi.org/10.1093/imammb/dqn003>
33. Gupta S., Aslakson E., Gurbaxani B. M., Vernon S. D. Inclusion of the glucocorticoid receptor in a hypothalamic pituitary adrenal axis model reveals bistability // *Theoretical Biology and Medical Modelling*. 2007. V. 4. №1. P. 1-12. <https://doi.org/10.1186/1742-4682-4-8>
34. Walker J. J., Terry J. R., Lightman S. L. Origin of ultradian pulsatility in the hypothalamic-pituitary-adrenal axis // *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2010. V. 277. №1688. P. 1627-1633. <https://doi.org/10.1098/rspb.2009.2148>
35. Walker J. J., Spiga F., Waite E., Zhao Z., Kershaw Y., Terry J. R., Lightman S. L. The origin of glucocorticoid hormone oscillations // *PLoS biology*. 2012. V. 10. №6. P. e1001341. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001341>
36. Bangsgaard E. O., Ottesen J. T. Patient specific modeling of the HPA axis related to clinical diagnosis of depression // *Mathematical biosciences*. 2017. T. 287. C. 24-35. <https://doi.org/10.1016/j.mbs.2016.10.007>
37. Spiga F., Zavala E., Walker J. J., Zhao Z., Terry J. R., Lightman S. L. Dynamic responses of the adrenal steroidogenic regulatory network // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2017. V. 114. №31. P. E6466-E6474. <https://doi.org/10.1073/pnas.1703779114>
38. Walker J. J., Spiga F., Gupta R., Zhao Z., Lightman S. L., Terry J. R. Rapid intra-adrenal feedback regulation of glucocorticoid synthesis // *Journal of the Royal Society Interface*. 2015. V. 12. №102. P. 20140875. <https://doi.org/10.1098/rsif.2014.0875>
39. Øksnes M., Björnsdóttir S., Isaksson M., Methlie P., Carlsen S., Nilsen R. M., Løvås K. Continuous subcutaneous hydrocortisone infusion versus oral hydrocortisone replacement for treatment of Addison's disease: a randomized clinical trial // *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2014. V. 99. №5. P. 1665-1674. <https://doi.org/10.1210/jc.2013-4253>
40. Russell G. M., Durant C., Ataya A., Papastathi C., Bhake R., Woltersdorf W., Lightman S. Subcutaneous pulsatile glucocorticoid replacement therapy // *Clinical endocrinology*. 2014. V. 81. №2. P. 289-293. <https://doi.org/10.1111/cen.12470>
41. Belchetz P. E., Plant T. M., Nakai Y., Keogh E. J., Knobil E. Hypophysial responses to continuous and intermittent delivery of hypothalamic gonadotropin-releasing hormone // *Science*. 1978. V. 202. №4368. P. 631-633. <https://doi.org/10.1126/science.100883>
42. Stern E., Ruf-Zamojski F., Zalepa-King L., Pincas H., Choi S. G., Peskin C. S., Sealson S. C. Modeling and high-throughput experimental data uncover the mechanisms underlying Fshb gene sensitivity to gonadotropin-releasing hormone pulse frequency // *Journal of Biological Chemistry*. 2017. V. 292. №23. P. 9815-9829. <https://doi.org/10.1074/jbc.M117.783886>
43. Pratap A., Garner K. L., Voliotis M., Tsaneva-Atanasova K., McArdle C. A. Mathematical modeling of gonadotropin-releasing hormone signaling // *Molecular and cellular endocrinology*. 2017. V. 449. P. 42-55. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2016.08.022>
44. Voliotis M., Perrett R. M., McWilliams C., McArdle C. A., Bowsher C. G. Information transfer by leaky, heterogeneous, protein kinase signaling systems // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2014. V. 111. №3. P. E326-E333. <https://doi.org/10.1073/pnas.1314446111>

45. Voliotis M., Li X. F., De Burgh R., Lass G., Lightman S. L., O'Byrne K. T., Tsaneva-Atanasova K. Mathematical modelling elucidates core mechanisms underpinning GnRH pulse generation // *bioRxiv*. 2018. P. 245548. <https://doi.org/10.1101/245548>
46. Clarkson J., Han S. Y., Piet R., McLennan T., Kane G. M., Ng J., Herbison A. E. Definition of the hypothalamic GnRH pulse generator in mice // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2017. V. 114. №47. P. E10216-E10223. <https://doi.org/10.1073/pnas.1713897114>
47. Qiu J., Nestor C. C., Zhang C., Padilla S. L., Palmiter R. D., Kelly M. J., Rønnekleiv O. K. High-frequency stimulation-induced peptide release synchronizes arcuate kisspeptin neurons and excites GnRH neurons // *Elife*. 2016. V. 5. P. e16246. <https://doi.org/10.7554/eLife.16246.001>
48. Monniaux D., Michel P., Postel M., Clément F. Multi-scale modelling of ovarian follicular development: From follicular morphogenesis to selection for ovulation // *Biology of the Cell*. 2016. V. 108. №6. P. 149-160. <https://doi.org/10.1111/boc.201500087>
49. Stojilkovic S. S., Tabak J., Bertram R. Ion channels and signaling in the pituitary gland // *Endocrine reviews*. 2010. V. 31. №6. P. 845-915. <https://doi.org/10.1210/er.2010-0005>
50. Van Goor F., Zivadinovic D., Stojilkovic S. S. Differential expression of ionic channels in rat anterior pituitary cells // *Molecular Endocrinology*. 2001. V. 15. №7. P. 1222-1236. <https://doi.org/10.1210/mend.15.7.0668>
51. Van Goor F., Zivadinovic D., Martinez-Fuentes A. J., Stojilkovic S. S. Dependence of pituitary hormone secretion on the pattern of spontaneous voltage-gated calcium influx // *Journal of Biological Chemistry*. 2001. V. 276. №36. P. 33840-33846. <https://doi.org/10.1074/jbc.M105386200>
52. Van Goor F., Li Y. X., Stojilkovic S. S. Paradoxical role of large-conductance calcium-activated K<sup>+</sup> (BK) channels in controlling action potential-driven Ca<sup>2+</sup> entry in anterior pituitary cells // *Journal of Neuroscience*. 2001. V. 21. №16. P. 5902-5915. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.21-16-05902.2001>
53. Tabak J., Tomaiuolo M., Gonzalez-Iglesias A. E., Milescu L. S., Bertram R. Fast-activating voltage- and calcium-dependent potassium (BK) conductance promotes bursting in pituitary cells: a dynamic clamp study // *Journal of Neuroscience*. 2011. V. 31. №46. P. 16855-16863. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3235-11.2011>
54. Dhumpa R., Truong T. M., Wang X., Bertram R., Roper M. G. Negative feedback synchronizes islets of Langerhans // *Biophysical journal*. 2014. V. 106. №10. P. 2275-2282. <https://doi.org/10.1016/j.bpj.2014.04.015>
55. Stavreva D. A., Wiench M., John S., Conway-Campbell B. L., McKenna M. A., Pooley J. R., Hager G. L. Ultradian hormone stimulation induces glucocorticoid receptor-mediated pulses of gene transcription // *Nature cell biology*. 2009. V. 11. №9. P. 1093-1102. <https://doi.org/10.1038/ncb1922>
56. Biddie S. C., Conway-Campbell B. L., Lightman S. L. Dynamic regulation of glucocorticoid signalling in health and disease // *Rheumatology*. 2012. V. 51. №3. P. 403-412. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/ker215>
57. Strehl C., Buttgerit F. Optimized glucocorticoid therapy: teaching old drugs new tricks // *Molecular and cellular endocrinology*. 2013. V. 380. №1-2. P. 32-40. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2013.01.026>
58. Basse A. L., Dalbram E., Larsson L., Gerhart-Hines Z., Zierath J. R., Trebak J. T. Skeletal muscle insulin sensitivity show circadian rhythmicity which is independent of exercise training status // *Frontiers in physiology*. 2018. P. 1198. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01198>

59. Fine N. H., Doig C. L., Elhassan Y. S., Vierra N. C., Marchetti P., Bugliani M., Hodson D. J. Glucocorticoids reprogram  $\beta$ -cell signaling to preserve insulin secretion // *Diabetes*. 2018. V. 67. №2. P. 278-290. <https://doi.org/10.2337/db16-1356>
60. Bahrami-Nejad Z., Zhao M. L., Tholen S., Hunerdosse D., Tkach K. E., van Schie S., Teruel M. N. A transcriptional circuit filters oscillating circadian hormonal inputs to regulate fat cell differentiation // *Cell metabolism*. 2018. V. 27. №4. P. 854-868. e8. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2018.03.012>
61. Li X. F., Mitchell J. C., Wood S., Coen C. W., Lightman S. L., O'Byrne K. T. The effect of oestradiol and progesterone on hypoglycaemic stress-induced suppression of pulsatile luteinizing hormone release and on corticotropin-releasing hormone mRNA expression in the rat // *Journal of neuroendocrinology*. 2003. V. 15. №5. P. 468-476. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2826.2003.01014.x>
62. Stanojević A., Marković V. M., Maćešić S., Kolar-Anić L., Vukojević V. Kinetic modelling of testosterone-related differences in the hypothalamic–pituitary–adrenal axis response to stress // *Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis*. 2018. V. 123. №1. P. 17-30. <https://doi.org/10.1007/s11144-017-1315-7>
63. Романчук Н. П. Мозг человека и природа: современные регуляторы когнитивного здоровья и долголетия // *Бюллетень науки и практики*. 2021. Т. 7. №6. С. 146-190. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/67/21>
64. Романчук Н.П. Биоэлементология и нутрициология мозга// *Бюллетень науки и практики*. 2021. Т. 7. №9. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/70/22>
65. Булгакова С. В., Романчук Н. П., Волобуев А. Н. Новая личность и нейрокоммуникации: нейрогенетика и нейросети, психонейроиммуноэндокринология, 5P-медицина и 5G-технологии // *Бюллетень науки и практики*. 2021. Т. 7. №8. С. 202-240. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/69/26>
66. Пятин В. Ф., Маслова О. А., Романчук Н. П., Волобуев А. Н., Булгакова С. В., Романов Д. В., Сиротко И. И. Нейровизуализация: структурная, функциональная, фармакологическая, биоэлементологии и нутрициологии // *Бюллетень науки и практики*. 2021. Т. 7. №10. С. 145- 184. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/71/18>
67. Волобуев А. Н., Романчук П. И., Давыдкин И. Л. Некоторые аспекты функционирования мозга во сне в старших возрастных группах // *Врач*. 2021. Т. 32. №6. С. 13-16. <https://doi.org/10.29296/25877305-2021-06-03>

#### References:

1. Pyatin, V., Romanchuk, N., Bulgakova, S., Romanov, D., Sirotko, I., Davydkin, I., & Volobuev, A. (2020). Circadian Stress of *Homo sapiens*: New Neurophysiological, Neuroendocrine and Psychoneuroimmune Mechanisms. *Bulletin of Science and Practice*, 6(6), 115-135. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/55/16>
2. Bulgakova, S., Romanchuk, N., & Volobuev, A. (2021). New Personality and Neurocommunication: Neurogenetics and Neural Networks, Psychoneuroimmunoendocrinology, 5P Medicine and 5G Technologies. *Bulletin of Science and Practice*, 7(8), 202-240. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/69/26>
3. Volobuev, A., Romanchuk, N., & Bulgakova, S. Brain Neurogenetics: Human Sleep and Longevity. *Bulletin of Science and Practice*, 7(3), 93-135. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/64/12>

4. Bulgakova, S., Romanchuk, P., & Treneva, E. (2020). Insulin, Brain, Alzheimer's Disease: New Evidence. *Bulletin of Science and Practice*, 6(3), 96-126. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/52/10>
5. Bulgakova, S., Romanchuk, N., & Treneva, E. (2020). Glucagon-like Peptide 1, Brain, Neurodegenerative Diseases: A Modern View. *Bulletin of Science and Practice*, 6(4), 153-172. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/53/19>
6. Romanchuk, N., Pyatin, V., Volobuev, A., Bulgakova, S., Treneva, E., & Romanov, D. (2020). Brain, Depression, Epigenetics: New Data. *Bulletin of Science and Practice*, 6(5), 163-183. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/54/21>
7. Zavala, E., Wedgwood, K. C., Voliotis, M., Tabak, J., Spiga, F., Lightman, S. L., & Tsaneva-Atanasova, K. (2019). Mathematical modelling of endocrine systems. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 30(4), 244-257. <https://doi.org/10.1016/j.tem.2019.01.008>
8. Leng, G., & MacGregor, D. J. (2018). Models in neuroendocrinology. *Mathematical biosciences*, 305, 29-41. <https://doi.org/10.1016/j.mbs.2018.07.008>
9. Grant, A. D., Wilsterman, K., Smarr, B. L., & Kriegsfeld, L. J. (2018). Evidence for a coupled oscillator model of endocrine ultradian rhythms. *Journal of biological rhythms*, 33(5), 475-496. <https://doi.org/10.1177/0748730418791423>
10. Chay, T. R., & Keizer, J. (1983). Minimal model for membrane oscillations in the pancreatic beta-cell. *Biophysical journal*, 42(2), 181-189. [https://doi.org/10.1016/S0006-3495\(83\)84384-7](https://doi.org/10.1016/S0006-3495(83)84384-7)
11. Pørksen, N. (2002). The in vivo regulation of pulsatile insulin secretion. *Diabetologia*, 45(1), 3-20. <https://doi.org/10.1007/s125-002-8240-x>
12. Hellman, B. (2009). Pulsatility of insulin release—a clinically important phenomenon. *Uppsala journal of medical sciences*, 114(4), 193-205. <https://doi.org/10.3109/03009730903366075>
13. Bertram, R., Satin, L. S., & Sherman, A. S. (2018). Closing in on the mechanisms of pulsatile insulin secretion. *Diabetes*, 67(3), 351-359. <https://doi.org/10.2337/dbi17-0004>
14. Bertram, R., Satin, L. S., Pedersen, M. G., Luciani, D. S., & Sherman, A. (2007). Interaction of glycolysis and mitochondrial respiration in metabolic oscillations of pancreatic islets. *Biophysical Journal*, 92(5), 1544-1555. <https://doi.org/10.1529/biophysj.106.097154>
15. McKenna, J. P., Ha, J., Merrins, M. J., Satin, L. S., Sherman, A., & Bertram, R. (2016). Ca<sup>2+</sup> effects on ATP production and consumption have regulatory roles on oscillatory islet activity. *Biophysical journal*, 110(3), 733-742. <https://doi.org/10.1016/j.bpj.2015.11.3526>
16. Marinelli, I., Vo, T., Gerardo-Giorda, L., & Bertram, R. (2018). Transitions between bursting modes in the integrated oscillator model for pancreatic  $\beta$ -cells. *Journal of Theoretical Biology*, 454, 310-319. <https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2018.06.017>
17. Sherman, A., & Rinzel, J. (1991). Model for synchronization of pancreatic beta-cells by gap junction coupling. *Biophysical journal*, 59(3), 547-559. [https://doi.org/10.1016/S0006-3495\(91\)82271-8](https://doi.org/10.1016/S0006-3495(91)82271-8)
18. Smolen, P., Rinzel, J., & Sherman, A. (1993). Why pancreatic islets burst but single beta cells do not. The heterogeneity hypothesis. *Biophysical journal*, 64(6), 1668-1680. [https://doi.org/10.1016/S0006-3495\(93\)81539-X](https://doi.org/10.1016/S0006-3495(93)81539-X)
19. Johnston, N. R., Mitchell, R. K., Haythorne, E., Pessoa, M. P., Semplici, F., Ferrer, J., ... & Hodson, D. J. (2016). Beta cell hubs dictate pancreatic islet responses to glucose. *Cell metabolism*, 24(3), 389-401. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2016.06.020>

20. Gosak, M., Markovič, R., Dolenshek, J., Rupnik, M. S., Marhl, M., Stožer, A., & Perc, M. (2018). Network science of biological systems at different scales: A review. *Physics of life reviews*, 24, 118-135. <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2017.11.003>
21. Cappon, G., & Pedersen, M. G. (2016). Heterogeneity and nearest-neighbor coupling can explain small-worldness and wave properties in pancreatic islets. *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, 26(5), 053103. <https://doi.org/10.1063/1.4949020>
22. Ha, J., Satin, L. S., & Sherman, A. S. (2016). A mathematical model of the pathogenesis, prevention, and reversal of type 2 diabetes. *Endocrinology*, 157(2), 624-635. <https://doi.org/10.1210/en.2015-1564>
23. Taylor, R., & Holman, R. R. (2015). Normal weight individuals who develop type 2 diabetes: the personal fat threshold. *Clinical Science*, 128(7), 405-410. <https://doi.org/10.1042/CS20140553>
24. Chamberlain, J. J., Kalyani, R. R., Leal, S., Rhinehart, A. S., Shubrook, J. H., Skolnik, N., & Herman, W. H. (2017). Treatment of type 1 diabetes: synopsis of the 2017 American Diabetes Association Standards of Medical Care in Diabetes. *Annals of Internal Medicine*, 167(7), 493-498. <https://doi.org/10.7326/M17-1259>
25. Dai, X., Luo, Z. C., Zhai, L., Zhao, W. P., & Huang, F. (2018). Artificial pancreas as an effective and safe alternative in patients with type 1 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Therapy*, 9(3), 1269-1277. <https://doi.org/10.1007/s13300-018-0436-y>
26. Del Favero, S., Bruttomesso, D., Di Palma, F., Lanzola, G., Visentin, R., Filippi, A., ... & AP@ home Consortium. (2014). First use of model predictive control in outpatient wearable artificial pancreas. *Diabetes care*, 37(5), 1212-1215. <https://doi.org/10.2337/dc13-1631>
27. Kovatchev, B., Cheng, P., Anderson, S. M., Pinsky, J. E., Boscari, F., Buckingham, B. A., ... & Control to Range Study Group. (2017). Feasibility of long-term closed-loop control: a multicenter 6-month trial of 24/7 automated insulin delivery. *Diabetes technology & therapeutics*, 19(1), 18-24. <https://doi.org/10.1089/dia.2016.0333>
28. Huang, M., Li, J., Song, X., & Guo, H. (2012). Modeling impulsive injections of insulin: towards artificial pancreas. *SIAM Journal on Applied Mathematics*, 72(5), 1524-1548. <https://doi.org/10.1137/110860306>
29. Wang, Q., Molenaar, P., Harsh, S., Freeman, K., Xie, J., Gold, C., ... & Ulbrecht, J. (2014). Personalized state-space modeling of glucose dynamics for type 1 diabetes using continuously monitored glucose, insulin dose, and meal intake: an extended Kalman filter approach. *Journal of diabetes science and technology*, 8(2), 331-345. <https://doi.org/10.1177/1932296814524080>
30. Bulgakova, S. V., Treneva, E. V., Zakharova, N. O., & Nikolaeva, A. V. (2020). Influence of Aging of Adrenals on the Work of Different Bodies and Systems. *Vrach (The Doctor)*, 31(6), 34-39. <https://doi.org/10.29296/25877305-2020-06-06>
31. Dempsher, D. P., Gann, D. S., & Phair, R. D. (1984). A mechanistic model of ACTH-stimulated cortisol secretion. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 246(4), R587-R596. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.1984.246.4.R587>
32. Bairagi, N., Chatterjee, S., & Chattopadhyay, J. (2008). Variability in the secretion of corticotropin-releasing hormone, adrenocorticotrophic hormone and cortisol and understandability of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis dynamics—a mathematical study based on clinical evidence. *Mathematical medicine and biology: a journal of the IMA*, 25(1), 37-63. <https://doi.org/10.1093/imammb/dqn003>

33. Gupta, S., Aslakson, E., Gurbaxani, B. M., & Vernon, S. D. (2007). Inclusion of the glucocorticoid receptor in a hypothalamic pituitary adrenal axis model reveals bistability. *Theoretical Biology and Medical Modelling*, 4(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/1742-4682-4-8>
34. Walker, J. J., Terry, J. R., & Lightman, S. L. (2010). Origin of ultradian pulsatility in the hypothalamic-pituitary-adrenal axis. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 277(1688), 1627-1633. <https://doi.org/10.1098/rspb.2009.2148>
35. Walker, J. J., Spiga, F., Waite, E., Zhao, Z., Kershaw, Y., Terry, J. R., & Lightman, S. L. (2012). The origin of glucocorticoid hormone oscillations. *PLoS biology*, 10(6), e1001341. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001341>
36. Bangsgaard, E. O., & Ottesen, J. T. (2017). Patient specific modeling of the HPA axis related to clinical diagnosis of depression. *Mathematical biosciences*, 287, 24-35. <https://doi.org/10.1016/j.mbs.2016.10.007>
37. Spiga, F., Zavala, E., Walker, J. J., Zhao, Z., Terry, J. R., & Lightman, S. L. (2017). Dynamic responses of the adrenal steroidogenic regulatory network. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(31), E6466-E6474. <https://doi.org/10.1073/pnas.1703779114>
38. Walker, J. J., Spiga, F., Gupta, R., Zhao, Z., Lightman, S. L., & Terry, J. R. (2015). Rapid intra-adrenal feedback regulation of glucocorticoid synthesis. *Journal of the Royal Society Interface*, 12(102), 20140875. <https://doi.org/10.1098/rsif.2014.0875>
39. Øksnes, M., Björnsdóttir, S., Isaksson, M., Methlie, P., Carlsen, S., Nilsen, R. M., ... & Løvås, K. (2014). Continuous subcutaneous hydrocortisone infusion versus oral hydrocortisone replacement for treatment of Addison's disease: a randomized clinical trial. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 99(5), 1665-1674. <https://doi.org/10.1210/jc.2013-4253>
40. Russell, G. M., Durant, C., Ataya, A., Papastathi, C., Bhake, R., Woltersdorf, W., & Lightman, S. (2014). Subcutaneous pulsatile glucocorticoid replacement therapy. *Clinical endocrinology*, 81(2), 289-293. <https://doi.org/10.1111/cen.12470>
41. Belchetz, P. E., Plant, T. M., Nakai, Y., Keogh, E. J., & Knobil, E. (1978). Hypophysial responses to continuous and intermittent delivery of hypothalamic gonadotropin-releasing hormone. *Science*, 202(4368), 631-633. <https://doi.org/10.1126/science.100883>
42. Stern, E., Ruf-Zamojski, F., Zalepa-King, L., Pincas, H., Choi, S. G., Peskin, C. S., ... & Sealfon, S. C. (2017). Modeling and high-throughput experimental data uncover the mechanisms underlying Fshb gene sensitivity to gonadotropin-releasing hormone pulse frequency. *Journal of Biological Chemistry*, 292(23), 9815-9829. <https://doi.org/10.1074/jbc.M117.783886>
43. Pratap, A., Garner, K. L., Voliotis, M., Tsaneva-Atanasova, K., & McArdle, C. A. (2017). Mathematical modeling of gonadotropin-releasing hormone signaling. *Molecular and cellular endocrinology*, 449, 42-55. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2016.08.022>
44. Voliotis, M., Perrett, R. M., McWilliams, C., McArdle, C. A., & Bowsher, C. G. (2014). Information transfer by leaky, heterogeneous, protein kinase signaling systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(3), E326-E333. <https://doi.org/10.1073/pnas.1314446111>
45. Voliotis, M., Li, X. F., De Burgh, R., Lass, G., Lightman, S. L., O'Byrne, K. T., & Tsaneva-Atanasova, K. (2018). Mathematical modelling elucidates core mechanisms underpinning GnRH pulse generation. *bioRxiv*, 245548. <https://doi.org/10.1101/245548>
46. Clarkson, J., Han, S. Y., Piet, R., McLennan, T., Kane, G. M., Ng, J., ... & Herbison, A. E. (2017). Definition of the hypothalamic GnRH pulse generator in mice. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(47), E10216-E10223. <https://doi.org/10.1073/pnas.1713897114>
47. Qiu, J., Nestor, C. C., Zhang, C., Padilla, S. L., Palmiter, R. D., Kelly, M. J., & Rønnekleiv, O. K. (2016). High-frequency stimulation-induced peptide release synchronizes arcuate

- kisspeptin neurons and excites GnRH neurons. *Elife*, 5, e16246. <https://doi.org/10.7554/eLife.16246.001>
48. Monniaux, D., Michel, P., Postel, M., & Clément, F. (2016). Multi-scale modelling of ovarian follicular development: From follicular morphogenesis to selection for ovulation. *Biology of the Cell*, 108(6), 149-160. <https://doi.org/10.1111/boc.201500087>
49. Stojilkovic, S. S., Tabak, J., & Bertram, R. (2010). Ion channels and signaling in the pituitary gland. *Endocrine reviews*, 31(6), 845-915. <https://doi.org/10.1210/er.2010-0005>
50. Van Goor, F., Zivadinovic, D., & Stojilkovic, S. S. (2001). Differential expression of ionic channels in rat anterior pituitary cells. *Molecular Endocrinology*, 15(7), 1222-1236. <https://doi.org/10.1210/mend.15.7.0668>
51. Van Goor, F., Zivadinovic, D., Martinez-Fuentes, A. J., & Stojilkovic, S. S. (2001). Dependence of pituitary hormone secretion on the pattern of spontaneous voltage-gated calcium influx. *Journal of Biological Chemistry*, 276(36), 33840-33846. <https://doi.org/10.1074/jbc.M105386200>
52. Van Goor, F., Li, Y. X., & Stojilkovic, S. S. (2001). Paradoxical role of large-conductance calcium-activated K<sup>+</sup> (BK) channels in controlling action potential-driven Ca<sup>2+</sup> entry in anterior pituitary cells. *Journal of Neuroscience*, 21(16), 5902-5915. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.21-16-05902.2001>
53. Tabak, J., Tomaiuolo, M., Gonzalez-Iglesias, A. E., Milesu, L. S., & Bertram, R. (2011). Fast-activating voltage- and calcium-dependent potassium (BK) conductance promotes bursting in pituitary cells: a dynamic clamp study. *Journal of Neuroscience*, 31(46), 16855-16863. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3235-11.2011>
54. Dhumpa, R., Truong, T. M., Wang, X., Bertram, R., & Roper, M. G. (2014). Negative feedback synchronizes islets of Langerhans. *Biophysical journal*, 106(10), 2275-2282. <https://doi.org/10.1016/j.bpj.2014.04.015>
55. Stavreva, D. A., Wiench, M., John, S., Conway-Campbell, B. L., McKenna, M. A., Pooley, J. R., ... & Hager, G. L. (2009). Ultradian hormone stimulation induces glucocorticoid receptor-mediated pulses of gene transcription. *Nature cell biology*, 11(9), 1093-1102. <https://doi.org/10.1038/ncb1922>
56. Biddie, S. C., Conway-Campbell, B. L., & Lightman, S. L. (2012). Dynamic regulation of glucocorticoid signalling in health and disease. *Rheumatology*, 51(3), 403-412. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/ker215>
57. Strehl, C., & Buttgerit, F. (2013). Optimized glucocorticoid therapy: teaching old drugs new tricks. *Molecular and cellular endocrinology*, 380(1-2), 32-40. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2013.01.026>
58. Basse, A. L., Dalbram, E., Larsson, L., Gerhart-Hines, Z., Zierath, J. R., & Treebak, J. T. (2018). Skeletal muscle insulin sensitivity show circadian rhythmicity which is independent of exercise training status. *Frontiers in physiology*, 1198. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01198>
59. Fine, N. H., Doig, C. L., Elhassan, Y. S., Vierra, N. C., Marchetti, P., Bugliani, M., ... & Hodson, D. J. (2018). Glucocorticoids reprogram  $\beta$ -cell signaling to preserve insulin secretion. *Diabetes*, 67(2), 278-290. <https://doi.org/10.2337/db16-1356>
60. Bahrami-Nejad, Z., Zhao, M. L., Tholen, S., Hunerdosse, D., Tkach, K. E., van Schie, S., ... & Teruel, M. N. (2018). A transcriptional circuit filters oscillating circadian hormonal inputs to regulate fat cell differentiation. *Cell metabolism*, 27(4), 854-868. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2018.03.012>

61. Li, X. F., Mitchell, J. C., Wood, S., Coen, C. W., Lightman, S. L., & O'Byrne, K. T. (2003). The effect of oestradiol and progesterone on hypoglycaemic stress-induced suppression of pulsatile luteinizing hormone release and on corticotropin-releasing hormone mRNA expression in the rat. *Journal of neuroendocrinology*, 15(5), 468-476. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2826.2003.01014.x>
62. Stanojević, A., Marković, V. M., Maćešić, S., Kolar-Anić, L., & Vukojević, V. (2018). Kinetic modelling of testosterone-related differences in the hypothalamic–pituitary–adrenal axis response to stress. *Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis*, 123(1), 17-30. <https://doi.org/10.1007/s11144-017-1315-7>
63. Romanchuk, N. (2021). Human Brain and Nature: Current Cognitive Health and Longevity Regulators. *Bulletin of Science and Practice*, 7(6), 146-190. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/67/21>
64. Romanchuk, N. (2021). Bioelementology and Nutritionology of the Brain. *Bulletin of Science and Practice*, 7(9), 189-227. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/70/22>
65. Bulgakova, S., Romanchuk, N., & Volobuev, A. (2021). New Personality and Neurocommunication: Neurogenetics and Neural Networks, Psychoneuroimmunoendocrinology, 5P Medicine and 5G Technologies. *Bulletin of Science and Practice*, 7(8), 202-240. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/69/26>
66. Pyatin, V., Maslova, O., Romanchuk, N., Volobuev, A., Bulgakova, S., Romanov, D., & Sirotko, I. (2021). Neuroimaging: Structural, Functional, Pharmacological, Bioelementology and Nutritionology. *Bulletin of Science and Practice*, 7(10), 145-184. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/71/18>
67. Volobuev, A. N., Romanchuk, P. I., & Davydkin, I. L. (2021). Some Aspects of Brain Function During Sleep in Older age Groups. *Vrach (The Doctor)*, 32(6), 13–16. <https://doi.org/10.29296/25877305-2021-06-03>

Работа поступила  
в редакцию 10.02.2022 г.

Принята к публикации  
15.02.2022 г.

Ссылка для цитирования:

Булгакова С. В., Романчук Н. П., Тренева Е. В. Математическое моделирование эндокринной системы // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 132-156. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/16>

Cite as (APA):

Bulgakova, S., Romanchuk, N., & Treneva, E. (2022). Mathematical Modeling of the Endocrine System. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 132-156. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/16>

УДК 612.357.6-092.9(23.01+23.03)

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/17

## ВЛИЯНИЕ ГИПОБАРИЧЕСКОЙ БАРОКАМЕРНОЙ ГИПОКСИИ НА СОСТОЯНИЕ ГЕПАТОЦИТОВ КРЫС С НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ ДИСТРОФИЕЙ ПЕЧЕНИ

©**Токтогулова Н. А.**, ORCID: 0000-0002-8976-1636, AAA-7576-2021, SPIN-код: 6998-7300, канд. мед. наук, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, t.nur30@mail.ru

©**Тухватшин Р. Р.**, ORCID: 0000-0002-9329-8568, д-р мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, rtuhvatshin@gmail.com

©**Шувалова М. С.**, ORCID: 0000-0002-2295-090X, SPIN-код: 7215-5858, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, masha\_2012kg@mail.ru

## INFLUENCE OF HYPOBARIC PRESS-CHAMMER HYPOXIA ON THE STATE OF RATS HEPATOCYTES WITH NON-ALCOHOLIC FATTY LIVER

©**Toktogulova N.**, ORCID: 0000-0002-8976-1636, AAA-7576-2021, SPIN-code: 6998-7300, M.D., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan

©**Tukhvatshin R.**, ORCID: 0000-0002-9329-8568, Dr. habil., I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyzstan

©**Shuvalova M.**, ORCID: 0000-0002-2295-090X, SPIN-code: 7215-5858, Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan

*Аннотация.* Проблема неалкогольной жировой дистрофии печени (НЖДП) приобрела особую актуальность в связи с широким распространением среди населения во всем мире. Механизмы накопления жиров в гепатоцитах до конца не раскрыты. Определенная роль в этом процессе отводится инсулинорезистентности, которая влечет за собой гиперпродукцию триглицеридов в печени. Влияние гипоксии на гепатоциты имеет многоконтурный характер. Актуальность работы продиктована отсутствием знаний об особенностях течения жировой дистрофии печени в условиях гипобарической гипоксии. В статье отражены результаты влияния гипобарической гипоксии на структурную организацию печени крыс, страдающих НЖДП. Цель. Изучить особенности влияния гипобарической гипоксии на структурную организацию печени крыс, страдающих НЖДП. Материалы и методы. Работа выполнена на 180 беспородных крысах-самцах массой 150–250 г. Перед началом эксперимента животных разделили на 2 серии: контрольную, где животные содержались на модифицированной диете по Аскерман и основную, в которой животные находящиеся на идентичной диете, одновременно подвергались действию барокамерной гипоксии (6000 м над ур. м., время экспозиции 6 часов, продолжительность эксперимента 35 и 70 суток). По истечении срока опытов животных декапитировали, проводили патологоанатомическое исследование и забор материала. Готовые гистологические препараты изучались под микроскопом с проведением морфометрии. Анализ полученных результатов проводили с помощью статистического пакета прикладных программ SPSS 16.0 для Windows. Значение  $p < 0,05$  считалось статистически значимым при уровне достоверности 95%. Результаты. Было выявлено, что у крыс, находящихся на модифицированной диете по Аскерман к 35-м суткам эксперимента в гепатоцитах формируются стойкие изменения, характерные для неалкогольной жировой дистрофии печени. Развитие неалкогольной жировой дистрофии печени в эксперименте приводит к значительному увеличению площади гепатоцитов (на 70% на 35-е сутки и на 85%

на 70-е сутки), при этом объем ядер подвергается увеличению на 50% только к 70-м суткам эксперимента. Барокамерная гипоксия снижает явления клеточной инфильтрации, что выражается отсутствием выраженного увеличения площади гепатоцитов, однако объем ядра нарастает на 41%. Заключение. Неалкогольная жировая дистрофия печени в условиях гипобарической гипоксии протекает с увеличением объема ядра гепатоцита и незначительными изменениями ее площади, что требует дальнейших исследований патогенетических механизмов.

*Abstract.* The problem of non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) has acquired particular relevance due to its widespread prevalence among the population throughout the world. The mechanisms of fat accumulation in hepatocytes are not fully understood. A certain role in this process is assigned to insulin resistance, which entails hyperproduction of triglycerides in the liver. The effect of hypoxia on hepatocytes has a multi-loop character. The relevance of the work is dictated by the lack of knowledge about the features of the course of fatty degeneration of the liver in conditions of hypobaric hypoxia. The article reflects the results of the influence of hypobaric hypoxia on the structural organization of the liver of rats suffering from. To study the features of the influence of hypobaric hypoxia on the structural organization of the liver of rats suffering from NAFLD. Materials and methods. The work was performed on 180 outbred male rats weighing 150–250 g. Before the start of the experiment, the animals were divided into 2 groups — the control group, where the animals were kept on a modified Ackerman diet, and the main group, in which animals on an identical diet were simultaneously exposed to hypobaric hypoxia (6000 m a. s. l., exposure time 6 hours, duration of the experiment 35 and 70 days). After the expiration of the experiments, the animals were decapitated, a post-mortem examination and material sampling were performed. Finished histological preparations were studied under a microscope with morphometry. The analysis of the obtained results was carried out using the statistical package of application programs SPSS 16.0 for Windows. A p value of <0.05 was considered statistically significant at a 95% confidence level. Results. It was found that in rats on a modified diet according to Ackerman, by the 35th day of the experiment, persistent changes are formed in hepatocytes that are characteristic of non-alcoholic fatty degeneration. The development of non-alcoholic fatty degeneration of the liver in the experiment leads to a significant increase in the area of hepatocytes (by 70% on the 35th day and by 85% on the 70th day), while the volume of the nuclei undergoes an increase of 50% only by the 70th day of the experiment. Hypobaric hypoxia in the pressure chamber reduces the phenomena of cell infiltration, which is expressed by the absence of a pronounced increase in the area of hepatocytes, but the volume of the nucleus increases by 41%. Conclusion. Non-alcoholic fatty degeneration of the liver under conditions of hypobaric hypoxia occurs with an increase in the volume of the hepatocyte nucleus and minor changes in its area, which requires further studies of pathogenetic mechanisms.

*Ключевые слова:* неалкогольная жировая дистрофия печени, гипобарическая гипоксия.

*Keywords:* non-alcoholic fatty degeneration of the liver, hypobaric hypoxia.

Проблема неалкогольной жировой дистрофии печени (НЖДП) приобрела особую актуальность в связи с широким распространением среди населения во всем мире. Это дало основание трактовать НЖДП как не инфекционную эпидемию [1, 2]. Так установлено, что у 34% взрослого населения США и 29% Японии отмечается избыточное отложение жира в

печени, не связанное со злоупотреблением алкоголя [3, 4]. В Российской Федерации масштабное эпидемиологическое исследование выявило неалкогольную жировую болезнь печени (НАЖБП) у 37,3 [5, 6]. Механизмы накопления жиров в гепатоцитах до конца не раскрыты. Определенная роль в этом процессе отводится инсулинорезистентности, которая влечет за собой гиперпродукцию триглицеридов в печени [7]. От функционального состояния печени в значительной степени зависит динамическое постоянство гомеоморфоза и гомеокинеза других органов и гомеостаза организма в целом. Главным условием, поддерживающим метаболические процессы на адекватном уровне в организме, в том числе в печени, является бесперебойное обеспечение кислородом [8]. Влияние гипоксии на гепатоциты имеет многоконтурный характер. Согласно одним данным [9], гипоксия усиливает экспрессию HIF-1 $\alpha$  и NF- $\kappa$ B, тем самым стимулирует активацию звездчатых клеток печени, увеличивает ангиогенез, эпителиально-мезенхимальный переход, опосредует хроническое воспаление и генетическую модификацию; в итоге возникает и развивается фиброз печени. По другим данным [10, 11] чрезмерное потребление продуктов, содержащих липиды, способствует  $\beta$ -окислению жирных кислот, для чего требуется значительное количество кислорода. Сужение синусоидов печени из-за набухания гепатоцитов сопровождается гипоксией печени и провоцирует НЖДП. Одновременно есть мнение, что гипоксическая гипоксия может стимулировать функцию митохондрий и стать новой стратегией лечения НЖДП [12].

Поэтому, целью сообщения является изложение результатов исследования влияния гипобарической гипоксии на структурную организацию печени крыс, страдающих НЖДП.

#### Материалы и методы

Работа выполнена на 180 беспородных крысах-самцах массой 150–200 г. Перед началом эксперимента животных разделили на 2 серии: контрольную, где животные содержались на диете по Askerman, состоящую из 21% белков (порошковый казеин), 5% жиров (топленое говяжье сало), 60% углеводов (кристаллическая фруктоза), 14% зернового корма (8% целлюлозы, 6% минеральной смеси и витаминов) [13] и основную, в которой животные находящиеся на идентичной диете [13], одновременно подвергались действию барокамерной гипоксии (Таблица 1).

Таблица 1

#### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

<i>Серии</i>	
Контрольная (г.Бишкек, 760 м над ур.моря)	Барокамерная (6000 м над ур.м)
<i>Группы</i>	
I группа – интактные животные (n=20)	Ia – группа –интактные животные (n=20)
II группа – животные, находящиеся в течении 35-и дней на модифицированной диете по Askerman (n=30)	IIa группа – животные, находящиеся в течении 35-и дней на модифицированной диете по Askerman (n=30)
III группа – животные, находящиеся в течении 70-и дней на модифицированной диете по Askerman (n=30)	IIIa группа – животные, находящиеся в течении 70-и дней на модифицированной диете по Askerman (n=30)

Для изучения закономерностей сложной формы адаптации печени к предъявленной диете и прерывистой гипоксии в эксперименте использовалась климатическая барокамера.

При этом имитировался подъем на высоту 6000 м над ур. м. со скоростью 3,3 км/ч, а время экспозиции составило 6 часов, продолжительность эксперимента 35 и 70 суток. По истечении срока опытов животных декапитировали, проводили патологоанатомическое исследование и забор материала. Кусочки печени фиксировались в 10% растворе формалина, проводились по спиртам возрастающей концентрации, заливались в парафин, изготавливались гистологические препараты, окрашенные гематоксилин-эозином и по Ван-Гизону. Экспериментальные вмешательства проводились с соблюдением правил лабораторной практики, утвержденной приказом министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 23 августа 2010 г. №708 Н «Об утверждении правил лабораторной практики». Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом при НПО «Профилактическая медицина МЗ КР.

Готовые гистологические препараты изучались под микроскопом Olympus В×40 (Япония) одновременно проводились фотосъемка с протоколированием регистрируемых данных. Морфометрия осуществлялась при помощи встроенной компьютерной программы Top View.

Площадь гепатоцита рассчитывалась по формуле:

$$S = \frac{3 \times \sqrt{3} \times a^2}{2}, \text{ где } a \text{ — диаметр гепатоцита};$$

Объем ядра гепатоцита определяли по формуле:

$$V = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{d}{2}\right)^3, \text{ где } d \text{ — диаметр ядра.}$$

Статистическая обработка данных проводилась в программе SPSS 16.0.

#### Результаты и обсуждение

Среди животных, находящихся 70 суток на диете по Askerman в сочетании с действием барокамерной гипоксии, падеж животных составил 16%, а в группе контроля — 7%. Крысы Ша группы отличались редкой, тусклой на вид шерстью, цианотичной мордочкой, исхуданием и малым весом, с потерявшими блеск глазами, отсутствием внутренностного и подкожного жира, тонкими и слабо развитыми мышцами. Не смотря на достаточное питание их желудочно-кишечный тракт был пуст, а печень отличалась не естественной окраской с явлениями застойного полнокровия, в то время как у животных, находящихся на названной диете в течение 35-и суток макроскопически печень характеризовалась увеличенными размерами, мелкозернистой бугристой поверхностью и бледноватым цветом.

Микроскопически в пределах классической дольки печени у крыс, находящихся на модифицированной диете Askerman, на 35 сутки эксперимента отмечаются нарушения балочного строения с явлениями вакуолизации цитоплазмы гепатоцитов, достоверно значимое увеличение их площади на 70% без существенных изменений ядер (Таблица 2, Рисунок 1).

Таблица 2

#### ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕЧЕНИ У КРЫС, НАХОДЯЩИХСЯ НА МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДИЕТЕ АСКЕРМАН

	Площадь гепатоцита (нм <sup>2</sup> )	Объем ядра гепатоцита (нм <sup>3</sup> )
I группа	6472,09±210,5	10514,49±437,03
II группа	11018,57±522,64**	10224,77±652,79
III группа	12006,16±575,75***	15832,60±1011,06***

Примечание: P<0,05. Значения достоверны в группе животных на жирной диете в сравнении с контролем

К 70 дню эксперимента площадь гепатоцитов увеличивается на 85%, а объем ядра — на 50% от исходных значений. Регистрируется выраженная жировая дистрофия гепатоцитов, а в отдельных участках — некротические повреждения гепатоцитов.

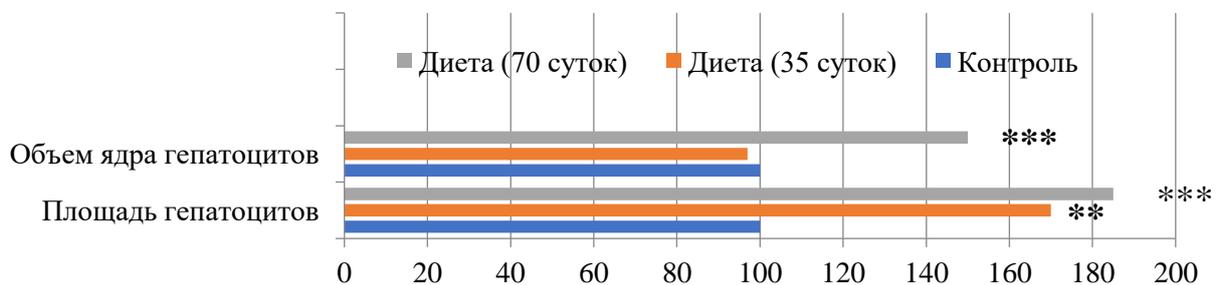


Рисунок 1. Изменение морфометрических показателей печени у крыс, находящихся на модифицированной диете Askerman (%)

В синусоидах классической печеночной долики визуализируется сепарация форменных элементов и плазмы с преобладанием плазменного компонента. Строма и межбалочные пространства отечные. В условиях барокамерной гипоксии (Таблица 3, Рисунок 2) у животных на 35 день эксперимента отмечается увеличение площади гепатоцитов на 30% ( $P < 0,05$ ), а объема ядра — на 5%. На 70 сутки площадь гепатоцитов увеличивается на 7%, а объем ядра — на 41% ( $P < 0,001$ ) в сравнении с аналогичными показателями контроля. Отмечается наличие безъядерных гепатоцитов (Рисунок 3).

Таблица 3

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕЧЕНИ У КРЫС,  
 НАХОДЯЩИХСЯ НА МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДИЕТЕ,  
 ПОДВЕРГШИХСЯ БАРОКАМЕРНОЙ ГИПОКСИИ

	Площадь гепатоцита ( $\text{нм}^2$ )	Объем ядра гепатоцита ( $\text{нм}^3$ )
Ia группа	8416,7±290,88	12318,68±431,17
IIa группа	10930,80±535,50**	12958,99±655,01
IIIa группа	9057,76±371,6	17396,86±743,26***

Примечание: \*\* $P < 0,05$ , \*\*\* $P < 0,001$ . Значения достоверны в группе животных на модифицированной диете Askerman в сравнении с соответствующим результатом в контрольной группе

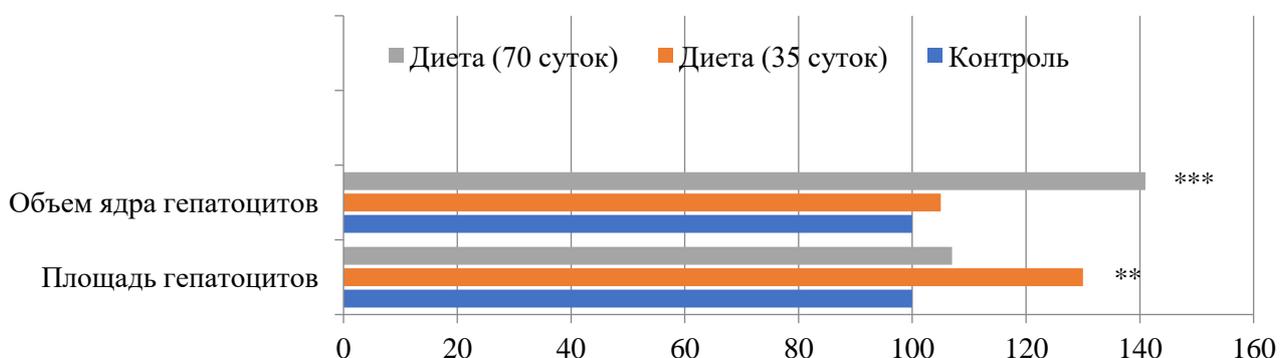


Рисунок 2. Изменение морфометрических показателей печени у крыс, находящихся на модифицированной диете Askerman в условиях барокамерной гипоксии (%)

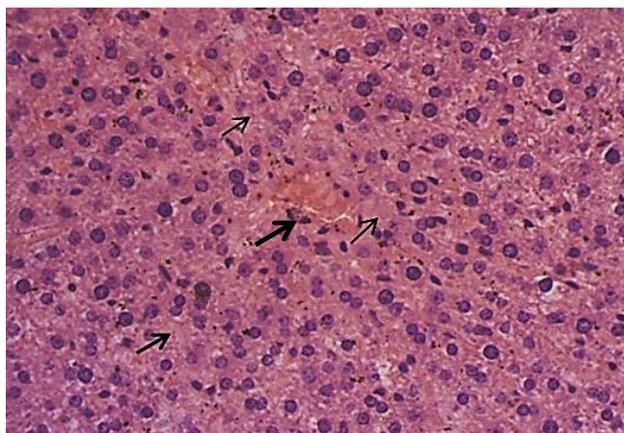


Рисунок 3. Кареолизис в гепатоцитах (гематоксилин-эозин, ув. 400)

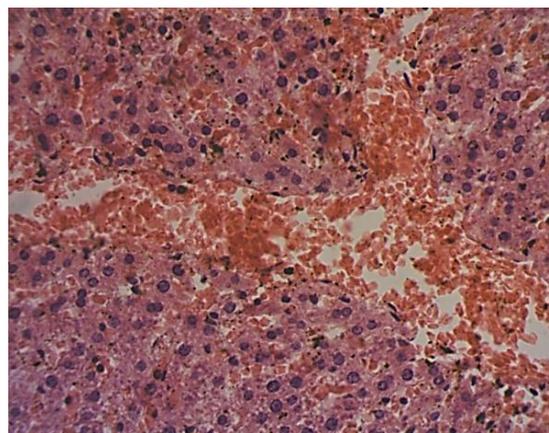


Рисунок 4. Гиперкапилляризация и полнокровие сосудов печени, сладжирование эритроцитов по типу монетных столбиков (гематоксилин-эозин, ув. 400)

Как видно из Таблицы 4 и Рисунка 5, у животных, которые в течение 35-и суток находились на модифицированной диете по Askerman и при этом подвергались действию барокамерной гипоксии отмечается увеличение объема ядра на 26% ( $P < 0,05$ ), и тенденция к снижению площади гепатоцита.

Таблица 4

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕПАТОЦИТОВ НА МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДИЕТЕ АСКЕРМАН У КРЫС НИЗКОГОРЬЯ И БАРОКАМЕРНОЙ ГИПОКСИИ НА 35-Е СУТКИ (нм)**

	Низкогорье		Барокамера	
	Интактные животные	Диета по Askerman	Интактные животные	Диета по Askerman
Площадь гепатоцита (нм <sup>2</sup> )	6472,09±210,5	11018,57±522,64	8416,7±290,88**	10930,80±535,50
Объем ядра гепатоцита (нм <sup>3</sup> )	10514,49±437,03	10224,77±652,79	12318,68±431,17**	12958,99±655,01**

Примечание: \*\* $P < 0,05$ . Различия достоверны у животных, подвергшихся подъему в барокамере по сравнению с низкогорной серией

Микроциркуляторное русло печени в группе Ша характеризуется гиперкапилляризацией и полнокровием; признаками реологических нарушений в виде сладжирования форменных элементов крови (Рисунок 5). На 70 сутки сочетанного действия модифицированной диеты по Askerman и барокамерной гипоксии (Рисунок 6, Таблица 5) площадь гепатоцитов снижается на 25% ( $P < 0,001$ ), объем ядра имеет тенденцию к увеличению.

Процессы отложения гликогена, поставки энергетических субстратов тканям, реализуемые печенью, требуют значительного количества кислорода, что вызывает резкий градиент его во всех печеночных долях. Измененный печеночный метаболизм и ремоделирование тканей при НЖДП еще больше нарушают кислородный гомеостаз печени, что приводит к тяжелой гипоксии. Факторы, индуцируемые гипоксией (HIF), играют центральную роль в адаптации клеток и тканей к гипоксии. Являясь главными регуляторами адаптивных реакций на гипоксический стресс, индуцируемые гипоксией факторы (HIFs)

модулируют клеточные и органые функции, включая эритропоз, ангиогенез, метаболическую потребность и выживание клеток.

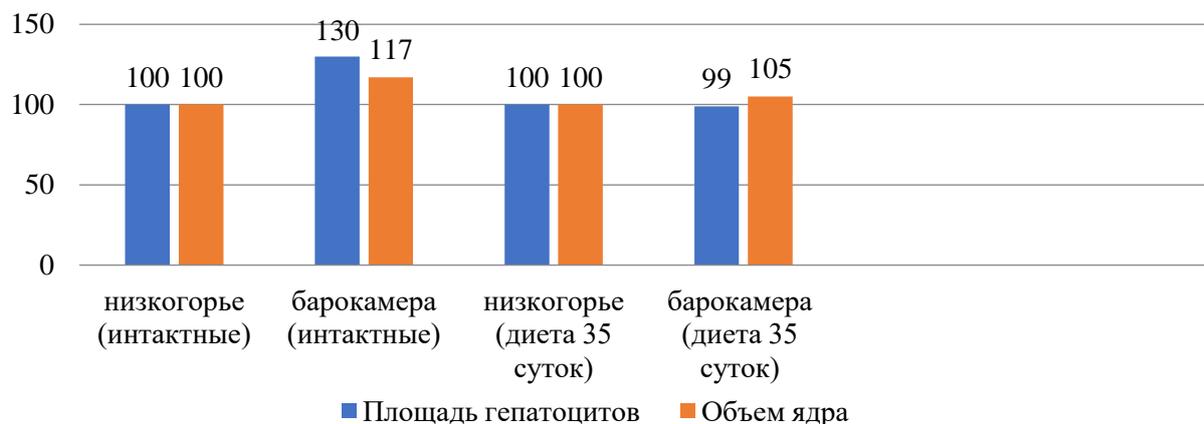


Рисунок 5. Сравнительный анализ морфометрических показателей гепатоцитов на модифицированной диете Ackerman у крыс низкогорья и барокамерной гипоксии на 35 сутки (%)

Таблица 5.  
**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕПАТОЦИТОВ НА МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДИЕТЕ ASKERMAN У КРЫС НИЗКОГОРЬЯ И БАРОКАМЕРНОЙ ГИПОКСИИ НА 70 СУТКИ (нм)**

	Низкогорье		Барокамера	
	Интактные животные	Диета по Ackerman	Интактные животные	Диета по Ackerman
Площадь гепатоцита (нм <sup>2</sup> )	6472,09±210,5	12006,16±575,75	8416,7±290,88**	9057,76±371,6***
Объем ядра гепатоцита (нм <sup>3</sup> )	10514,49±437,03	15832,60±1011,06	12318,68±431,17**	17396,86±743,26

Примечание: \*\*\*P<0,001. Различия достоверны у животных, подвергшихся подъему в барокамере по сравнению с низкогорной серией.

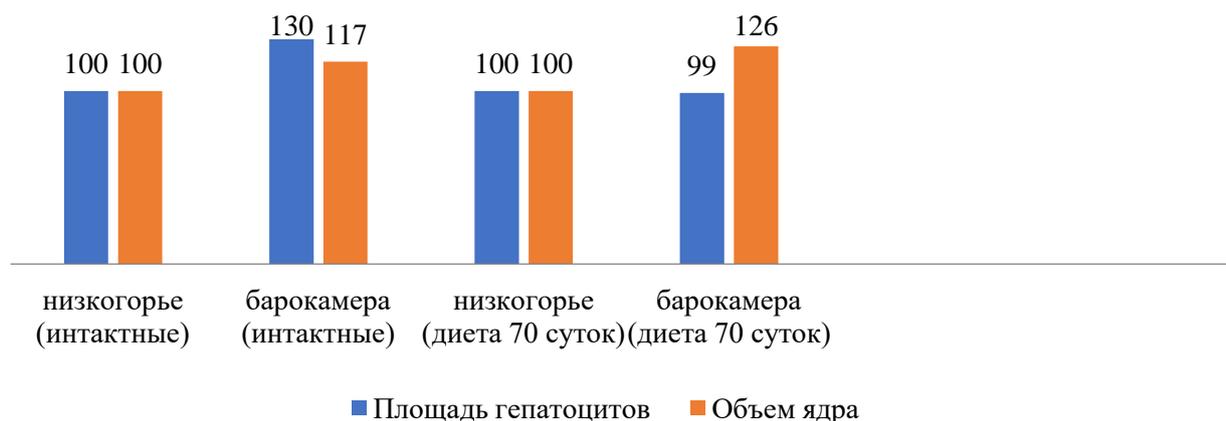


Рисунок 6. Сравнительный анализ морфометрических показателей гепатоцитов на модифицированной диете у крыс низкогорья и барокамерной гипоксии на 70-е сутки (%).

*Выводы:*

1. У крыс, находящихся на модифицированной диете по Askerman к 35 суткам эксперимента в гепатоцитах формируются стойкие изменения, характерные для неалкогольной жировой дистрофии печени.

2. Развитие неалкогольной жировой дистрофии печени в эксперименте приводит к значительному увеличению площади гепатоцитов (на 70% на 35 сутки и на 85% на 70 сутки), при этом объем ядер подвергается увеличению на 50% только к 70-м суткам эксперимента.

3. Барокамерная гипоксия снижает явления клеточной инфильтрации, что выражается отсутствием выраженного увеличения площади гепатоцитов, однако объем ядра нарастает на 41%.

*Список литературы:*

1. Adams L. A., Angulo P. Recent concepts in non-alcoholic fatty liver disease // *Diabetic medicine*. 2005. V. 22. №9. P. 1129-1133. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2005.01748.x>
2. Samuel V. T., Shulman G. I. Nonalcoholic fatty liver disease as a nexus of metabolic and hepatic diseases // *Cell metabolism*. 2018. V. 27. №1. P. 22-41. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2017.08.002>
3. Browning J. D., Szczepaniak L. S., Dobbins R., Nuremberg P., Horton J. D., Cohen J. C., Hobbs H. H. Prevalence of hepatic steatosis in an urban population in the United States: impact of ethnicity // *Hepatology*. 2004. V. 40. №6. P. 1387-1395. <https://doi.org/10.1002/hep.20466>
4. Jimba S. et al. Prevalence of non-alcoholic fatty liver disease and its association with impaired glucose metabolism in Japanese adults // *Diabetic medicine*. 2005. V. 22. №9. P. 1141-1145. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2005.01582.x>
5. Drapkina O., Evsyutina Y., Ivashkin V. Prevalence of non-alcoholic fatty liver disease in the Russian Federation: the open, multicenter, prospective study, DIREG 1 // *American Journal of Clinical Medicine Research*. 2015. V. 3. №2. P. 31-36. <https://doi.org/10.12691/ajcmr-3-2-3>
6. Ивашкин В. Т., Драпкина О. М., Маев И. В. Распространенность неалкогольной жировой болезни печени у пациентов амбулаторно-поликлинической практики в Российской Федерации: результаты исследования Direg 2 // *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии и колопроктологии*. 2015. Т. 25. №6. С. 31-41.
7. Browning J. D., Horton J. D. Molecular mediators of hepatic steatosis and liver injury // *The Journal of clinical investigation*. 2004. V. 114. №2. P. 147-152. <https://doi.org/10.1172/JCI22422>
8. Янко Р. В., Березовский В. А., Чака Е. Г., Левашов М. И., Плотникова Л. Н., Литовка И. Г. Морфофункциональная характеристика гепатоцитов нормотензивных и гипертензивных крыс после воздействия прерывистой нормобарической гипоксии // *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2017. Т. 2. №8. С. 265-270. <https://doi.org/10.15421/021741>
9. Cai J., Hu M., Chen Z., Ling Z. The roles and mechanisms of hypoxia in liver fibrosis // *Journal of Translational Medicine*. 2021. V. 19. №1. P. 1-13. <https://doi.org/10.1186/s12967-021-02854-x>
10. Henly D. C., Berry M. N. Effect of palmitate concentration on the relative contributions of the  $\beta$ -oxidation pathway and citric acid cycle to total O<sub>2</sub> consumption of isolated rat hepatocytes // *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Cell Research*. 1993. V. 1175. №3. P. 269-276. [https://doi.org/10.1016/0167-4889\(93\)90216-C](https://doi.org/10.1016/0167-4889(93)90216-C)
11. Kondo K., Sugioka T., Tsukada K., Aizawa M., Takizawa M., Shimizu K., Goda N. Fenofibrate, a Peroxisome Proliferator-Activated Receptor  $\alpha$  Agonist, Improves Hepatic

Microcirculatory Patency and Oxygen Availability in a High-Fat-Diet-Induced Fatty Liver in Mice // Oxygen transport to tissue XXXI. Springer, Boston, MA, 2010. P. 77-82. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1241-1\\_10](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1241-1_10)

12. Song K. et al. High-altitude chronic hypoxia ameliorates obesity-induced non-alcoholic fatty liver disease in mice by regulating mitochondrial and AMPK signaling // Life sciences. 2020. V. 252. P. 117633. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2020.117633>

13. Ackerman Z., Oron-Herman M., Grozovski M., Rosenthal T., Pappo O., Link G., Sela B. A. Fructose-induced fatty liver disease: hepatic effects of blood pressure and plasma triglyceride reduction // Hypertension. 2005. V. 45. №5. P. 1012-1018. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000164570.20420.67>

#### References:

1. Adams, L. A., & Angulo, P. (2005). Recent concepts in non-alcoholic fatty liver disease. *Diabetic medicine*, 22(9), 1129-1133. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2005.01748.x>

2. Samuel, V. T., & Shulman, G. I. (2018). Nonalcoholic fatty liver disease as a nexus of metabolic and hepatic diseases. *Cell metabolism*, 27(1), 22-41. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2017.08.002>

3. Browning, J. D., Szczepaniak, L. S., Dobbins, R., Nuremberg, P., Horton, J. D., Cohen, J. C., ... & Hobbs, H. H. (2004). Prevalence of hepatic steatosis in an urban population in the United States: impact of ethnicity. *Hepatology*, 40(6), 1387-1395. <https://doi.org/10.1002/hep.20466>

4. Jimba, S., Nakagami, T., Takahashi, M., Wakamatsu, T., Hirota, Y., Iwamoto, Y., & Wasada, T. J. D. M. (2005). Prevalence of non-alcoholic fatty liver disease and its association with impaired glucose metabolism in Japanese adults. *Diabetic medicine*, 22(9), 1141-1145. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2005.01582.x>

5. Drapkina, O., Evsyutina, Y., & Ivashkin, V. (2015). Prevalence of non-alcoholic fatty liver disease in the Russian Federation: the open, multicenter, prospective study, DIREG 1. *American Journal of Clinical Medicine Research*, 3(2), 31-36. <https://doi.org/10.12691/ajcmr-3-2-3>

6. Ivashkin, V. T., Drapkina, O. M., & Maev, I. V. (2015). Rasprostranennost' nealkogol'noi zhirovoi bolezni pecheni u patsientov ambulatorno-poliklinicheskoi praktiki v Rossiiskoi Federatsii: rezul'taty issledovaniya Direg 2. *Rossiiskii zhurnal gastroenterologii, gepatologii i koloproktologii*, 25(6), 31-41. (in Russian).

7. Browning, J. D., & Horton, J. D. (2004). Molecular mediators of hepatic steatosis and liver injury. *The Journal of clinical investigation*, 114(2), 147-152. <https://doi.org/10.1172/JCI22422>

8. Yanko, R. V., Berezovskii, V. A., Chaka, E. G., Levashov, M. I., Plotnikova, L. N., & Litovka, I. G. (2017). Morphofunctional characteristics of hepatocytes after exposure to intermittent normobaric hypoxia in normotensive and hypertensive rats. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 2(8), 265-270. (in Russian). <https://doi.org/10.15421/021741>

9. Cai, J., Hu, M., Chen, Z., & Ling, Z. (2021). The roles and mechanisms of hypoxia in liver fibrosis. *Journal of Translational Medicine*, 19(1), <https://doi.org/10.1186/s12967-021-02854-x>

10. Henly, D. C., & Berry, M. N. (1993). Effect of palmitate concentration on the relative contributions of the  $\beta$ -oxidation pathway and citric acid cycle to total O<sub>2</sub> consumption of isolated rat hepatocytes. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Cell Research*, 1175(3), 269-276. [https://doi.org/10.1016/0167-4889\(93\)90216-C](https://doi.org/10.1016/0167-4889(93)90216-C)

11. Kondo, K., Sugioka, T., Tsukada, K., Aizawa, M., Takizawa, M., Shimizu, K., ... & Goda, N. (2010). Fenofibrate, a Peroxisome Proliferator-Activated Receptor  $\alpha$  Agonist, Improves Hepatic Microcirculatory Patency and Oxygen Availability in a High-Fat-Diet-Induced Fatty Liver in Mice.

In *Oxygen transport to tissue XXXI* (pp. 77-82). Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1241-1\\_10](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1241-1_10)

12. Song, K., Zhang, Y., Ga, Q., Bai, Z., & Ge, R. L. (2020). High-altitude chronic hypoxia ameliorates obesity-induced non-alcoholic fatty liver disease in mice by regulating mitochondrial and AMPK signaling. *Life sciences*, 252, 117633. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2020.117633>

13. Ackerman, Z., Oron-Herman, M., Grozovski, M., Rosenthal, T., Pappo, O., Link, G., & Sela, B. A. (2005). Fructose-induced fatty liver disease: hepatic effects of blood pressure and plasma triglyceride reduction. *Hypertension*, 45(5), 1012-1018. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000164570.20420.67>

Работа поступила  
в редакцию 07.02.2022 г.

Принята к публикации  
13.02.2022 г.

---

Ссылка для цитирования:

Токтогулова Н. А., Тухватшин Р. Р., Шувалова М. С. Влияние гипобарической барокамерной гипоксии на состояние гепатоцитов крыс с неалкогольной жировой дистрофией печени // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 157-166. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/17>

Cite as (APA):

Toktogulova, N., Tukhvatshin, R., & Shuvalova, M. (2022). Influence of Hypobaric Press-chamber Hypoxia on the State of Rats Hepatocytes With Non-alcoholic Fatty Liver. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 157-166. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/17>

УДК 616.314-089 (075.2)

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/18

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ИНФЕКЦИОННОГО КОНТРОЛЯ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ КИРГИЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

©*Чойбекова К. М.*, ORCID: 0000-0003-0230-9792, канд. мед. наук, Научно-производственное объединение «Профилактическая медицина» Министерства здравоохранения Кыргызской Республики; Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан

©*Джумалиева Г. А.*, ORCID: 0000-0003-4382-6956, д-р мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE STATE OF INFECTION CONTROL IN DENTAL HEALTHCARE ORGANIZATIONS OF THE KYRGYZ REPUBLIC

©*Choibekova K.*, ORCID: 0000-0003-0230-9792, Ph.D., Preventive Medicine Scientific and Production Association of Ministry of Health Development of the Kyrgyz Republic;  
*I.K. Akhunbaev* Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyzstan

©*Dzhumaliev G.*, ORCID: 0000-0003-4382-6956, Dr. habil.,  
*I.K. Akhunbaev* Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyzstan

*Аннотация.* В данной статье представлены результаты двух мониторингов и оценки состояния инфекционного контроля в стоматологических организациях Кыргызской Республики, в целях профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. Исследования проводились в 36 стоматологических организациях с использованием «Оценочного листа состояния инфекционного контроля в стоматологии» включающего 31 критерий по 7 функционально-организационным блокам (административные меры, санитарно-гигиенические требования, безопасность медицинских процедур, дезинфекция, дезинфекция и предстерилизационная очистка, стерилизация стоматологического инструментария и материалов и управление медицинскими отходами). Оценка состояния инфекционного контроля проводилась методом прямого наблюдения за существующими практиками, оперативного опроса медперсонала, обсуждением с медперсоналом организации причинно-следственных связей между процессами и явлениями (качественная оценка) и методом вычисления числового выражения процентного соотношения между существующим и ожидаемым исполнением требований инфекционного контроля (количественная оценка). При оценке были выявлены нарушения исполнения требований инфекционного контроля практически по всем наблюдаемым блокам оценки инфекционного контроля. Разработанные по результатам базовой оценки и проведенные мероприятия по улучшению состояния инфекционного контроля в стоматологических организациях здравоохранения КР позволили получить рост показателей по качеству в 1,9 раза. Тем не менее, требуется дальнейшее улучшение системы мероприятий по профилактике инфекций, связанных с оказанием стоматологической помощи населению.

*Abstract.* This article presents the results of two monitoring and assessment of the state of infection control in dental organizations of the Kyrgyz Republic, in order to prevent infections associated with the provision of medical care. The studies were conducted in 36 dental organizations using the “Scorecard of the state of infection control in dentistry”, which includes

31 criteria for 7 functional and organizational blocks (administrative measures, sanitary and hygienic requirements, safety of medical procedures, disinfection, disinfection and pre-sterilization cleaning, sterilization of dental instruments and materials and healthcare waste management). The assessment of the state of infection control was carried out by direct observation of existing practices, an operational survey of medical staff, discussion with the medical staff of the organization of cause-and-effect relationships between processes and phenomena (qualitative assessment) and the method of calculating a numerical expression of the percentage ratio between the existing and expected fulfillment of infection control requirements (quantitative assessment). During the assessment, violations of the infection control requirements were identified in almost all observed infection control assessment blocks. The measures developed based on the results of the baseline assessment and carried out to improve the state of infection control in the dental health care organizations of the Kyrgyz Republic made it possible to obtain an increase in quality indicators by 1.9 times. Nevertheless, further improvement of the system of measures for the prevention of infections associated with the provision of dental care to the population is required.

*Ключевые слова:* инфекционный контроль, эпидемиологический мониторинг, инфекции связанные с оказанием медицинской помощи, дезинфекция, стерилизация, медицинские отходы.

*Keywords:* infection control, epidemiological monitoring, infections associated with the provision of medical care, disinfection, sterilization, medical waste.

*Актуальность.* Проблема борьбы с инфекциями связанными с оказанием медицинской помощи (ИСМП), характеризующаяся ростом как показателей смертности, заболеваемости и стоимости лечения, так и риска для здоровья пациентов и медицинского персонала, актуальна во всех странах мира [1]. Поэтому в рамках Национальных программ по защите здоровья населения большое внимание уделяется мероприятиям по предупреждению ИСМП и усовершенствованию системы инфекционного контроля (ИК) в организациях стоматологического профиля республики. В настоящее время, оказание стоматологических услуг населению является одним из самых массовых видов медицинской помощи. Распространение инфекции во время стоматологического приема является проблемой номер один в системе организации данного вида помощи [2].

Доказано, что во время приема передаются ряд заболеваний респираторным путем (туберкулез и др.), а также гемоконтактным (ВИЧ-инфекция, гепатит В, С) [3, 4].

Вместе с тем правила асептики и антисептики, давно общепринятые в медицине недооценивались в стоматологии. Использовался двойственный подход, при котором все, что связано с хирургическими вмешательствами обеспечивалось доступными методами асептики и антисептики с использованием перчаток, а при терапевтическом приеме отношение к обеспечению безопасности медицинских процедур обеспечивалось главным образом чистотой «как на кухне» [5].

Внедрение систем инфекционного контроля в стоматологических организациях позволит предотвратить развитие и распространение большинства инфекций путем выполнения достаточно простых мероприятий [6, 7].

Одним из важных компонентов системы инфекционного контроля является организация и проведение Мониторинга и Оценки (МиО), и разработка на основе их результатов адекватных и эффективных мер вмешательств.

В связи с вышеизложенным, Республиканским Научно-практическим центром инфекционного контроля Научно-производственного объединения «Профилактическая медицина» Министерства здравоохранения и социального развития Киргизской Республики был разработан оценочный инструмент, который используется для определения состояния инфекционного контроля в стоматологических организациях здравоохранения.

*Целью исследований* было проведение базовой и контрольной оценки состояния инфекционного контроля в стоматологических учреждениях республики, разработка мер по предупреждению ИСМП и оценка их эффективности.

### *Материалы и методы*

Оценка состояния инфекционного контроля проводилась в 36 стоматологических организациях национального, областного, районного и городского значения по всей республике методом прямого наблюдения, с использованием «Оценочного листа состояния ИК в стоматологии», утвержденный приказом Министерства здравоохранения Киргизской Республики от 15.04.2016г. №251. Данный оценочный инструмент включает 31 критерий по 7 функционально-организационным блокам — (1) административные функции, (2) санитарно-гигиенические требования, (3) безопасность медицинских процедур, (4) дезинфекция, (5) дезинфекция и предстерилизационная очистка стоматологических инструментов, оборудования и материалов, (6) стерилизация стоматологического инструментария и материалов, (7) управление медицинскими отходами. Каждый критерий содержит от двух до шести минимальных требований инфекционного контроля. Каждое требование оценивалось как «Да» или «+» если требование выполняется, «Нет» или «-» если требование не выполняется, а также н/п — «не применимо» если данное требование не применимо к данной организации.

По каждому критерию выставляется общая оценка. Если хоть одно требование, включенное в критерий, не выполняется, то весь критерий оценивается как не исполняемое. По окончании оценки для подведения итогов подсчитывают процент выполняемых критериев по подразделениям и в целом по организации здравоохранения путем деления количества исполняемых критериев (n) на общее число наблюдаемых критериев (N) по блокам и по всей стоматологической организации: % исполнения ИК=  $n/N$ . Индикатор имеет значение от 0% до 100%. Чем больше значение данного показателя, тем полнее и качественнее проводятся мероприятия по профилактике инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.

Оценка при первом базовом и втором контрольном мониторинге проводилась в одних и тех же стоматологических организациях республики, одними и теми же специалистами, используя один и тот же оценочный инструмент.

### *Результаты и их обсуждение*

При первой базовой оценке состояния инфекционного контроля было выявлено, что в среднем, процент исполнения требований инфекционного контроля в стоматологических организациях здравоохранения КР составляет 27,9%. При этом, наибольший процент исполнения требований инфекционного контроля отмечался в стоматологических организациях областного уровня (35,9%), средний в стоматологических организациях территориального уровня (26,4%), и наименьший в стоматологической организации

национального уровня (13,3%). При оценке были выявлены нарушения исполнения требований инфекционного контроля практически по всем наблюдаемым блокам оценки ИК.

По результатам базовой оценки состояния инфекционного контроля в стоматологических организациях Киргизской Республики были разработаны и проведены следующие мероприятия: созданы Комитеты качества медицинских услуг, разработаны и утверждены Положения о Комитете качества, разработаны и утверждены Планы работ по ИК, проведены обучающие семинары и тренинги с последующей аттестацией медработников по вопросам профилактики ИСМП, требованиям инфекционного контроля и обращению с медицинскими отходами, проведен текущий ремонт производственных помещений; закуплены средства индивидуальной защиты и эндодонтический инструментарий.

При втором контрольном мониторинге состояния инфекционного контроля в стоматологических организациях КР было отмечено улучшение показателей исполнения требований инфекционного контроля в целом в 1,9 раз (Рисунок 1): 27,9% при первом мониторинге, против 51,8% при втором мониторинге ( $p < 0,05$ ). Сравнительный анализ двух оценок показал максимальный рост исполнения критериев инфекционного контроля в стоматологических учреждениях национального уровня – в 4 раза ( $p < 0,05$ ), и минимальный рост — в учреждениях областного уровня — в 1,6 раза ( $p > 0,05$ ) (Рисунок 1).

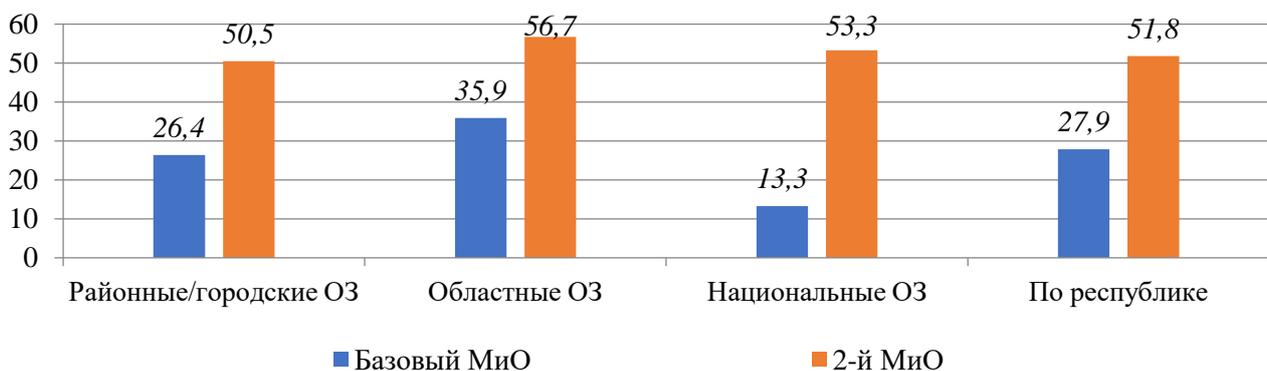


Рисунок 1. Процент исполнения критериев инфекционного контроля в стоматологических организациях здравоохранения КР (по данным двух оценок базовом и втором) (%)

При анализе по функциональным блокам наибольшее увеличение процента исполнения критериев инфекционного контроля от базового МиО, отмечалось по блокам «Дезинфекция» — в 2,6 раз, «Безопасность медицинских процедур» — в 2,3 раза, «Административные меры ИК» — 2,2 раза (Рисунок 2).

При анализе по функциональным блокам наибольший процент исполнения критериев инфекционного контроля, отмечался по блоку управление медицинскими отходами (УМО) (72,2%) и дезинфекция и предстерилизационная очистка (66,9%). Это связано с тем, что по УМО были внедрены программы по охране здоровья людей и окружающей среды, реализуемые ПРООН при финансовой поддержке Глобального экологического фонда, благодаря которым приняты наилучшие природоохранные практики и доступные технологии для улучшения управления, обработки и уничтожения медицинских отходов (<https://clck.ru/dXyiY>).

Наименьший прирост был выявлен по разделу «Стерилизация стоматологического инструментария и материалов» — в 1,4 раза ( $p > 0,05$ ). Основными причинами неисполнения требований, как и при первом МиО были: не соблюдение поточности между грязной, чистой и стерильной зонами в стерилизационном отделении, использование дефектных

термохимических индикаторов, несвоевременная замена фильтров в стерилизационных биксах, нарушение процесса упаковки, загрузки и стерилизации инструментов и материалов, не соответствие требованиям СанПиН санитарно-гигиенического состояния стерилизационного отделения. Как при первой базовой оценке, так и при повторном контрольном мониторинге самый низкий показатель соответствия требованиям был по блоку «Санитарно-гигиенических требований» из всех наблюдаемых функциональных блоков системы инфекционного контроля во всех стоматологических учреждениях — 11,1% при базовом и 21,5% при втором мониторинге, прирост на 10,4%.



Рисунок 2. Процент исполнения критериев инфекционного контроля по функциональным блокам в стоматологических организациях (по данным двух оценок базовом и втором)

При интервьюировании администраторов стоматологических организаций здравоохранения все (100%) отмечали, что исполнение санитарно-гигиенических норм требует больших финансовых вложений из бюджета организации на реконструкцию зданий, капитальный ремонт, налаживания приточно-вытяжной вентиляции и т. д., при ограниченности и недостаточности финансирования.

Кроме того, администраторы отмечали, что недостаточное финансирование не позволяет в полном объеме обеспечить государственные стоматологические организации как одноразовыми (съемные наконечники для слюноотсосов, эндодонтических инструментарий и т. д.), так и многоразовыми стоматологическими инструментариями (турбинные наконечники, карпульные шприцы), средствами индивидуальной защиты (спецодежда, обувь, щитки, защитные очки, маски, одноразовые перчатки и др.). Нехватка наконечников не обеспечивает проведение адекватного обеззараживания при большом потоке пациентов, а недостаточное обеспечение одноразовыми пульпоэкстракторами теоретически не исключает их повторного использования. Другой проблемой неисполнения требований инфекционного контроля является неполный охват медперсонала вакцинацией против вирусного гепатита В (ВГВ) из-за недостаточности средств на закупку вакцин для вакцинации и ревакцинации.

Наряду, с материальными трудностями, имеющими место во всех проверенных стоматологических организациях, отмечается несоблюдение требований инфекционного контроля, связанное с отсутствием мотивации и настороженности со стороны самих врачей стоматологов и среднего медицинского персонала. Несмотря на требование использовать средства индивидуальной защиты на каждый прием больного новые перчатки, а во избежание попадания на слизистую оболочку глаз и в дыхательные пути при проведении

процедур с образованием аэрозолей и зубной пыли — очков и масок, многие врачи отказываются использовать их, мотивируя неудобством работы в них.

### *Заключение*

Инфекционный контроль в стоматологии важная составляющая сохранения здоровья пациентов и медицинского персонала. Все сотрудники стоматологической организации обязаны обеспечить необходимыми мерами для предотвращения перекрестного заражения, защитив как пациентов, так и медицинский персонал. Необходимо изменить теоретические и практические знания, отношение и поведение врачей стоматологов, медицинского персонала и административно-управленческого ресурса к разработке и выполнению основанных на научных исследованиях и адаптированных к условиям стоматологических организаций руководящих принципов по профилактике ИСМП.

По данным проведенных исследований видно, что показатели исполнения требований инфекционного контроля в стоматологических организациях незначительно выросли, в сравнении с данными полученными при базовом мониторинге и оценке. При этом по многим функциональным блокам системы инфекционного контроля они остаются низкими, что указывает на необходимость дальнейшей работы по улучшению противоэпидемических мероприятий.

Разработанные и осуществляемые на практике меры эпидемиологического мониторинга являются эффективными, доступными, низкочувствительными, информативными, с возможностью внедрить в любую стоматологическую организацию для исполнения основных требований и мероприятий по профилактике инфекций связанных с оказанием медицинской стоматологической помощи населению.

Рациональное и последовательное осуществление Мониторинга и Оценки позволило своевременно и качественно в количественном отношении оценить состояние инфекционного контроля в стоматологических учреждениях в сравнительном аспекте. Выявить основные причины не исполнения требований инфекционного контроля, что позволило разработать мероприятия по дальнейшему улучшению системы инфекционного контроля в стоматологических учреждениях здравоохранения республики.

Предполагается, что стоматологические организации, в которых своевременным и эффективным образом будут осуществляться рекомендации по инфекционному контролю, смогут отвечать современным потребностям и внесут вклад в профилактику инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, что будет способствовать установлению контроля ситуации приводящих к высокой заболеваемости, смертности, создающими бремя экономического характера для пациентов и стоматологических учреждений.

### *Список литературы:*

1. Тутельян А. В., Акимкин В. Г., Марьян Г. Г. От внутрибольничных инфекций до инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи: научное развитие проблемы // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. 2019. Т. 9. №1. С. 14-22.
2. Шестакова И. В., Ющук Н. Д., Балмасова И. П. Инфекции в стоматологии // Стоматология. 2014. Т. 93. №1. С. 64-71.
3. Косаговская И. И., Волчкова Е. В. Медико-социальные аспекты вирусных гепатитов с парентеральным путем передачи // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2013. №1. С. 28-39.
4. Тец Г. В., Викина Д. С., Вечерковская М. Ф., Доморад А. А., Харламова В. В., Тец В. В. Новые подходы к изучению условно-патогенных бактерий микрофлоры ротовой полости

человека // *Стоматология*. 2013. Т. 92. №1. С. 14-16.

5. Бургонский В. Г., Бургонский В. А., Куцевляк С. В. Борьба с перекрестной инфекцией во время стоматологического приема. Киев: Ин Юре; 2000. 72 с.

6. Джумалиева Г. А., Кравцов А. А., Соромбаева Н. О. Руководство по эпидемиологическому надзору за гемоконтактными инфекциями в организациях здравоохранения. Бишкек, 2015. 97 с.

7. Cleveland J. L. et al. Advancing infection control in dental care settings: factors associated with dentists' implementation of guidelines from the Centers for Disease Control and Prevention // *The Journal of the American Dental Association*. 2012. V. 143. №10. P. 1127-1138. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2012.0044>

#### References:

1. Tutelyan, A. V., Akimkin, V. G., & Mar'in, G. G. (2019). Ot vnutribol'nichnykh infektsii do infektsii, svyazannykh s okazaniem meditsinskoj pomoshchi: nauchnoe razvitie problemy // *Epidemiologiya i infektsionnye bolezni. Aktual'nye voprosy*, 9(1), 14-22. (in Russian).

2. Shestakova, I. V., Yushchuk, N. D., & Balmasova, I. P. (2014). *Infektsii v stomatologii. Stomatologiya*, 93(1), 64-71. (in Russian).

3. Kosagovskaya, I. I., & Volchkova, E. V. (2013). Mediko-sotsial'nye aspekty virusnykh gepatitov s parenteral'nym putem peredachi. *Epidemiologiya i infektsionnye bolezni*, (1), 28-39. (in Russian).

4. Tets, G. V., Vikina, D. S., Vecherkovskaya, M. F., Domorad, A. A., Kharlamova, V. V., & Tets, V. V. (2013). Novye podkhody k izucheniyu uslovno-patogennykh bakterii mikroflory rotovoi polosti cheloveka. *Stomatologiya*, 92(1), 14-16. (in Russian).

5. Burgonskii, V. G., Burgonskii, V. A., & Kutsevlyak, S. V. (2000). Bor'ba s perekrestnoi infektsiei vo vremya stomatologicheskogo priema. Kiev. (in Russian).

6. Dzhumaliev, G. A., Kravtsov, A. A., & Sorombayeva, N. O. (2015). Rukovodstvo po epidemiologicheskomu nadzoru za gemokontaktnymi infektsiyami v organizatsiyakh zdravookhraneniya. Bishkek. (in Russian).

7. Cleveland, J. L., Foster, M., Barker, L., Brown, G. G., Lenfestey, N., Lux, L., ... & Bonito, A. J. (2012). Advancing infection control in dental care settings: factors associated with dentists' implementation of guidelines from the Centers for Disease Control and Prevention. *The Journal of the American Dental Association*, 143(10), 1127-1138. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2012.0044>

Работа поступила  
в редакцию 08.02.2022 г.

Принята к публикации  
15.02.2022 г.

#### Ссылка для цитирования:

Чойбекова К. М., Джумалиева Г. А. Сравнительный анализ состояния инфекционного контроля в стоматологических организациях здравоохранения Киргизской Республики // *Бюллетень науки и практики*. 2022. Т. 8. №3. С. 167-173. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/18>

#### Cite as (APA):

Choibekova, K., & Dzhumaliev, G. (2022). Comparative Analysis of the State of Infection Control in Dental Healthcare Organizations of the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 167-173. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/18>

УДК 616.8-089

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/19

## ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ МЕТОДОВ 3D-ПЕЧАТИ В НЕЙРОХИРУРГИИ

- ©**Яриков А. В.**, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия  
©**Шпагин М. В.**, канд. мед. наук, Городская клиническая больница №39, г. Нижний Новгород, Россия  
©**Горбатов Р. О.**, Приволжский исследовательский медицинский университет, ГИТО-ИННОВАЦИЯ, г. Нижний Новгород, Россия  
©**Соснин А. Г.**, Приволжский окружной медицинский центр ФМБА, г. Нижний Новгород, Россия  
©**Перльмуттер О. А.**, Городская клиническая больница №39, г. Нижний Новгород, Россия  
©**Фраерман А. П.**, Городская клиническая больница №39, г. Нижний Новгород, Россия  
©**Синегуб А. В.**, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Россия  
©**Искровский С. В.**, Ортоинвест, г. Санкт-Петербург, Россия  
©**Столяров И. И.**, Федеральный Сибирский научно-клинический центр ФМБА, г. Красноярск, Россия  
©**Цыбусов С. Н.**, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия  
©**Преснов Д. В.**, Приволжский исследовательский медицинский университет, г. Нижний Новгород, Россия

## APPLICATION OF 3D LASER PRINTING METHODS IN NEUROSURGERY

- ©**Yarikov A.**, Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia  
©**Shpagin M.**, M.D., City Clinical Hospital no. 39, Nizhny Novgorod, Russia  
©**Gorbatov R.**, Privolzhsky Research Medical University, GITO-INNOVATION, Nizhny Novgorod, Russia  
©**Sosnin A.**, Privolzhsky Regional Medical Center under the Federal Medical Biological Agency, Nizhny Novgorod, Russia  
©**Perlmutter O.**, City Clinical Hospital no. 39, Nizhny Novgorod, Russia  
©**Fraerman A.**, City Clinical Hospital no. 39, Nizhny Novgorod, Russia  
©**Sinegub A.**, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia  
©**Iskrovskii S.**, Ortoinvest, St. Petersburg, Russia  
©**Stolyarov I.**, Federal Siberian Research Clinical Center under the Federal Medical Biological Agency, Krasnoyarsk, Russia  
©**Tsybusov S.**, Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia  
©**Presnov D.**, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia

*Аннотация.* В настоящее время 3D лазерная печать меняет современные парадигмы. Количество медицинских специальностей, в которых применяются лазерные аддитивные технологии, для лечения пациентов ежегодно возрастает. Каждый год увеличивается количество медицинских учреждений и нейрохирургов, использующих 3D-печать в практике. В статье представлены основные лазерные технологии 3D-печати, разработанные и внедренные в настоящий момент. Перечислены преимущества и недостатки каждой из технологий лазерной 3D печати. Описан опыт применения аддитивных лазерных технологий в нейрохирургии по данным современной научной литературы. Лазерные технологии 3D-

печати в нейрохирургии дают возможность создания высокоточных имплантатов, снижения времени операции и улучшения косметический эффект операции.

*Abstract.* Currently, 3D laser printing is changing modern paradigms. The number of medical specialties in which laser additive technologies are used to treat patients is increasing annually. Every year the number of medical institutions and neurosurgeons using 3D printing in practice increases. The article presents the main laser 3D printing technologies developed and implemented at the moment. The advantages and disadvantages of each of the 3D laser printing technologies are listed. The experience of using additive laser technologies in neurosurgery is described according to modern scientific literature. 3D laser printing technologies in neurosurgery make it possible to create high-precision implants, reduce the operation time and improve the cosmetic effect of the operation.

*Ключевые слова:* персонифицированная медицина, прямое лазерное спекание имплантов, лазерная стереолитография, персонализированные импланты, трехмерное моделирование.

*Keywords:* personalized medicine, direct laser sintering of implants, laser stereolithography, personalized implants, three-dimensional modeling.

В 1984 г. Charles W.Hull. разработал технологию послойного изготовления физических 3D объектов на основе их цифровых данных (3D-печать) и через 2 года запатентовал ее. Она получила название «лазерная стереолитография» [1–4]. Впоследствии были предложены и другие технологические решения послойного наращивания объектов, лежащие в основе работы 3D-принтера: ламинирование (Michael Feygin), селективное лазерное спекание (Carl Deckard), послойное наложение расплавленной полимерной нити (Scott Crump) [5]. 3D лазерная печать меняет промышленные парадигмы, что не может не сказываться и на медицинской отрасли [3]. Количество медицинских специальностей, в которых используются аддитивные лазерные технологии для лечения пациентов, с каждым годом возрастает. Наиболее активный рост в виде увеличения числа научных публикаций пролеченных больных с применением 3D печати за последнее время отмечается в нейрохирургии [6–8]. Чаще всего 3D-печать в данных медицинских специальностях применяется для создания [9–11]:

- макетов для обучения и предоперационного планирования;
- имплантатов, протезов, направлятелей, хирургических шаблонов, аппаратов внешней иммобилизации, ортопедических ортезов;
- одноразовых и многоразовых хирургических инструментов, компонентов для медицинского оборудования;
- тканевых и органных 3D конструкций.

С каждым годом медицинская 3D-печать становится все более доступной и дешевой. В настоящее время уже сформулированы показания для многих индивидуальных изделий медицинского назначения, изготовленных с помощью 3D лазерной печати [12–15]. С каждым годом совершенствуется и законодательная база их применения в медицине, позволяющая обеспечить эффективность использования и безопасность персонифицированных изделий для пациентов и при этом избежать правовых барьеров для развития данного направления [16].

### Основные принципы

В основу лазерной 3D-печати заложены принципы создания объемного изделия путем его послойного наращивания [17, 18]. Эту технологию также называют «быстрым прототипированием», или «аддитивным производством», в отличие от так называемого субтрактивного производства, в основе которого лежит удаление части материала (фрезерование, шлифование, точение и др.) [19]. Первооткрывателями в этой области были Altschuler (1973 г.) и Swinson (1975 г.), которые объединили систему автоматического проектирования (CAD или Computer Aided Design) и систему изготовления объектов с использованием компьютерных технологий (CAM или Computer Aided Manufacture) в единое производство [18, 20]. CAD/CAM производство, на базе которого строится создание 3D-моделей для медицины, обычно состоит из следующих этапов [21–23]:

I. Сбор данных. При создании изделий медицинского назначения, как правило, используются данные, полученные при 3D-сканировании, МСКТ и/или МРТ.

II. Создание 3D-модели. Построение цифровой модели осуществляется либо «с нуля» в CAD/CAM, либо на основе результатов, полученных при 3D-сканировании, МСКТ и/или МРТ.

III. Компьютерное моделирование. На данном этапе осуществляется компьютерное моделирование 3D-модели анатомического объекта, в том числе с использованием гибридного параметрического моделирования и топологической оптимизации, создаются на ее основе различные изделия медицинского назначения (например, имплантаты, направлятели, хирургические шаблоны и др.). Затем проводится проверка 3D модели на наличие дефектов, деформаций, создается поддержка для ее 3D-печати.

Таблица

СОВРЕМЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ 3D ЛАЗЕРНОЙ ПЕЧАТИ

Технология печати	Название	Механизм
Фотополимеризация	лазерная стереолитография (laser stereolithography – SLA); цифровая светодиодная проекция (digital light processing – DLP)	Применяется ультрафиолетовый лазер и подвижная платформа находящаяся в баке с материалом: лазер полимеризует материал слой за слоем по мере того, как платформа погружается глубже в бак
Порошковый	электронно-лучевая плавка (electronbeam melting – EBM); выборочная лазерная плавка (selective laser melting – SLM); выборочное лазерное спекание (selective laser sintering – SLS); прямое лазерное спекание металлов (direct laser metal sintering – DLMS)	Для спекания/сплавления мелкодисперсного термопластичного порошка в слои при помощи лазера.
Ламинирование	изготовление объектов методом ламинирования (laminated object manufacturing – LOM)	Послойное формирование объекта путем склеивания слоев материала, которые обрезаются ножом или лазером

IV. Слайсинг. Осуществляется разделение трехмерной модели готового для 3D лазерной печати объекта на слои с использованием Slicing-программ, которые переводят ее в физические инструкции для принтера. Они представляют собой последовательность

траекторий, которую пройдет печатающая головка 3D-принтера, заполняя (печатая) форму объекта.

V. Печать. Существует множество различных методов 3D печати (Таблица) [24-27].

VI. Постпечатная обработка. После завершения 3D-печати осуществляется удаление поддержек, обработка изделия в ультразвуковой камере, камере ультрафиолетового отверждения материала, термическая обработка, шлифование и др. [28, 29].

3D-принтеры, применяемые в нейрохирургии, могут стоить от 500 \$ за оборудование начального уровня (FDM), и до 150000–900000 \$ за максимально точные SLS, FDM, и SLA системы [22, 30]. SLS и SLA печать сопоставимы по точности получаемых моделей, при этом изделия в большинстве случаев превосходят по прочностным характеристикам аналоги, изготовленные на FDM 3D-принтере [31].

### *Краниальная нейрохирургия*

Нейрохирургия представляет собой одну из наиболее динамично развивающихся отраслей медицины [32]. В связи с широким использованием в нейрохирургии краниоэктомий в настоящее время актуальной является проблема реконструкции послеоперационных дефектов черепа, зачастую сложных и обширных [33–36]. Наиболее тяжелыми для замещения в силу особенностей геометрии, а также высокой функциональной и косметической нагрузки, являются дефекты лобно-глазничной локализации [37–39]. Использование аддитивных технологий способствует прецизионному планированию операции по напечатанным на 3D-принтере макетам черепа и максимально точному восстановлению утраченного его фрагмента с применением индивидуальных имплантатов [40–42]. 3D лазерная печать позволяет осуществлять реконструкцию костных дефектов различной сложности, размеров, геометрической формы и анатомической локализации [43–45]. Доступность программного обеспечения обеспечивает возможность нейрохирургам принимать непосредственное участие в моделировании имплантатов [46–48].

Существуют три основные методики изготовления краниоимплантатов с помощью 3D лазерной печати [37, 49–51]:

1. 3D-печать имплантата из биосовместимых материалов (титан, керамика и др.);
2. Изготовление имплантата с использованием индивидуального макета черепа пациента, созданного на 3D-принтере.
3. Изготовление имплантата с использованием его матрицы (пресс-формы), напечатанной на 3D-принтере.

По данным В. Zanotti et. al. В 2016 г., именно изготовленные на заказ имплантаты следует считать «золотым стандартом» краниопластики, особенно при дефектах черепа размером  $>25 \text{ см}^2$ , а также при их локализации в лобной области или в зоне отсутствия роста волос. При дефектах меньшей площади остается вариант традиционной краниопластики [52].

В 2020 г. Копорушко Н. А. и соавт. представили опыт проведения краниопластики у 161 больного. Все они были поделены на две группы: группа 1 (n=80 пластинами изготовленные при помощи 3D печати) и группа 2 (n=81 с применение стандартных титановых имплантатов). В группе 1 в 100% случаях получены отличные косметические результаты, в группе 2 отличный результат получен в 76 % случаев, хороший — у 9%, удовлетворительный у — 8% и неудовлетворительный у 5% лиц [53].

Братцев И. С. и соавт. в 2021 г. представили результаты лечения 50 лиц с дефектами черепа. В зависимости от методики индивидуализации краниоимплантата пациенты

разделены на 2 группы: 1 — с применением индивидуальных 3D-печатных макетов (n=32), 2 — с применением традиционного интраоперационного моделирования (n=18). Группы статистически значимо различались по продолжительности интраоперационного этапа краниопластики, степени симметрии и финансовым затратам. Не было выявлено различий по количеству предоперационных койко-дней, количеству точек фиксации имплантатов, объему интраоперационной кровопотери и качеству жизни по опроснику SF-36. В 1-й группе по сравнению со 2-й была ниже частота послеоперационных осложнений (6,3 и 16,7% соответственно). Соотношение финансовых затрат на лечение пациентов в 1-й и 2-й группах составило 1,1:1 [54].

### *Спинальная нейрохирургия*

С каждым годом возрастает количество случаев использования аддитивных технологий 3D лазерной печати в хирургическом лечении различных патологий позвоночника [55, 56].

Большой интерес представляет исследование, проведенное специалистами Shenzhen institutes of advanced technology (China), отражающее точность напечатанных макетов позвоночника на основании сопоставления их морфометрических параметров с данными МСКТ. Были измерены 44 параметра в шейном отделе позвоночника (ШОП), 120 — в грудном (ГОП), 50 — в поясничном (ПОП). Статистически достоверных различий не было выявлено ни по одному из параметров ( $p>0,05$ ). Межклассовый корреляционный коэффициент (Intraclass Correlation Coefficient, ICC) был больше 0,8 для 88,6% параметров в ШОП, 90% — в ГОП и 94% — в ПОП. Для остальных параметров ICC был больше 0,6. Таким образом, работа продемонстрировала высокую степень соответствия напечатанных макетов позвоночника исходным параметрам МСКТ [57].

В 2018 г. А. В. Бурцев и соавт. доказали эффективность методики компьютерного моделирования и 3D-печати индивидуальных направителей для фиксации ШОП. Шаблон плотно прикладывали к дуге и остистому отростку позвонка, после чего с помощью высокоскоростного бора, а затем сверла формировали отверстие для введения транспедикулярного винта (ТПВ). В сформированное отверстие имплантировали ТПВ. На основании отработанной методики провели клиническую апробацию у 3 пациентов. По результатам МСКТ отмечена отклонение 1 ТПВ относительно заданной траектории не более чем на 2 мм, при этом мальпозиций не выявлено [56].

Р. А. Коваленко с соавт. в 2019 г. анонсировали результаты лечения 16 пациентов, которым проводили имплантацию ТПВ в субаксиальные отделы ШОП и верхний отдел ГОП с использованием индивидуальных направителей, напечатанных на 3D-принтере. Всего установлено 88 ТПВ. Средняя девиация от планируемой траектории составила  $1,8\pm 0,9$  мм. Девиацию 1 степени ( $<2$  мм) зафиксировали для 57 (64,77 %) ТПВ, 2 степени (2–4 мм) — для 29 (32,95%), 3 степени — для 2 (2,27 %). Безопасность имплантации 0 степени (ТПВ полностью находится внутри костной структуры) определена в 79 (89,77%) случаях, 1 степени ( $<50$  % диаметра ТПВ перфорируют кость) — в 5 (5,68 %), 3 степени — в 2 (2,27%). Использование индивидуальных направителей представляется доступным и безопасным методом установки ТПВ в шейном и грудном отделах позвоночника. Метод может быть использован как альтернатива нейронавигации или интраоперационной МСКТ-навигации [58].

А. А. Снетков и соавт. в 2020 г. опубликовали результаты лечения 20 пациентов со сложной анатомией позвоночника (аномалии развития позвонков). У 9 пациентов имелись неклассифицируемые аномалии, у 11 — смешанные, у 3 — аплазия структур позвоночника.

Все пациенты были разделены на 2 группы: в 1 группе (n=10) проводили стандартную предоперационную подготовку по данным спондилограмм, МСКТ и МРТ; во 2 группе (n=10) — с использованием предварительно изготовленного 3D-печатного макета позвоночника. Значительное улучшение результатов хирургического лечения отмечено во 2 группе, где применяли аддитивные технологии (94,9% ТПВ без мальпозиции). В 1 группе только в 78,1% случаев отсутствовала мальпозиция ТПВ. Вертебрологи сделали вывод, что компьютерное моделирование и 3D-печать позволяет повысить точность установки ТПВ, снизить риск их мальпозиции, уменьшить риск повреждения невралных структур, сократить время операции и количество интраоперационных рентгеновских снимков [59].

В 2020 г. Р. А. Коваленко и соавт. проанализировали имплантации винтов в С2 по методике free hand 23 пациентам (1-я группа), которым установлено 44 ТПВ по транспедикулярной или pars траектории. Пациентам 2-й группы выполнена установка винтов с применением индивидуальных навигационных матриц, созданных по технологии 3D-печати. Во 2-ю группу включено 17 пациентов, которым установлено 34 винта. Результаты имплантации оценивали по данным МСКТ, использовали систему Screw Guide Template (SGT). Безопасность имплантации ТПВ пациентам 1 группы как степень 0 и 1 (отсутствие мальпозиции или выход менее 50% диаметра винта) зафиксирована для 29 (65,91%) ТПВ, степень 2 — для 13 (29,55%) ТПВ, степень 3 — для 2 (4,45%) ТПВ. При имплантации 4 (8,89%) ТПВ отмечены признаки интраоперационного повреждения позвоночной артерии без неврологического дефицита. Оценка степени девиации у пациентов 2-й группы показала, что 97% винтов имплантированы в соответствии с классами 1 и 2. Девиация класса 2 наблюдалась в 11 (32,35%) случаях. Средняя девиация составила  $1,8 \pm 1$  мм. У пациентов 2-й группы 28 (82,35%) из 34 ТПВ полностью находились в костных образованиях (степень 0), 4 (11,76%) ТПВ прободали ножки < чем на 1/2 диаметра ТПВ (степень 1), также было по 1 случаю мальпозиции степени 2 и 3 без повреждения позвоночной артерии [60].

Р. А. Коваленко и соавт. в 2021 г. представили 3 примера хирургического лечения пациентов с гигантскими пресакральными невриномами. По данным МСКТ-ангиографии изготавливали 3D модели костей малого таза, опухоли и сосудов по технологии 3D-печати. Авторы сделали вывод, что применение индивидуальных 3D-моделей может рассматриваться как полезный инструмент операционного планирования [63].

Применение лазерной 3D печати нашло свое применение также в изготовлении индивидуальных имплантатов, позволяющих производить корригирующие операции на позвоночнике без применения остеотомий. Альтернативой для коррекции сагиттального и фронтального баланса в позвоночнике является использование индивидуальных лордозизирующих кейджей [61]. Изготовление кейджей при помощи лазерных аддитивных технологий, позволяет создавать на поверхностях контактирующих с костью ячеистые структуры. Такие структуры позволяют увеличить остеоиндукцию и площадь поверхности для остеоинтеграции, что складывается в более надежную долговременную фиксацию импланта в кости. Важным преимуществом использования индивидуальных кейджей является возможность изготовления гиперлордотических конструкций, мало представленных у серийных производителей, и также возможность адаптации изделий под любой необходимый инструмент (Рисунок).

А. А. Денисов и соавт. в 2020 г. представили опыт применения индивидуальных лордозизирующих кейджей для спондилодеза ПОП, изготовленных методом лазерной 3D печати. Больные были разделены на две группы: группа 1 состояла из 30 пациентов, которым был выполнен передний спондилодез индивидуальными лордозизирующими кейджами из

переднего доступа без задней фиксации; группа 2 — из 33 респондента, которым выполнен передний спондилодез стандартным кейджем из заднего доступа (TLIF) с проведением вертебротомий и транспедикулярной фиксации.



Рисунок. 3D-кейджи для позвоночника, изготовленные путем лазерной 3D печати, компании «3D-кейджи (POZVONOQ)»

При внутригрупповом сравнении в обеих группах послеоперационные значения сегментарного лордоза превосходили предоперационные. В межгрупповом сравнении в группе 1 наблюдалось значительное превосходство в увеличении сегментарного лордоза: L3-L4 на  $8^\circ$  ( $p = 0,0005$ ); L4-L5 на  $7^\circ$  ( $p = 0,0002$ ); L5-S1 на  $7^\circ$  ( $p = 0,0001$ ). При сравнении лордоза ПОП в дооперационном периоде не было выявлено статистически значимой разницы между двумя группами ( $p = 0,0043$ ). При этом в послеоперационных значениях группа 1 показала большую степень коррекции лордоза:  $29,1^\circ$  в сравнении с  $22,5^\circ$  соответственно ( $p = 0,00005$ ). Это указывает, что применение индивидуальных лордозирующих кейджей позволяет значительно увеличить сегментарный и лордоз ПОП у лиц с дегенеративным сколиозом [62].

#### Заключение

В настоящее время в медицине отмечается большой интерес к применению лазерных аддитивных технологий. Благодаря аддитивным технологиям, появляется возможность персонификации изделий медицинского назначения и всесторонней визуализации зоны хирургического интереса. Создаваемые с помощью 3D лазерной печати имплантаты позволяют значительно улучшить результаты оперативного лечения пациентов нейрохирургического профиля. Появляющиеся новые материалы и оборудование открывают новые возможности в развитии данного инновационного направления в медицине.

#### Список литературы:

1. Левченко О. В. Современные методы краниопластики // Нейрохирургия. 2010. №2. С. 5-13.

2. Иванов О. В., Семичев Е. В., Шнякин П. Г., Собакаръ Е. Г. Пластика дефектов черепа: от аутокости к современным биоматериалам (обзор литературы) // Медицинская наука и образование Урала. 2018. Т. 19. №3 (95). С. 143-149.
3. Мишинов С. В., Копорушко Н. А., Ларионов П. М., Мухамадияров Р. А., Зайдман А. М., Базлов В. А., Ступак В. В. Морфологическая характеристика реакций мягких тканей при имплантации титановых имплантатов для краниопластики. Экспериментальное исследование // Современные проблемы науки и образования. 2020. №4. С. 109.
4. Лялюцкая М. Ю. Анализ рынка 3D-печати в Красноярске // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2017. Т. 3. №13. С. 54-56.
5. Нагибович О. А., Свистов Д. В., Пелешок С. А., Коровин А. Е., Городков Е. В. Применение технологии 3D-печати в медицине // Клиническая патофизиология. 2017. Т. 23. №3. С. 14-22.
6. Коваленко Р. А., Пташников Д. А., Черebilло В. Ю., Руденко В. В., Кашин В. А. Применение индивидуальных 3D моделей в хирургии позвоночника - обзор литературы и первый опыт использования // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2018. Т. 10. №3-4. С. 43-48.
7. Кулешов А. А., Ветрилэ М. С., Шкарубо А. Н., Доценко В. В., Еськин Н. А., Лисянский И. Н., Макаров С. Н. Аддитивные технологии в хирургии деформаций позвоночника // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2018. №3-4. С. 19-29.
8. Аввакумова Т. Д., Зиновьева Е. И., Лаптева М. Е. Дефекты костей черепа. Применение краниопластики. Технология 3D-прототипирования // Новые технологии - нефтегазовому региону: Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Тюмень, 2020. С. 194-196.
9. Радкевич А. А., Гюнтер В. Э., Каспаров Э. В., Мамедов Р. Х., Синиук И. В. Реконструкция костных дефектов свода черепа с использованием имплантатов на основе никелида титана // Актуальные вопросы современной хирургии: Сборник научно-практических работ. Новосибирск, 2018. С. 225-229.
10. Сафонов М. Г., Строгий В. В. Применение 3D-печати в медицине // Международный студенческий научный вестник. 2015. №3-3. С. 394-395.
11. Бывальцев В. А., Калинин А. А., Малков Ф. С., Очкал С. В., Полькин Р. А. Перспективы применения технологий 3D печати в Байкальском регионе // Перспективы развития биомедицинских технологий в Байкальском регионе: Сборник тезисов международной научной конференции. 2019. С. 11-12.
12. Лялюцкая М. Ю. Состояние и перспективы развития аддитивных технологий в России // Стимулирование инновационного развития общества в стратегическом периоде: Материалы Международной научно-практической конференции. 2018. С. 158-163.
13. Лялюцкая М. Ю. Формирование кластера аддитивных технологий в регионе // Инновационное развитие как фактор конкурентоспособности национальных экономик: Материалы международной научно-практической конференции. 2018. С. 73-79.
14. Семенов В. В., Верхозина Ю. А. 3D-принтеры - основа нашего будущего // Молодежный вестник ИрГТУ. 2017. №4. С. 1.
15. Холодилов А. А., Яковлева А. В. Применение аддитивных технологий в социальной адаптации слабовидящих людей // Современные научные исследования и разработки. 2019. №1 (30). С. 1085-1089.
16. Мишинов С. В., Ступак В. В., Мамонова Н. В., Панченко А. А., Красовский И. Б.,

Лазуренко Д. В. Методы трехмерного прототипирования и печати в реконструктивной нейрохирургии // Медицинская техника. 2017. №2 (302). С. 22-26.

17. Павлова Я. Р., Гриф А. М. Разработка наукоемкого программного обеспечения для моделирования имплантатов, используемых в нейрохирургических операциях // Вестник науки. 2020. Т. 2. №7 (28). С. 111-114.

18. Гаврилова Л. О., Мишинов С. В., Аронов А. М., Мамонова Е. В., Мамонова Н. В., Гриф А. М. Разработка автоматизированной информационной системы проектирования и моделирования индивидуальных имплантатов, получаемых аддитивными методами, на примере замещения дефектов черепа // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2017. №11-2. С. 209-213.

19. Приходько А. А., Виноградов К. А., Вахрушев С. Г. Меры по развитию медицинских аддитивных технологий в Российской Федерации // Медицинские технологии. Оценка и выбор. 2019. №2 (36). С. 10-15.

20. Мишинов С. В., Ступак В. В., Панченко А. А., Красовский И. Б. Реконструкция лобно-скуло-орбитальной зоны с использованием индивидуального титанового имплантата, созданного методом прямого лазерного спекания на 3D принтере. Клинический случай // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2017. Т. 9. №1. С. 80-82.

21. Гриф А. М., Мишинов С. В. Технология формирования конфигурации индивидуальных имплантатов для проведения реконструктивных нейрохирургических операций // Цивьяновские чтения: Сборник статей научно-практической конференции. 2016. С. 939-942.

22. Николаенко А. Н. Применение 3D-моделирования и трехмерной печати в хирургии (обзор литературы) // Российский биомедицинский журнал. 2018. Т. 19. №1. С. 20-44.

23. Демчук О. В., Чичиков С. А. Анализ программных средств для 3D – принтера // Технические науки: проблемы и решения: Материалы III-IV международной научно-практической конференции. М., 2017. С. 41-47.

24. Бощенко Т. В., Чепур П. В. Опыт внедрения технологий прототипирования изделий на основе 3D печати в образовательный процесс высшего учебного заведения // Современные проблемы науки и образования. 2015. №5. С. 546.

25. Высоцкий А. А. SLM-печать в двигателестроении // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2016. Т. 1. №12. С. 188-189.

26. Мишинов С. В., Ступак В. В., Копорушко Н. А., Панченко А. А., Красовский И. Б., Десятых И. В. Трехмерное моделирование и печать в нейрохирургии // Материалы VIII Всероссийского съезда нейрохирургов. М., 2018. С. 169.

27. Мишинов С. В., Ступак В. В., Копорушко Н. А., Самохин А. Г., Панченко А. А., Красовский И. Б., Десятых И. В., Киселев А. С. Реконструктивные нейрохирургические вмешательства с использованием индивидуальных титановых имплантатов // Медицинская техника. 2018. №3 (309). С. 5-7.

28. Соломонов И. А., Панков Д. Э., Терин А. М., Тутушкин А. К. Метод высокоскоростной обработки как способ улучшения шероховатости при работе с алюминием // Молодой ученый. 2020. №30 (320). С. 78-80.

29. Панченко А. А., Мишинов С. В. Патент на изобретение RU 2644275. Способ изготовления индивидуального имплантата для замещения дефектов костей черепа. опубл. 08.02.2018, Бюл. № 4.

30. Демчук О. В., Чичиков С. А. Интерпретация и визуализация файлов

стереолитографии с помощью OPENGL // Инновационные подходы в современной науке: Материалы VII международной научно-практической конференции. М., 2017. С. 78-81.

31. Панков Д. Э., Соломонов И. А., Терин А. М., Тутушкин А. К. Лазерная стереолитография (SLA): технология 3D-печати // Молодой ученый. 2020. №48 (338). С. 48-49.

32. Рынков И. П., Древаль О. Н., Тетюхин Д. В., Козлов Е. Н. Патент на полезную модель RU 44045. Устройство для эндопротезирования дефектов черепа. опубл. 27.02.2005, Бюл. №6.

33. Нестеренко Т. С. Полимеры и 3D печать в ортопедии // Интеллектуальный и научный потенциал XXI века: материалы Международной научно-практической конференции. М., 2017. С. 111-116.

34. Ступак В. В., Копорушко Н. А., Мишинов С. В., Гузев А. К., Астраков С. В., Вардосанидзе В. К., Голобоков А. В., Бобылев А. Г. Эпидемиологические данные приобретенных дефектов черепа у больных, перенесших черепно- мозговую травму, на примере крупного промышленного города (Новосибирска) // Политравма. 2019. №1. С. 6-10.

35. Колядин С. В., Тетюхин Д. В., Маринич Г. Г., Егоренкова Ю. И. Патент на изобретение RU 2638894. Имплантат для протезирования костей черепа и способ изготовления имплантата для протезирования костей черепа. Опубл. 18.12.2017, Бюл. № 35.

36. Колядин С. В., Тетюхин Д. В. Патент на полезную модель RU 81890. Формоизменяемый сеточный имплантат для фиксации и иммобилизации костных фрагментов и перекрывания костных дефектов или промежутков на одном или более местах пациента. опубл. 10.04.2009 Бюл. № 10.

37. Левченко О. В., Шалумов А. З., Крылов В. В. Использование безрамной навигации для пластического устранения костных дефектов лобно-глазничной локализации // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. 2011. №3. С. 30-36.

38. Давыдов Д. В., Левченко О. В., Дробышев А. Ю., Михайлюков В. М. Безрамная навигация в хирургическом лечении посттравматических деформаций и дефектов глазницы // Практическая медицина. 2012. №4-2 (59). С. 187-191.

39. Левченко О. В., Михайлюков В. М., Давыдов Д. В. Безрамная навигация в хирургии посттравматических дефектов и деформаций краниоорбитальной области // Нейрохирургия. 2013. №3. С. 9-14.

40. Иванов О. В., Семичев Е. В., Собакаръ Е. Е., Дрянных А. А., Шнякин П. Е., Милехина И. Е. Опыт пластики обширных дефектов черепа титановыми имплантатами // Современные технологии лечения пациентов с травмой опорно-двигательного аппарата и центральной нервной системы: Сборник статей. М., 2019. С. 97-102.

41. Иванов О. В., Семичев Е. В., Собакаръ Е. Г., Дрянных А. А., Шнякин П. Г., Милехина И. Е. Опыт пластики дефектов черепа титановыми сетчатыми имплантатами в Сибирском научно-клиническом центре ФМБА России // Актуальные вопросы современной хирургии: сборник работ. Новосибирск, 2018. С. 285-289.

42. Холодилов А. А., Яковлева А. В. Инновационное применение аддитивных технологий в медицине // Молодой ученый. 2019. №5 (243). С. 35-38.

43. Левченко О. В., Шалумов А. З., Крылов В. В. Пластика дефектов лобно-глазничной локализации с использованием безрамной навигации // Нейрохирургия. 2010. №3. С. 30-35.

44. Копорушко Н. А., Ступак В. В., Мишинов С. В., Орлов К. Ю., Астраков С. В., Вардосанидзе В. К., Голобоков А. В., Бобылев А. Г. Этиология и эпидемиология приобретенных дефектов костей черепа, полученных при различной патологии центральной

нервной системы, и число больных, нуждающихся в их закрытии, на примере крупного промышленного города // *Современные проблемы науки и образования*. 2019. №2. С. 120.

45. Копорушко Н. А., Ступак В. В., Мишинов С. В. Эпидемиология больных с приобретенными дефектами костей черепа, полученными при черепно-мозговой травме и число больных, нуждающихся в их закрытии на примере крупного промышленного города // *Технологические инновации в травматологии, ортопедии и нейрохирургии: интеграция науки и практики: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием*. 2018. С. 120-121.

46. Мишинов С. В., Ступак В. В., Копорушко Н. А. Реконструктивные нейрохирургические вмешательства на костях черепа с применением индивидуальных титановых имплантатов // *3D-технологии в медицине: Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции*. Нижний Новгород, 2020. С. 33-35.

47. Копорушко Н. А., Мишинов С. В., Ступак В. В. Клинические результаты реконструктивных нейрохирургических вмешательств на черепе с использованием компьютерного моделирования и трехмерной печати // *Политравма*. 2020. №3. С. 54-64.

48. Копорушко Н. А., Ступак В. В., Мишинов С. В. Черепно-мозговая травма и число больных, нуждающихся в закрытии приобретенных дефектов черепа, на примере крупного промышленного города // *Материалы VIII Всероссийского съезда нейрохирургов*. М., 2018. С. 125-126.

49. Мишинов С. В., Ступак В. В., Мамонова Н. В., Копорушко Н. А., Панченко А. А., Красовский И. Б. Методы трехмерного прототипирования и печати в реконструктивной нейрохирургии // *Цивьяновские чтения: Сборник статей*. 2016. С. 945-949.

50. Мишинов С. В., Пендюрин И. В., Короткин А. А. Пятилетний опыт применения трехмерной печати в нейрохирургии // *Opinion Leader*. 2021. Т. 1. №7 (48). С. 46-51.

51. Копорушко Н. А., Ступак В. В., Мишинов С. В., Орлов К. Ю., Астраков С. В., Вардосанидзе В. К., Голобоков А. В., Бобылев А. Г. Эпидемиология и пидемиология и этиология приобретенных дефектов костей черепа на примере крупного промышленного города // *Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова*. 2019. Т. 11. №5. С. 209-210.

52. Zanotti V. Cranioplasty: review of materials // *Journal of Craniofacial Surgery*. 2016. V. 27. №8. P. 2061-2072. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000003025>

53. Копорушко Н. А., Мишинов С. В., Кангельдиев А. Э., Ступак В. В. Косметические результаты реконструктивных нейрохирургических вмешательств на черепе // *Политравма*. 2020. №1. С. 47-55

54. Братцев И. С., Сметанина О. В., Яшин К. С., Горбатов Р. О., Ермолаев А. Ю., Морев А. В., Яриков А. В., Медяник И. А., Карякин Н. Н. Краниопластика посттравматических дефектов черепа с применением аддитивных технологий 3D-печати // *Нейрохирургия*. 2021. Т. 23. №2. С. 34-43.

55. Бурцев А. В., Губин А. В., Рябых С. О., Сергиенко О. М. Применение 3D-моделирования и печати при задней стабилизации шейного отдела позвоночника винтовыми конструкциями // *3D-технологии в медицине: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции*. 2019. С. 10-11.

56. Бурцев А. В., Павлова О. М., Рябых С. О., Губин А. В. Компьютерное 3D-моделирование с изготовлением индивидуальных лекал для навигирования введения винтов в шейном отделе позвоночника // *Хирургия позвоночника*. 2018. Т. 15. №2. С. 33-38.

57. Wu A-M, Shao Z-X, Wang J-S, Yang X-D, Weng W-Q, Wang X-Y, et al. The accuracy of

a method for printing three-dimensional spinal models // PLoS One. 2015. V. 10. №4. P. e0124291. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124291>

58. Коваленко Р. А., Руденко В. В., Кашин В. А., Черebilло В. Ю., Пташников Д. А. Применение индивидуальных 3D-навигационных матриц для транспедикулярной фиксации субаксиальных шейных и верхнегрудных позвонков // Хирургия позвоночника. 2019. Т. 16. №2. С. 35-41.

59. Снетков А. А., Горбатьюк Д. С., Пантелеев А. А., Еськин Н. А., Колесов С. В. Анализ применения 3D-прототипирования при хирургической коррекции врожденных кифосколиозов // Хирургия позвоночника. 2020. Т. 17. №1. С. 42-53.

60. Коваленко Р. А., Руденко В. В., Кашин В. А., Черebilло В. Ю., Пташников Д. А. Оценка безопасности и точности имплантации винтов в С2 позвонки с применением индивидуальных 3D-навигационных матриц // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2020. Т. 84. №2. С. 42-50.

61. Михайлов Д. А., Пташников Д. А. Патент на полезную модель RU 176259. Имплантат для переднего спондилодеза позвоночника в поясничном отделе. опубл. 12.01.2018 Бюл. № 2.

62. Денисов А. А., Пташников Д. А., Михайлов Д. А., Масевнин С. В., Смекаленков О. А., Заборовский Н. С. Рентгенологическая оценка коррекции сегментарного и общего поясничного лордоза при применении индивидуальных лордозизирующих межтеловых имплантатов у пациентов с дегенеративным сколиозом // Травматология и ортопедия России. 2020. Т. 26. №2. С. 71-78.

63. Коваленко Р. А., Кашин В. А., Черebilло В. Ю., Руденко В. В., Данилов И. Н., Чернов А. В., Митрофанова Л. Б. Удаление гигантских пресакральных нейрогенных опухолей с применением индивидуальных 3d-моделей: анализ серии случаев и обзор литературы // Хирургия позвоночника. 2021. Т. 18. № 2. С. 73-82.

#### References:

1. Levchenko, O. V. (2010). Sovremennyye metody kranioplastiki. *Neirokhirurgiya*, (2), 5-13. (in Russian).

2. Ivanov, O. V., Semichev, E. V., Shnyakin, P. G., & Sobakar', E. G. (2018). Plastika defektov cherepa: ot autokosti k sovremennym biomaterialam (obzor literatury). *Meditinskaya nauka i obrazovanie Urala*, 19(3 (95)), 143-149. (in Russian).

3. Mishinov, S. V., Koporushko, N. A., Larionov, P. M., Mukhamadiyarov, R. A., Zaidman, A. M., Bazlov, V. A., & Stupak, V. V. (2020). Morfologicheskaya kharakteristika reaktsii myagkikh tkanei pri implantatsii titanovykh implantatov dlya kranioplastiki. *Eksperimental'noe issledovanie. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (4), 109. (in Russian).

4. Lyalyutskaya, M. Yu. (2017). Analiz rynka 3D-pechati v Krasnoyarske. *Aktual'nye problemy aviatsii i kosmonavtiki*, 3(13), 54-56. (in Russian).

5. Nagibovich, O. A., Svistov, D. V., Peleshok, S. A., Korovin, A. E., & Gorodkov, E. V. (2017). Primenenie tekhnologii 3D-pechati v meditsine. *Klinicheskaya patofiziologiya*, 23(3), 14-22. (in Russian).

6. Kovalenko, R. A., Ptashnikov, D. A., Cherebillo, V. Yu., Rudenko, V. V., & Kashin, V. A. (2018). Primenenie individual'nykh 3D modelei v khirurgii pozvonochnika - obzor literatury i pervyi opyt ispol'zovaniya. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 10(3-4), 43-48. (in Russian).

7. Kuleshov, A. A., Vetrile, M. S., Shkarubo, A. N., Dotsenko, V. V., Es'kin, N. A., Lisyanskii, I. N., & Makarov, S. N. (2018). Additivnye tekhnologii v khirurgii deformatsii pozvonochnika. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*, (3-4), 19-29. (in Russian).
8. Avvakumova, T. D., Zinov'eva, E. I., & Lapteva, M. E. (2020). Defekty kostei cherepa. Primenenie kranioplastiki. Tekhnologiya 3D-prototipirovaniya. In *Novye tekhnologii - neftegazovomu regionu: Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchennykh*, Tyumen', 194-196. (in Russian).
9. Radkevich, A. A., Gyunter, V. E., Kasparov, E. V., Mamedov, R. Kh., & Siniyuk, I. V. (2018). Rekonstruktsiya kostnykh defektov svoda cherepa s ispol'zovaniem implantatov na osnove nikelida titana. In *Aktual'nye voprosy sovremennoi khirurgii: Sbornik nauchno-prakticheskikh rabot*, Novosibirsk, 225-229. (in Russian).
10. Safonov, M. G., & Strogii, V. V. (2015). Primenenie 3D-pechati v meditsine. *Mezhdunarodnyi studencheskii nauchnyi vestnik*, (3-3), 394-395. (in Russian).
11. Byvaltsev, V. A., Kalinin, A. A., Malkov, F. S., Ochkal, S. V., & Pol'kin, R. A. (2019). Perspektivy primeneniya tekhnologii 3D pečati v Baikal'skom regione. In *Perspektivy razvitiya biomeditsinskikh tekhnologii v Baikal'skom regione: Sbornik tezisov mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii*, 11-12. (in Russian).
12. Lyalyutskaya, M. Yu. (2018). Sostoyanie i perspektivy razvitiya additivnykh tekhnologii v Rossii. In *Stimulirovanie innovatsionnogo razvitiya obshchestva v strategicheskom periode: Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, 158-163. (in Russian).
13. Lyalyutskaya, M. Yu. (2018). Formirovanie klastera additivnykh tekhnologii v regione. In *Innovatsionnoe razvitie kak faktor konkurentosposobnosti natsional'nykh ekonomik: Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, 73-79. (in Russian).
14. Semenov, V. V., & Verkhovina, Yu. A. (2017). 3D-printery - osnova nashego budushchego. *Molodezhnyi vestnik IrGTU*, (4), 1. (in Russian).
15. Kholodilov, A. A., & Yakovleva, A. V. (2019). Primenenie additivnykh tekhnologii v sotsial'noi adaptatsii slabovidyashchikh lyudei. *Sovremennye nauchnye issledovaniya i razrabotki*, (1 (30)), 1085-1089. (in Russian).
16. Mishinov, S. V., Stupak, V. V., Mamonova, N. V., Panchenko, A. A., Krasovskii, I. B., & Lazurenko, D. V. (2017). Metody trekhmernogo prototipirovaniya i pečati v rekonstruktivnoi neirokhirurgii. *Meditsinskaya tekhnika*, (2 (302)), 22-26. (in Russian).
17. Pavlova, Ya. R., & Grif, A. M. (2020). Razrabotka naukoemkogo programmno obespecheniya dlya modelirovaniya implantatov, ispol'zuemykh v neirokhirurgicheskikh operatsiyakh. *Vestnik nauki*, 2(7 (28)), 111-114. (in Russian).
18. Gavrilova, L. O., Mishinov, S. V., Aronov, A. M., Mamonova, E. V., Mamonova, N. V., & Grif, A. M. (2017). Razrabotka avtomatizirovannoi informatsionnoi sistemy proektirovaniya i modelirovaniya individual'nykh implantatov, poluchaemykh additivnymi metodami, na primere zameshcheniya defektov cherepa. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*, (11-2), 209-213. (in Russian).
19. Prikhodko, A. A., Vinogradov, K. A., & Vakhrushev, S. G. (2019). Mery po razvitiyu meditsinskikh additivnykh tekhnologii v Rossiiskoi Federatsii. *Meditsinskie tekhnologii. Otsenka i vybor*, (2 (36)), 10-15. (in Russian).
20. Mishinov, S. V., Stupak, V. V., Panchenko, A. A., & Krasovskii, I. B. (2017). Rekonstruktsiya lobno-skulo-orbital'noi zony s ispol'zovaniem individual'nogo titanovogo implantata, sozdannogo metodom pryamogo lazernogo spekaniya na 3D printere. *Klinicheskii sluchai. Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 9(1), 80-82. (in Russian).

Russian).

21. Grif, A. M., & Mishinov, S. V. (2016). Tekhnologiya formirovaniya konfiguratsii individual'nykh implantatov dlya provedeniya rekonstruktivnykh neirokhirurgicheskikh operatsii. In *Tsiv'yanovskie chteniya: Sbornik statei nauchno-prakticheskoi konferentsii*, 939-942. (in Russian).

22. Nikolaenko, A. N. (2018). Primenenie 3D-modelirovaniya i trekhmernoi pechati v khirurgii (obzor literatury). *Rossiiskii biomeditsinskii zhurnal*, 19(1), 20-44. (in Russian).

23. Demchuk, O. V., & Chichikov, S. A. (2017). Analiz programmnykh sredstv dlya 3D – printera. In *Tekhnicheskie nauki: problemy i resheniya: Materialy III-IV mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, Moscow, 41-47. (in Russian).

24. Boshchenko, T. V., & Chepur, P. V. (2015). Opyt vnedreniya tekhnologii prototipirovaniya izdelii na osnove 3D pechati v obrazovatel'nyi protsess vysshego uchebnogo zavedeniya. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (5), 546. (in Russian).

25. Vysotskii, A. A. (2016). SLM-pechat' v dvigatelestroenii. *Aktual'nye problemy aviatsii i kosmonavтики*, 1(12), 188-189. (in Russian).

26. Mishinov, S. V., Stupak, V. V., Koporushko, N. A., Panchenko, A. A., Krasovskii, I. B., & Desyatykh, I. V. (2018). Trekhmernoe modelirovanie i pechat' v neirokhirurgii. In *Materialy VIII Vserossiiskogo s"ezda neirokhirurgov*, Moscow, 169. (in Russian).

27. Mishinov, S. V., Stupak, V. V., Koporushko, N. A., Samokhin, A. G., Panchenko, A. A., Krasovskii, I. B., Desyatykh, I. V., & Kiselev, A. S. (2018). Rekonstruktivnye neirokhirurgicheskie vmeshatel'stva s ispol'zovaniem individual'nykh titanovykh implantatov. *Meditsinskaya tekhnika*, (3 (309)), 5-7. (in Russian).

28. Solomonov, I. A., Pankov, D. E., Terin, A. M., & Tutushkin, A. K. (2020). Metod vysokoskorostnoi obrabotki kak sposob uluchsheniya sherokhovatosti pri rabote s alyuminiem. *Molodoi uchenyi*, (30 (320)), 78-80. (in Russian).

29. Panchenko, A. A., & Mishinov, S. V. (2018). Patent na izobretenie RU 2644275. Sposob izgotovleniya individual'nogo implantata dlya zameshcheniya defektov kostei cherepa. opubl. 08.02.2018, Byul. №4. (in Russian).

30. Demchuk, O. V., & Chichikov, S. A. (2017). Interpretatsiya i vizualizatsiya failov stereolitografii s pomoshch'yu OPENGL. In *Innovatsionnye podkhody v sovremennoi nauke: Materialy VII mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, Moscow. 78-81. (in Russian).

31. Pankov, D. E., Solomonov, I. A., Terin, A. M., & Tutushkin, A. K. (2020). Lazernaya stereolitografiya (SLA): tekhnologiya 3D-pechati. *Molodoi uchenyi*, (48 (338)), 48-49. (in Russian).

32. Rynkov, I. P., Dreval', O. N., Tetyukhin, D. V., & Kozlov, E. N. (2005). Patent na poleznuyu model' RU 44045. Ustroistvo dlya endoprotezirovaniya defektov cherepa. opubl. 27.02.2005, Byul. №6. (in Russian).

33. Nesterenko, T. S. (2017). Polimery i 3D pechat' v ortopedii. In *Intellektual'nyi i nauchnyi potentsial XXI veka: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, Moscow. 111-116. (in Russian).

34. Ctupak, V. V., Koporushko, N. A., Mishinov, S. V., Guzev, A. K., Astrakov, S. V., Vardosanidze, V. K., Golobokov, A. V., & Bobylev, A. G. (2019). Epidemiologicheskie dannye priobretennykh defektov cherepa u bol'nykh, perenesshikh cherepno- mozgovuyu travmu, na primere krupnogo promyshlennogo goroda (Novosibirsk). *Politravma*, (1), 6-10. (in Russian).

35. Kolyadin, S. V., Tetyukhin, D. V., Marinich, G. G., & Egorenkova, Yu. I. (2017). Patent na izobretenie RU 2638894. Implantat dlya protezirovaniya kostei cherepa i sposob izgotovleniya implantata dlya protezirovaniya kostei cherepa. Opubl. 18.12.2017, Byul. № 35. (in Russian).

36. Kolyadin, S. V., & Tetyukhin, D. V. (2009). Patent na poleznuyu model' RU 81890.

Formoizmenyaemyi setochnyi implantant dlya fiksatsii i immobilizatsii kostnykh fragmentov i perekryvaniya kostnykh defektov ili promezhutkov na odnom ili bolee mestakh patsienta. opubl. 10.04.2009 Byul. № 10. (in Russian).

37. Levchenko, O. V., Shalumov, A. Z., & Krylov, V. V. (2011). Ispol'zovanie bezramnoi navigatsii dlya plasticheskogo ustraneniya kostnykh defektov lobno-glaznichnoi lokalizatsii. *Annaly plasticheskoi, rekonstruktivnoi i esteticheskoi khirurgii*, (3), 30-36. (in Russian).

38. Davydov, D. V., Levchenko, O. V., Drobyshev, A. Yu., & Mikhailyukov, V. M. (2012). Bezramnaya navigatsiya v khirurgicheskom lechenii posttravmaticheskikh deformatsii i defektov glaznitsy. *Prakticheskaya meditsina*, (4-2 (59)), 187-191. (in Russian).

39. Levchenko, O. V., Mikhailyukov, V. M., & Davydov, D. V. (2013). Bezramnaya navigatsiya v khirurgii posttravmaticheskikh defektov i deformatsii kranioorbital'noi oblasti. *Neirokhirurgiya*, (3), 9-14. (in Russian).

40. Ivanov, O. V., Semichev, E. V., Sobakar', E. E., Dryannykh, A. A., Shnyakin, P. E., & Milekhina, I. E. (2019). Opyt plastiki obshirnykh defektov cherepa titanovymi implantatami. In *Sovremennye tekhnologii lecheniya patsientov s travmoi oporno-dvigatel'nogo apparata i tsentral'noi nervnoi sistemy: Sbornik statei*, Moscow, 97-102. (in Russian).

41. Ivanov, O. V., Semichev, E. V., Sobakar', E. G., Dryannykh, A. A., Shnyakin, P. G., & Milekhina, I. E. (2018). Opyt plastiki defektov cherepa titanovymi setchatymi implantatami v Sibirskom nauchno-klinicheskom tsentre FMBA Rossii. In *Aktual'nye voprosy sovremennoi khirurgii: sbornik rabot*, Novosibirsk, 285-289. (in Russian).

42. Kholodilov, A. A., & Yakovleva, A. V. (2019). Innovatsionnoe primenenie additivnykh tekhnologii v meditsine. *Molodoi uchenyi*, (5 (243)), 35-38. (in Russian).

43. Levchenko, O. V., Shalumov, A. Z., & Krylov, V. V. (2010). Plastika defektov lobno-glaznichnoi lokalizatsii s ispol'zovaniem bezramnoi navigatsii. *Neirokhirurgiya*, (3), 30-35. (in Russian).

44. Koporushko, N. A., Stupak, V. V., Mishinov, S. V., Orlov, K. Yu., Astrakov, S. V., Vardosanidze, V. K., Golobokov, A. V., & Bobylev, A. G. (2019). Etiologiya i epidemiologiya priobretennykh defektov kostei cherepa, poluchennykh pri razlichnoi patologii tsentral'noi nervnoi sistemy, i chislo bol'nykh, nuzhdayushchikhsya v ikh zakrytii, na primere krupnogo promyshlennogo goroda. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (2), 120. (in Russian).

45. Koporushko, N. A., Stupak, V. V., & Mishinov, S. V. (2018). Epidemiologiya bol'nykh s priobretennymi defektami kostei cherepa, poluchennymi pri cherepno-mozgovoi travme i chislo bol'nykh, nuzhdayushchikhsya v ikh zakrytii na primere krupnogo promyshlennogo goroda. In *Tekhnologicheskie innovatsii v travmatologii, ortopedii i neirokhirurgii: integratsiya nauki i praktiki: Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem*, 120-121. (in Russian).

46. Mishinov, S. V., Stupak, V. V., & Koporushko, N. A. (2020). Rekonstruktivnye neirokhirurgicheskie vmeshatel'stva na kostyakh cherepa s primeneniem individual'nykh titanovykh implantatov. In *3D-tekhnologii v meditsine: Materialy VI Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Nizhnii Novgorod*, 33-35. (in Russian).

47. Koporushko, N. A., Mishinov, S. V., & Stupak, V. V. (2020). Klinicheskie rezul'taty rekonstruktivnykh neirokhirurgicheskikh vmeshatel'stv na cherepe s ispol'zovaniem komp'yuternogo modelirovaniya i trekhmernoi pechati. *Politravma*, (3), 54-64. (in Russian).

48. Koporushko, N. A., Stupak, V. V., & Mishinov, S. V. (2018). Cherepno-mozgovaya travma i chislo bol'nykh, nuzhdayushchikhsya v zakrytii priobretennykh defektov cherepa, na primere krupnogo promyshlennogo goroda. In *Materialy VIII Vserossiiskogo s'ezda neirokhirurgov*,

Moscow, 125-126. (in Russian).

49. Mishinov, S. V., Stupak, V. V., Mamonova, N. V., Koporushko, N. A., Panchenko, A. A., & Krasovskii, I. B. (2016). Metody trekhmernogo prototipirovaniya i pechati v rekonstruktivnoi neirokhirurgii. In Tsiv'yanovskie chteniya: *Sbornik statei*, 945-949. (in Russian).

50. Mishinov, S. V., Pentyurin, I. V., & Korytkin, A. A. (2021). Pyatiletnii opyt primeneniya trekhmernoi pechati v neirokhirurgii. *Opinion Leader*, 1(7 (48)), 46-51. (in Russian).

51. Koporushko, N. A., Stupak, V. V., Mishinov, S. V., Orlov, K. Yu., Astrakov, S. V., Vardosanidze, V. K., Golobokov, A. V., & Bobylev, A. G. (2019). Epidemiologiya i pidemiologiya i etiologiya priobretennykh defektov kostei cherepa na primere krupnogo promyshlennogo goroda. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 11(S), 209-210. (in Russian).

52. Zanotti, B. (2016). Cranioplasty: review of materials. *Journal of Craniofacial Surgery*, 27(8), 2061-2072. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000003025>

53. Koporushko, N. A., Mishinov, S. V., Kangel'diev, A. E., & Stupak, V. V. (2020). Kosmeticheskie rezul'taty rekonstruktivnykh neirokhirurgicheskikh vmeshatel'stv na cherepe. *Politravma*, (1), 47-55. (in Russian).

54. Brattsev, I. S., Smetanina, O. V., Yashin, K. S., Gorbatov, R. O., Ermolaev, A. Yu., Morev, A. V., Yarikov, A. V., Medyanik, I. A., & Karyakin, N. N. (2021). Kranioplastika posttrepanatsionnykh defektov cherepa s primeneniem additivnykh tekhnologii 3D-pechati. *Neirokhirurgiya*, 23(2), 34-43. (in Russian).

55. Burtsev, A. V., Gubin, A. V., Ryabykh, S. O., & Sergienko, O. M. (2019). Primenenie 3D-modelirovaniya i pechati pri zadnei stabilizatsii sheinogo otdela pozvonochnika vintovymi konstruktsiyami. In *3D-tekhnologii v meditsine: Materialy IV Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, 10-11. (in Russian).

56. Burtsev, A. V., Pavlova, O. M., Ryabykh, S. O., & Gubin, A. V. (2018). Komp'yuternoe 3D-modelirovanie s izgotovleniem individual'nykh lekal dlya navigirovaniya vvedeniya vintov v sheinom otdele pozvonochnika. *Khirurgiya pozvonochnika*, 15(2), 33-38. (in Russian).

57. Wu, A. M., Shao, Z. X., Wang, J. S., Yang, X. D., Weng, W. Q., Wang, X. Y., ... & Lin, Z. K. (2015). The accuracy of a method for printing three-dimensional spinal models. *PLoS One*, 10(4), e0124291. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124291>

58. Kovalenko, R. A., Rudenko, V. V., Kashin, V. A., Cherebillo, V. Yu., & Ptashnikov, D. A. (2019). Primenenie individual'nykh 3D-navigatsionnykh matrits dlya transpedikulyarnoi fiksatsii subaksial'nykh sheinykh i verkhnegrudnykh pozvonkov. *Khirurgiya pozvonochnika*, 16(2), 35-41. (in Russian).

59. Snetkov, A. A., Gorbatyuk, D. S., Panteleev, A. A., Es'kin, N. A., & Kolesov, S. V. (2020). Analiz primeneniya 3D-prototipirovaniya pri khirurgicheskoi korrektsii vrozhdennykh kifoskoliozov. *Khirurgiya pozvonochnika*, 17(1), 42-53. (in Russian).

60. Kovalenko, R. A., Rudenko, V. V., Kashin, V. A., Cherebillo, V. Yu., & Ptashnikov, D. A. (2020). Otsenka bezopasnosti i tochnosti implantatsii vintov v S2 pozvonok s primeneniem individual'nykh 3D-navigatsionnykh matrits. *Voprosy neirokhirurgii im. N.N. Burdenko*, 84(2), 42-50. (in Russian).

61. Mikhailov, D. A., & Ptashnikov, D. A. (2018). Patent na poleznuyu model' RU 176259. Implantat dlya pered(in Russian). nego spondilodeza pozvonochnika v poyasnichnom otdele. opubl. 12.01.2018 Byul. № 2.

62. Denisov, A. A., Ptashnikov, D. A., Mikhailov, D. A., Masevnin, S. V., Smekalenkov, O. A., & Zaborovskii, N. S. (2020). Rentgenologicheskaya otsenka korrektsii segmentarnogo i obshchego poyasnichnogo lordoza pri primenenii individual'nykh lordoziruyushchikh mezhtelovykh

implantatov u patsientov s degenerativnym skoliozom. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*, 26(2), 71-78. (in Russian).

63. Kovalenko, R. A., Kashin, V. A., Cherebillo, V. Yu., Rudenko, V. V., Danilov, I. N., Chernov, A. V., & Mitrofanova, L. B. (2021). Udalenie gigantskikh presakral'nykh neirogennykh opukholei s primeneniem individual'nykh 3d-modelei: analiz serii sluchaev i obzor literatury. *Khirurgiya pozvonochnika*, 18(2), 73-82. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 12.02.2022 г.

Принята к публикации  
18.02.2022 г.

*Ссылка для цитирования:*

Яриков А. В., Шпагин М. В., Горбатов Р. О., Соснин А. Г., Перльмуттер О. А., Фраерман А. П., Синегуб А. В., Искровский С. В., Столяров И. И., Цыбусов С. Н., Преснов Д. В. Применение лазерных методов 3D-печати в нейрохирургии // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 174-190. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/19>

*Cite as (APA):*

Yarikov, A., Shpagin, M., Gorbatov, R., Sosnin, A., Perlmutter, O., Fraerman, A., Sinegub, A., Iskrovskii, S., Stolyarov, I., Tsybusov, S., & Presnov, D. (2022). Application of 3D Laser Printing Methods in Neurosurgery. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 174-190. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/19>

УДК 618.4

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/20>

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РОДОВ  
И ОКАЗАНИЯ АКУШЕРСКОЙ ПОМОЩИ  
ЖЕНЩИНАМ ФЕРТИЛЬНОГО ВОЗРАСТА ОШСКОЙ ОБЛАСТИ КЫРГЫЗСТАНА**

©*Абдирасулова Ж. А.*, ORCID: 0000-0003-4440-558X, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [jainash93@mail.ru](mailto:jainash93@mail.ru)

©*Каратаев М. К.*, ORCID: 0000-0002-6424-6283, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, [karataev\\_62@mail.ru](mailto:karataev_62@mail.ru)

©*Абдуллаева Ж. Д.*, ORCID: 0000-0001-5777-4478, SPIN-код:1815-7416, канд. хим. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [jypar.science@oshsu.kg](mailto:jypar.science@oshsu.kg)

**COMPARATIVE ANALYSIS OF BIRTH DYNAMICS AND PROVISION OF OBSTETRIC CARE TO FERTILE AGE WOMEN IN OSH REGION OF KYRGYZSTAN**

©*Abdirasulova Zh.*, ORCID: 0000-0003-4440-558X,

*Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, jainash93@mail.ru*

©*Karataev M.*, ORCID: 0000-0002-6424-6283, I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyzstan, [karataev\\_62@mail.ru](mailto:karataev_62@mail.ru)

©*Abdullaeva Zh.*, ORCID: 0000-0001-5777-4478, SPIN-code: 1815-7416, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [jypar.science@oshsu.kg](mailto:jypar.science@oshsu.kg)

*Аннотация.* Актуальность исследования: прирост численности населения Киргизской Республики осуществляется за счет повышения числа родившихся над числом умерших на что оказывает влияние динамика родов и оказание акушерской помощи женщинам фертильного возраста. Цели исследования: анализировать динамику родов и условия при оказании акушерской помощи роженицам. Материалы и методы исследования: проведен анализ структуры родов в районных медицинских учреждениях Ошской области и в других районах КР с 2016 по 2021 годы. Результаты исследования: обработка данных отчетов показала, что количество родов напрямую является зависимым от оказания акушерской помощи роженицам. Выводы: оказание акушерской помощи женщинам в период беременности, родах и послеродового периода является необходимым компонентом увеличения количества физиологически протекающих беременностей и родов без осложнений.

*Abstract.* Research relevance: increase in Kyrgyz Republic population number is carrying out by increasing in number of births over the number of deaths, which is influenced by the dynamics of childbirth and provision of obstetric care to women of childbearing age. Research objectives: to analyze childbirth dynamics and the conditions in the provision of obstetric care to women in labor. Research materials and methods: analysis was made on childbirth structure in district medical institutions of the Osh region and in other districts of Kyrgyz Republic from 2016 to 2021 years. Research results: data processing showed that births number is directly dependent on provision of obstetric care to women in labor. Conclusions: the provision of obstetric care to women during pregnancy, childbirth and the postpartum period is a necessary component of increasing the number of physiologically occurring pregnancies and childbirth without complications.

*Ключевые слова:* районные медицинские учреждения, роды, акушерская помощь, анализ условий при родах, медицинская статистика.

*Keywords:* district medical institutions, childbirth, obstetric care, analysis of conditions during childbirth, medical statistics.

### *Введение*

Анализ состояния репродуктивного здоровья женщин различного возраста. Ухудшение показателей репродуктивного здоровья женщин оказывает плохое влияние на уровень перинатальной, младенческой и материнской смертности, которые определяют качество и эффективность медицинской помощи беременным и новорожденным и являются интегрированными для оценки общественного развития [1]. Коэффициент плодovitости, или коэффициент фертильности женщин (среднее число детей, рожденных одной женщиной в течение репродуктивного периода), увеличился с 2,7 в 2007 г. до 3,1 ребенка в 2011 г. У женщин в возрасте 18–19 лет коэффициент рождаемости также увеличился с 61,6 в 2007 г. до 91,9 на 1000 женщин этого возраста в 2011 г [2].

Осложнения небезопасного аборта по-прежнему в числе основных пять причин материнской смертности. Материнская смертность уносит жизни 289000 женщин ежегодно, а осложнения во время родов 5,8 миллиона серьезных травм каждый год и смертей из-за небезопасных абортов по-прежнему составляют около 13 % всех материнских смертностей. Небезопасные аборты по-прежнему опасны для человека права и проблема общественного здравоохранения, которая оценивается, являются причиной 47000 материнских смертей [3].

### *Материалы и методы исследования*

В статье проведен анализ литературных данных и расчетов по относительной величине структуры родов в отдельных родильных стационарах с 2016 по 2021 годы по Киргизской Республике. Приведены данные о количестве родов в районных лечебных родильных стационарах Ошской области с 2016 по 2021 годы.

### *Результаты и обсуждения*

*Сравнительный анализ качества оказания акушерско-гинекологической помощи в лечебных учреждениях.* Эффективная система перенаправления предполагает формализованную координацию в системе здравоохранения, включая транспорт и коммуникации, чтобы женщины и новорожденные получили своевременный доступ к специализированной помощи в событие осложнений [4]. Ланцет для беременных 2016 серия статей о здоровье подчеркнула, насколько мало известно о разработках, использовании и мониторинге оптимальных путей направления к специалистам и к более продвинутому уходу за родившимися [5]. В предыдущих попытках мониторинга в акушерских направлениях использовались совокупные данные о состоянии здоровья информационные системы управления или данные из обследований объекта [6, 7].

Фактический анализ положения женщин с университетским образованием больницы в Германии показали, что в разных случаях баланс между клинической силой отделения и исследования ведутся не во всех областях. Часто бывает потребность в дополнениях структурных и кадровых. Взаимосвязь деятельности в области медицинского обслуживания и исследований недостаточно развит. В некоторых областях дисбаланс между клиническими, трансляционными исследованиями и фундаментальными исследования в случае

неоднородности внутренняя и внешняя осведомленность учреждений об исследованиях с клинических позиций также наблюдаются [8]. Традиционно высокие требования в акушерстве и гинекологии и столкновения с возрастающей ориентацией в клинической медицине влияют на психосоциальные потребности пациентов, потребность в обучении и повышении квалификации младшего персонала в специальность или значение врача и пациента.

В следующей нашей работе мы планируем составление принципиальной схемы улучшения качества акушерско-гинекологической помощи на основе проведенного анализа. В Таблицах 1 и 2 приведены структура родов и их относительная величина в районах медицинских учреждениях в Ошской области с 2016 по 2021 годы.

Таблица 1

СТРУКТУРА РОДОВ В РАЙОНАХ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ В ОШСКОЙ ОБЛАСТИ  
с 2016 по 2021 гг.

Название лечебно профилактического Учреждения (ЛПУ)	2021	2020	2019	2018	2017	2016
Алайский район	930	1131	968	1030	1095	1176
Араван ТБ	2747	2966	2554	2459	2526	2382
Кара-Кулжинский район	988	1297	1043	1016	1117	1211
Кара-Сууйский район	6789	6813	7015	7182	7427	7766
Ноокатский район	5254	5872	4856	5016	5119	5745
Узгенский район	5130	5082	4894	5153	4715	4691
Чон-Алай ЦОВП	557	513	567	602	538	574
Обл ЛПУ	7507	7764	6785	8928	8569	6909
Ошская область	29902	31438	28682	31386	31106	30457

Данные о количестве родов в районных лечебных родильных стационарах Ошской области с 2016 по 2021 годы показаны на Рисунке. Данные в Таблице 1 показывают, что с период 2016 по 2021 годы по Ошской области количество родов было равно 182971, из них лидирующим ЛПУ является Кара-Сууйская тыловая госпитальная база (ТГБ).

Таблица 2

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЕЛИЧИНА СТРУКТУРЫ РОДОВ В РАЙОННЫХ МЕДИЦИНСКИХ  
УЧРЕЖДЕНИЯХ ОШСКОЙ ОБЛАСТИ с 2016 по 2021 годы

Название ЛПУ	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Алайский район	3,9	3,5	3,3	3,4	3,6	3,1
Араван ТБ	7,8	8,1	7,8	8,9	9,4	9,2
Кара-Кулжинский район	4,0	3,6	3,2	3,6	4,1	3,3
Кара-Сууйский район	25,5	23,9	22,9	24,5	21,7	22,7
Ноокатский район	18,9	16,5	16,0	16,9	18,7	17,6
Узгенский район	15,4	15,2	16,4	17,1	16,2	17,2
Чон-Алай ЦОВП	1,9	1,7	1,9	2,0	1,6	1,9
Обл ЛПУ	22,6	27,5	28,4	23,7	24,7	25,1

Расчеты, сделанные в Таблице 2 показали, что относительная величина структуры родов по отдельным родильным стационарам варьируется: с 2016 и 2021 уменьшается в Алайском районе с разницей на 0,8; в Кара-Кулжинском районе на 0,7; в Ноокатском районе

на 1,3; в Кара-Сууйском районе 2,8; а увеличение наблюдается в Араван ТБ на 1,4; в Узгенском районе на 1,8 и в Областном родильном стационаре на 2,5 коэффициентов.

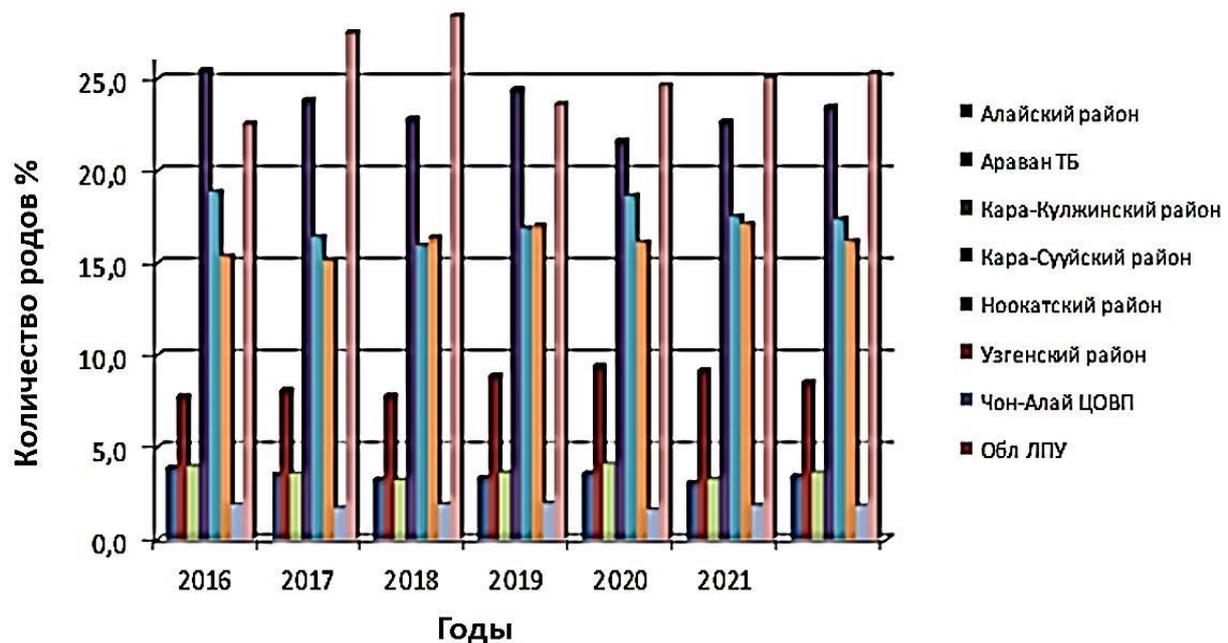


Рисунок. Количество родов в районных лечебных родильных стационарах Ошской области с 2016 по 2021 гг.

Согласно представленной гистограмме в 2016 году значительное количество родов было в Кара-Сууйском районе, а с 2017 по нынешний день, включая 2021 год, лидирует областной родильный стационар города Ош, а меньшее количество родов стабильно фиксируется в Чон-Алайском центре общей врачебной практики (ЦОВП).

Из проделанных обработок данных отчетов, можно сказать, что количество родов напрямую является зависимым от оказания акушерской помощи роженицам. Оказание акушерской помощи женщинам в период беременности, родах и послеродового периода является необходимым компонентом увеличения количества физиологически протекающих беременностей и родов без осложнений.

#### Выводы

До беременности здоровье и благополучие женщины имеют решающее значение для достижения безопасных результатов для нее и ее ребенка. Доступ к медицинской помощи имеет жизненно важное значение в этот период, поскольку он позволяет поставщикам услуг выявлять, лечить и стабилизировать хронические состояния; удовлетворять потребности поведенческого здоровья; и спланируйте здоровую и намеренную беременность. Во время беременности потребность женщины в доступе к услугам по охране здоровья матери возрастает. Перинатальный уход может снизить риск осложнений беременности как для матери, так и для ребенка.

#### Список литературы:

1. Часнойть Р. А., Харкевич О. Н., Лискович В. А., Наумов И. А. Совершенствование оказания акушерско-гинекологической помощи женщинам фертильного возраста // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2003. №4 (4). С. 73-76.

2. Атамбаева Р. М., Мингазова Э. Н. Современное состояние репродуктивно-демографического процесса в Кыргызской Республике // Казанский медицинский журнал. 2015. Т. 96. №4. С. 587-593.
3. Langer A., Meleis A., Knaul F. M., Atun R., Aran M., Arreola-Ornelas H., Frenk J. Women and health: the key for sustainable development // *The Lancet*. 2015. V. 386. №9999. P. 1165-1210. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60497-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60497-4)
4. Roder-DeWan S., Nimako K., Twum-Danso N. A., Amatya A., Langer A., Kruk M. Health system redesign for maternal and newborn survival: rethinking care models to close the global equity gap // *BMJ Global Health*. 2020. V. 5. №10. P. e002539. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjgh-2020-002539>
5. Campbell O. M., Calvert C., Testa A., Strehlow M., Benova L., Keyes E., Bailey P. The scale, scope, coverage, and capability of childbirth care // *The Lancet*. 2016. V. 388. №10056. P. 2193-2208. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31528-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31528-8)
6. Bailey P. E., Awoonor-Williams J. K., Lebrun V., Keyes E., Chen M., Aboagye P., Singh K. Referral patterns through the lens of health facility readiness to manage obstetric complications: national facility-based results from Ghana // *Reproductive health*. 2019. V. 16. №1. P. 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12978-019-0684-y>
7. Murray S. F., Pearson S. C. Maternity referral systems in developing countries: current knowledge and future research needs // *Social science & medicine*. 2006. V. 62. №9. P. 2205-2215. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2005.10.025>
8. Simoes E., Brucker S. Y., Krämer B., Wallwiener D. University Gynaecology and Obstetrics, quo vadis? A Department of Women's Health - University Women's Hospital of the future? // *Archives of Gynecology and Obstetrics*. 2015. V. 291. №2. P. 327-340. <https://doi.org/10.1007/s00404-014-3401-7>

#### References:

1. Chasnoit, R. A., Kharkevich, O. N., Liskovich, V. A., & Naumov, I. A. (2003). The Improvement of rendering obstetric and gynecological aid to females of fertile age. *Journal of the Grodno State Medical University*, (4 (4)), 73-76. (in Russian).
2. Atambaeva, R. M., & Mingazova E. N. (2015). The current state of the reproductive and demographic process in the Kyrgyz Republic. *Kazan Medical Journal*, 4, 587-593. (in Russian).
3. Langer, A., Meleis, A., Knaul, F. M., Atun, R., Aran, M., Arreola-Ornelas, H., ... & Frenk, J. (2015). Women and health: the key for sustainable development. *The Lancet*, 386(9999), 1165-1210. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60497-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60497-4)
4. Roder-DeWan, S., Nimako, K., Twum-Danso, N. A., Amatya, A., Langer, A., & Kruk, M. (2020). Health system redesign for maternal and newborn survival: rethinking care models to close the global equity gap. *BMJ Global Health*, 5(10), e002539. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjgh-2020-002539>
5. Campbell, O. M., Calvert, C., Testa, A., Strehlow, M., Benova, L., Keyes, E., ... & Bailey, P. (2016). The scale, scope, coverage, and capability of childbirth care. *The Lancet*, 388(10056), 2193-2208. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31528-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31528-8)
6. Bailey, P. E., Awoonor-Williams, J. K., Lebrun, V., Keyes, E., Chen, M., Aboagye, P., & Singh, K. (2019). Referral patterns through the lens of health facility readiness to manage obstetric complications: national facility-based results from Ghana. *Reproductive health*, 16(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12978-019-0684-y>

7. Murray, S. F., & Pearson, S. C. (2006). Maternity referral systems in developing countries: current knowledge and future research needs. *Social science & medicine*, 62(9), 2205-2215.

8. Simoes, E., Brucker, S. Y., Krämer, B., & Wallwiener, D. (2015). University Gynaecology and Obstetrics, quo vadis? A Department of Women's Health - University Women's Hospital of the future? *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 291(2), 327-340. <https://doi.org/10.1007/s00404-014-3401-7>

Работа поступила  
в редакцию 16.02.2022 г.

Принята к публикации  
20.02.2022 г.

*Ссылка для цитирования:*

Абдирасулова Ж. А., Каратаев М. К., Абдуллаева Ж. Д. Сравнительный анализ динамики родов и оказания акушерской помощи женщинам фертильного возраста Ошской области Кыргызстана // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 191-196. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/20>

*Cite as (APA):*

Abdirasulova, Zh., Karataev, M., & Abdullaeva, Zh. (2022). Comparative Analysis of Birth Dynamics and Provision of Obstetric Care to Fertile Age Women in Osh Region of Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 191-196. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/20>

УДК 614.2

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/21>

## ОРГАНИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19 В РОДОВСПОМОГАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ III УРОВНЯ

©*Аязбеков А. К.*, Международный казахско-турецкий университет им. Х.А. Ясави,  
г. Туркестан, Казахстан

©*Нурхасимова Р. Г.*, канд. мед. наук, Международный казахско-турецкий университет  
им. Х.А. Ясави, г. Туркестан, Казахстан

©*Аязбекова А. Б.*, Международный казахско-турецкий университет им. Х.А. Ясави,  
г. Туркестан, Казахстан

©*Курманова А. М.*, д-р мед. наук, Казахский национальный университет им. Аль-Фараби,  
г. Алматы, Казахстан

©*Нускабаева Г. О.*, Международный казахско-турецкий университет им. Х.А. Ясави,  
г. Туркестан, Казахстан

## ORGANIZATION OF MEDICAL ASSISTANCE DURING THE COVID-19 PANDEMIC IN A LEVEL III MATERNITY HOSPITAL

©*Ayazbekov A.*, Akhmet Yasavi International Kazakh Turkish University, Turkestan, Kazakhstan

©*Nurkhasimova R.*, M.D., Akhmet Yasavi International Kazakh  
Turkish University, Turkestan, Kazakhstan,

©*Ayazbekova A.*, Akhmet Yasavi International Kazakh Turkish University, Turkestan, Kazakhstan

©*Kurmanova A.*, Dr. habil., Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

©*Nuskabaeva G.*, Akhmet Yasavi International Kazakh Turkish University, Turkestan, Kazakhstan

*Аннотация.* В статье представлена организация работы провизорного стационара в родовспомогательном учреждении третьего уровня, который функционировал в августе 2020 года в Областном перинатальном центре №3 (г. Туркестан). За время работы провизорного отделения в период «первой волны» получили лечение 154 пациентки с легкой (24,5%), среднетяжелой (59,3%) и тяжелой (16,1%) формами течения COVID-19, принято 18 родов, из них 4 путем операции кесарево сечения (22,2%). Данный опыт потребовал необходимость в углублении знаний в области кризис-менеджмента и создания мультидисциплинарной команды, включающей как медицинских и так технических специалистов (инженеров).

*Abstract.* The article presents the organization of the work of a provisional hospital in a third-level obstetric institution, which functioned in August 2020 in the Regional Perinatal Center no. 3 (Turkestan). During the work of the provisional department during the “first wave”, 154 patients with COVID-19 with mild (24.5%), moderate (59.3%) and severe (16.1%) received treatment, 18 deliveries were accepted, of 4 of them by caesarean section (22.2%). This experience required a deepening of knowledge in the field of crisis management and the creation of a multidisciplinary team, including both medical and technical specialists (engineers).

*Ключевые слова:* COVID-19, провизорный стационар, организация службы родовспоможения, кризис-менеджмент.

**Keywords:** COVID-19, provisional hospital, organization of obstetric services, crisis management.

Пандемия COVID-19 явилась серьезным испытанием для человечества и систем здравоохранения большинства стран мира. Это заболевание стремительно распространилось в мире, несмотря на принятые меры профилактики и сдерживания инфекции. Малая изученность вопроса организации лечебно-диагностического процесса в условиях пандемии, огромный поток и тяжесть контингента, обратившихся за медицинской помощью во время «первой волны», потребовала от организаторов здравоохранения принятие сложных решений в сжатые сроки и при ограниченных ресурсах (нехватка кадровых ресурсов, сбои в обеспечении жизненно необходимыми медикаментами, изделий медицинского назначения, оборудования и т. д.).

Особенно остро эта проблема встала при организации медицинской помощи беременным с коронавирусной инфекцией. Беременные женщины в силу физиологических изменений в иммунной и сердечно-легочной системе имеют высокую вероятность развития осложнений респираторных вирусных инфекций. Это особенно выражено при вовлечении кардиореспираторной системы, что способствует быстрому развитию дыхательной недостаточности у беременных [1, 2].

Беременные с коронавирусной инфекцией подвержены более высокому риску развития невынашивания, преждевременных родов, перинатальных осложнений [3, 4]. Клинически выраженные формы заболевания протекают с интоксикацией, лихорадкой, поражением эндотелия сосудов, легких, сердца, почек, ЖКТ, центральной и периферической нервной систем с риском развития осложнений острой дыхательной недостаточности, респираторного дистресс синдрома, тромбоэмболией легочных артерий, сепсиса, шок, полиорганной недостаточности, приводящих к материнской и перинатальной смертности и заболеваемости [5–7].

В условиях глобальной пандемии COVID-19 наиболее действенным мероприятием является профилактика заражения путем социального дистанцирования [8, 9]. Для обеспечения лечебного процесса данному контингенту пациентов требуется наличие сильной материально-технической базы, профессионализма и стрессоустойчивости медицинских сотрудников. На момент максимального пика распространения коронавирусной инфекции в 2020 г. в системе здравоохранения имелся дефицит нормативной базы по организации медицинской помощи, лечебного и диагностического процесса беременным, роженицам, родильницам и новорожденным. Вопросы по регламентации действий службы родовспоможения для обеспечения готовности подразделений к приему и оказанию медицинской помощи беременным как на амбулаторном, так и на стационарном этапах требовали принятия решений на местном уровне. В связи с чем, представляет интерес опыт организации медицинской помощи в условиях пандемии COVID-19 «первой волны» в родовспомогательном учреждении III уровня.

Приказом руководителя управления общественного здоровья Туркестанской области №236 н/к «О внесении дополнений в приказ управления общественного здоровья Туркестанской области от 13.03.2020 г.» на базе «Областной перинатальный центр №3» как структурное подразделение инфекционного стационара было развернуто 40 коек провизорного стационара для беременных рожениц, родильниц и новорожденных. Маршрутизация потока пациентов проводилась согласно приказа Управления

здравоохранения Туркестанской области «Об утверждении Правил оказания акушерско-гинекологической помощи в условиях пандемии COVID-19».

На больничном совете перинатального центра было решено, что по эпидемиологическим и санитарным требованиям для разворачивания данных коек подходит отдельно стоящее двухэтажное здание (с отдельной от основного здания вентиляцией), соединенное с основным зданием галерей на втором этаже, двери с обеих сторон были заперты, тем самым достигнута изоляция здания. Для разворачивания данных 40 коек было выделено 31 помещение общей площадью 898 м<sup>2</sup>, имелся отдельный вход и выход из здания. До пандемии данное здание являлось базой для клиничко-диагностического блока при перинатальном центре и была ориентирована на амбулаторный поток пациентов.

Для исключения контакта и минимизации риска внутрибольничного заражения консультации в клиничко-диагностическом блоке были переведены на онлайн формат работы, с дистанционными консультациями через видеосвязь, использовались мессенджеры WhatsApp и Skype. Сложность состояла в том, что в данном виде консультации акцент делается на ответственности пациентов за свое здоровье, высокой приверженности выполнения пациентами рекомендаций, а также на коммуникативные навыки консультанта. Всего было проведено 425 видеоконсультации 283 пациентам. При изучении удовлетворенности пациентов данным методом консультаций было выявлено, что 78% пациентов полностью удовлетворены, 10% — частично удовлетворены, а 12% — не были удовлетворены консультацией и предпочитали традиционный метод явочной консультации.

С целью сохранения доступности квалифицированной, специализированной акушерско-гинекологической, перинатальной помощи для пациентов из контингента с высоким риском осложнений (из дальних районов, с различными сочетаниями акушерской и экстрагенитальной патологии и т. д.) была организована явочная консультация мультидисциплинарной командой врачей, с предварительным ознакомлением данными пациента, высланными через электронную почту. Интервалы приема между пациентами составляли 30 минут для проведения санитарной и гигиенической обработки помещений.

В связи с особыми требованиями к работе с пациентами инфекционного профиля согласно постановлению главного санитарного врача МЗ РК были проведены распределения на «красную» и «зеленую» зоны. В красной зоне находились непосредственно пациенты, и проводились все лечебно-диагностические процедуры, в зеленой зоне — комнаты для отдыха персонала, комнаты с расходными материалами для лечебного процесса.

Забор материала на диагностику SARS-CoV2 методом ПЦР осуществлялся круглосуточно у сотрудников и пациентов. Было проведено 406 исследований, из них вирус выявлен в 20 случаях (4,9%), отрицательный результат 386 (95,1%). Все положительные случаи выявлены среди пациентов.

Материально-техническая база была приведена в соответствие с требованиями санитарных правил и норм, потребностям службы и работы специалистов в изоляции. Палаты были приспособлены и дооснащены консолями в соотношении 1 койка: 1 кислородная точка, подача кислорода осуществлялась автономной кислородвырабатываемой станцией ARLANOXY. Развернута 1 операционная и 1 родильный зал для принятия родов. Организовано оснащение одноразовыми средствами индивидуальной защиты и другим необходимыми расходными материалами. Бесперебойная работа в «красной зоне» обеспечивалась работой команды в «зеленой зоне», состоящей из провизора, фармацевта, инженеров технического обеспечения, консультантов врачей акушер-гинекологов, анестезиологов-реаниматологов, специалистами различных профилей,

эпидемиолога, помощника эпидемиолога, главной акушеркой, заместителей главного врача, главным врачом. Ежедневно на следующий день планировалась и формировалась потребность в кадрах, питании для сотрудников и пациентов, лекарственных препаратах, изделиях медицинского назначения, средствами индивидуальной защиты, оборудования и других необходимых для полноценного функционирования изолированной службы.

Укомплектован временный штат провизорного отделения: заведующий отделением — 1, врач акушер гинеколог — 1, врача реаниматолог — 1 ставка. Медсестринский штат укомплектован по принципу на каждые 20 коек 2 медсестринских поста и 1 младший медицинский персонал. Всего на 40 коек было привлечено 31 сотрудник, из них 6 врачей, 17 средний и 8 младший медицинский персонал. В виду нехватки профильных специалистов инфекционистов и пульмонологов, осмотры данных специалистов были организовано в виде ежедневных обходов в утреннее и вечернее время без круглосуточного нахождения в стационаре специалистов, также дистанционные консультации по телемедицине и видеоконференции. Всего за время функционирования провизорных коек было пролечено 154 пациентки, заполняемость 40 коек в среднем составляла 95,5%, среднее количество койко/дней 9,1.

Анализ госпитализированных пациентов провизорного стационара показал, что 88,3% (136) составляли беременные, из них 27,2% (37) были в сроке до 21 недель 6 дней и 72,8% (99) — свыше 22 недель; 11,6% (18) пациенток в послеродовом периоде. Подтверждение диагноза коронавирусной инфекции (U07.1) наблюдалось у 12,9% (20 случаев), в 87,1% (134) вирус не идентифицирован (U07.2). По тяжести течения заболевание в легкой форме выявлено в 24,5% случаев, среднетяжелой — в 59,3% и тяжелой — в 16,1% случаев (Рисунок).



Рисунок. Распределение пациентов по тяжести заболевания (%)

Из числа 40 коек для реанимационной службы было выделено 2 койки, из расчета 1 реанимационная койка на 20 провизорных коек, как оказалось данный расчет не покрывает реальную потребность, при заполняемости стационара на 90–100% реальная потребность составляла от 5 до 10 коек в день. Каждая 7 пациентка нуждалась в наблюдении в условиях реанимации. Респираторная поддержка путем подачи кислорода инсуффляцией через аппарат Боброва проводилась всем госпитализированным, неинвазивная ИВЛ СРАР проводилась в 9 случаях (5,8%), инвазивная ИВЛ — в 5 (3,2%) случаях.

Особенностью оказания стационарной помощи беременным родильницам, роженицам является то, что в течение суток меняется структура пациентов, беременные вступают в роды, происходят роды и зачастую возникают вопросы, связанные уже с осложненными родами (оперативные, преждевременные, индуцированные). Для этого необходимо

предусмотреть в штатном расписании наличие акушерок с необходимыми навыками принятия родов, врача неонатолога, неонатальных медсестер, операционных медсестер, анестезиолога и анестезистов. Принято 18 родов в доношенном сроке, из них 14 (77,8%) самопроизвольных и 4 (22,2%) — путем кесарева сечения.

Также после родов особенно актуален вопрос цикличности заполнения палат с учетом метода родоразрешения, послеоперационного наблюдения женщин, родоразрешенных путем кесарева сечения. По имеющимся на тот момент литературным данным [10] было высказано мнение, что наиболее вероятный путь инфицирования новорожденного ребенка постнатальный, все новорожденные были изолированы под круглосуточное наблюдение неонатальных медсестер. Всего новорожденных было под наблюдением 18, всем новорожденным 2-хкратно была проведена ПЦР диагностика SARS-CoV, ни в одном случае не было диагностировано заражение новорожденных коронавирусной инфекцией.

Выписаны с улучшением 98,8% (152) пациентки и 1,2% (2) были переведены в областную клиническую больницу в профильные отделения для дальнейшего лечения и реабилитации в виду хронических декомпенсированных заболеваний, имевшихся до госпитализации (1,2%), основной поток пациентов выписан на амбулаторный этап под наблюдения участковых врачей (98,8%).

Критериями выписки из стационара пациентов являлись нормальная температура тела в течение 3-х дней, отсутствие симптомов поражения респираторного тракта, восстановление нарушенных лабораторных показателей, отсутствие акушерских осложнений (беременности, послеродового периода), двукратный отрицательный результат лабораторного исследования на наличие SARS-CoV. Передавался личный/письменный актив о пациентке участковому врачу акушер-гинекологу, врачу общей практики.

### *Выводы*

Организация оказания стационарной медицинской помощи в условиях пандемии коронавирусной инфекции особенно уязвимому контингенту пациентов - беременным, роженицам, родильницам и их новорожденным является серьезным вызовом и испытанием эффективности организаторов здравоохранения. Необходимы глубокие познания медицины, опыт в данной сфере и богатый клинический багаж для оптимальной организации всей службы. Данный опыт потребовал от руководителей подразделений, заместителей главного врача, главного врача необходимость в углублении знаний в области кризис менеджмента. К организации помощи должна быть привлечена мультидисциплинарная команда: акушер-гинекологов, анестезиологов-реаниматологов, неонатологов, инфекционистов, эпидемиологов, старших медицинских сестер, технических специалистов, инженеров подачи кислорода.

### *Список литературы:*

1. Poon L. C., Yang H., Lee J. C. S., Copel J. A., Leung T. Y., Zhang Y., Prefumo F. ISUOG Interim Guidance on 2019 novel coronavirus infection during pregnancy and puerperium: information for healthcare professionals // *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2020. <https://doi.org/10.1002/uog.22013>
2. Белокриницкая Т. Е., Шаповалов К. Г. Грипп и беременность. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 144 с.
3. Wong S. F., Chow K. M., Leung T. N., Ng W. F., Ng T. K., Shek C. C., Tan P. Y. Pregnancy and perinatal outcomes of women with severe acute respiratory syndrome // *American journal of*

obstetrics and gynecology. 2004. V. 191. №1. P. 292-297.  
<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2003.11.019>

4. Клиническо-диагностический протокол «Коронавирусная инфекция COVID-19 у беременных, рожениц и родильниц» одобренный Объединенной комиссией по качеству медицинских услуг МЗ РК от 14 января 2021 года. Протокол №126.

5. Liu D. et al. Pregnancy and perinatal outcomes of women with COVID-19 Pneumonia: a preliminary analysis // Available at SSRN.

6. Всемирная Организация Здравоохранения, автор. Доклад совместной миссии ВОЗ и Китая по Коронавирусным заболеваниям 2019 года (Covid19). 24 апреля 2020 года.

7. Организация оказания медицинской помощи беременным, роженицам, родильницам и новорожденным при новой коронавирусной инфекции COVID-19. Методические рекомендации. МЗ РФ, г. Москва, май 2020 года.

8. Government of Western Australia. Department of Health. Management of COVID-19 infection in pregnant women Statewide Version 3, 31 August 2020. P.42-25)

9. COVID-19 (coronavirus disease) – Fertility and Pregnancy <https://clck.ru/dY6oD>

10. Karimi-Zarchi M., Neamatzadeh H., Dastgheib S. A., Abbasi H., Mirjalili S. R., Behforouz A., Bahrami R. Vertical transmission of coronavirus disease 19 (COVID-19) from infected pregnant mothers to neonates: a review // *Fetal and pediatric pathology*. 2020. V. 39. №3. P. 246-250. <https://doi.org/10.1080/15513815.2020.1747120>

#### References:

1. Poon, L. C., Yang, H., Lee, J. C. S., Copel, J. A., Leung, T. Y., Zhang, Y., ... & Prefumo, F. (2020). ISUOG Interim Guidance on 2019 novel coronavirus infection during pregnancy and puerperium: information for healthcare professionals. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. <https://doi.org/10.1002/uog.22013>

2. Belokrinskaya, T. E., & Shapovalov, K. G. (2016). *Gripp i beremennost'*. Moscow. (in Russian).

3. Wong, S. F., Chow, K. M., Leung, T. N., Ng, W. F., Ng, T. K., Shek, C. C., ... & Tan, P. Y. (2004). Pregnancy and perinatal outcomes of women with severe acute respiratory syndrome. *American journal of obstetrics and gynecology*, 191(1), 292-297. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2003.11.019>

4. Клиническо-диагностический протокол “Коронавирусная инфекция COVID-19 у беременных, рожениц и родильниц” одобренный Объединенной комиссией по качеству медицинских услуг МЗ РК от 14 января 2021 года. Протокол №126. (in Russian).

5. Liu, D., Li, L., Wu, X., Zheng, D., Wang, J., & Liang, B. Pregnancy and perinatal outcomes of women with COVID-19 Pneumonia: a preliminary analysis. *Available at SSRN*.

6. Всемирная Организация Здравоохранения, автор. Доклад совместной миссии ВОЗ и Китая по Коронавирусным заболеваниям 2019 года (Covid19). 24 апреля 2020 года. (in Russian).

7. Организация оказания медицинской помощи беременным, роженицам, родильницам и новорожденным при новой коронавирусной инфекции COVID-19. Методические рекомендации. МЗ РФ, г. Москва, май 2020 года. (in Russian).

8. Government of Western Australia. Department of Health. Management of COVID-19 infection in pregnant women Statewide Version 3, 31 August 2020. P.42-25)

9. COVID-19 (coronavirus disease) – Fertility and Pregnancy <https://clck.ru/dY6oD>

10. Karimi-Zarchi, M., Neamatzadeh, H., Dastgheib, S. A., Abbasi, H., Mirjalili, S. R., Behforouz, A., ... & Bahrami, R. (2020). Vertical transmission of coronavirus disease 19 (COVID-19) from infected pregnant mothers to neonates: a review. *Fetal and pediatric pathology*, 39(3), 246-250. <https://doi.org/10.1080/15513815.2020.1747120>

Работа поступила  
в редакцию 07.02.2022 г.

Принята к публикации  
13.02.2022 г.

*Ссылка для цитирования:*

Аязбеков А. К., Нурхасимова Р. Г., Аязбекова А. Б., Курманова А. М., Нускабаева Г. О. Организация медицинской помощи в период пандемии COVID-19 в родовспомогательном учреждении III уровня // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 197-203. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/21>

*Cite as (APA):*

Ayazbekov, A., Nurkhasimova, R., Ayazbekova, A., Kurmanova, A., & Nuskabaeva, G. (2022). Organization of Medical Assistance During the COVID-19 Pandemic in a Level III Maternity Hospital. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 197-203. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/21>

УДК 616.831-006.484.03-005.98-092

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/22

## ОСОБЕННОСТИ ПАТОГЕНЕЗА ПЕРИФОКАЛЬНОЙ ЗОНЫ ПРИ ОЛИГОДЕНДРОГЛИОМЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА

©*Каримов Ж. М.*, канд. мед. наук, Киргизский государственный медицинский институт  
переподготовки и повышения квалификации С. Б. Даниярова,  
г. Бишкек, Кыргызстан, k\_jenishbek@mail.ru

## PECULIARITIES OF PERIPHERAL ZONE PATHOGENESIS IN BRAIN OLIGODENDROGLIOMA

©*Karimov Zh.*, M.D., Kyrgyz State Medical Institute of Retraining  
and Advanced Training, Bishkek, Kyrgyzstan, k\_jenishbek@mail.ru

*Аннотация.* Глиальные опухоли головного мозга в отличие от других опухолей головного мозга часто имеют более обширную зону перифокального отека вокруг опухолевого узла. Особенности зоны перифокального отека зависят от гистогенеза и патогенеза опухолевой ткани. Мы часто наблюдаем обширную зону перифокального отека при относительно малых размерах опухоли и наоборот, незначительную зону перифокального отека относительно больших размеров опухоли головного мозга. Это доказывает, что размер зоны перифокального отека не зависит от размера опухоли головного мозга. Обширность зоны перифокального отека при глиальных опухолях головного мозга объясняется тем что, глиальные опухоли имеют быстрый реорганизованный и инвазивный рост, сопровождающийся двумя типами отека (вазогенный и цитотоксический), наличием выраженных сосудистых конволютов и токсических влияний на здоровые клетки мозга продуктами распада жизнедеятельности опухолевых клеток. Во многих случаях причиной дислокационного и гипертензионного синдрома зачастую является не сама опухоль, а ее зона перифокального отека, приводящая к необратимым процессам. Множественные морфологические, сосудистые, водно-электролитные изменения в зоне перифокального отека, до и послеоперационные осложнения, связанные с зоной перифокального отека, вызывают интерес у специалистов. Зона перифокального отека является важной при решении вопроса об объеме оперативного вмешательства. Зона перифокального отека является буферной зоной между опухолью и здоровой мозговой тканью. В тоже время распадающиеся апоптозные ткани мозга являются объектом интоксикации и последующие глиозные участки являются причиной эпилептических приступов.

*Abstract.* Glial brain tumors, unlike other brain tumors, often have a more extensive zone of perifocal edema around the tumor node. The features of the peripheral edema zone depend on the histogenesis and pathogenesis of tumor tissue. We often observe a vast zone of perifocal edema at relatively small tumor sizes and vice versa, a minor zone of perifocal edema at relatively large brain tumor sizes. This proves that the size of the peripheral edema zone is independent of the size of the brain tumor. The expansiveness of the peripheral edema zone in glial tumors of the brain is explained by the fact that glial tumors have rapid reorganized and invasive growth, accompanied by two types of edema (vasogenic and cytotoxic), the presence of pronounced vascular convolutes and toxic effects on healthy brain cells by the decay products of tumor cells. In many cases, the cause of dislocation and hypertension syndrome is often not the tumor itself, but its peripheral edema zone,

leading to irreversible processes. Multiple morphological, vascular, water-electrolyte changes in the peripheral edema zone, before and postoperative complications associated with the peripheral edema zone, are of interest to experts. The perifocal edema zone is important in deciding the extent of surgery. The peripheral edema zone is the buffer zone between the tumor and healthy brain tissue. At the same time, decaying apoptotic brain tissues are the object of intoxication and subsequent gliosis sites are the cause of epileptic attacks.

*Ключевые слова:* олигодендроглиома, зона перифокального отека, глиальные опухоли, апоптоз.

*Keywords:* oligodendroglioma, peripheral edema zone, glial tumors, apoptosis.

### *Введение*

Зона перифокального отека встречается во всех объемных образованиях головного мозга, является обязательным компонентом патологического процесса при опухолевых заболеваниях [1, с. 188; 2, с. 57]. Зона перифокального отека играет основную роль в клинике опухолей головного мозга и влияет на исход заболевания. Изучение зоны перифокального отека или перитуморозной зоны в настоящее время является актуальной проблемой, так как эта зона является с одной стороны защитой здоровой ткани мозга, выполняющей барьерную функцию, а с другой стороны, является зоной «проблемы» в до- и послеоперационном отдаленном периодах заболевания [2, с. 58; 3, с. 17]. В остром периоде опухолевых заболеваний головного мозга перитуморозная зона является причиной дислокационного и гипертензионного синдромов и «управление» отечными клетками ведет к благоприятному исходу и тяжести состояния больного [2, с. 58; 4, с. 18; 5, с. 13]. По результатам исследования выявлены множественные патологические изменения в зоне перифокального отека, в виде инфильтрации опухолевых клеток за границами опухолевого очага, демиелинизации волокон и некроз белого вещества, реактивных процессов со стороны нейроглии, воспаления, кист, а также изменения сосудов в виде патологических конволютов [3, с. 18; 4, с. 18; 6, с. 202]. В зависимости от степени отека определяются дозы лекарств, снижающих внутричерепное давление и угрозу дислокации структур мозга, ведущих к смерти пациента. По гистогенезу и локализации опухоли головного мозга различают разные типы отеков: вазогенный, цитотоксический и интерстициальный [5, с. 13; 7, с. 3]. Например, зона перифокального отека, чаще выражена при метастатических и глиальных опухолях головного мозга, чем при доброкачественных опухолях и внутримозговых гематомах головного мозга. На томографических исследованиях головного мозга, картина зоны перифокального отека отличается в разных долях мозга, в лобно-теменных долях в виде клина, в височной доли в виде трилистника. Особенно при глиальных опухолях головного мозга зона перифокального отека занимает около 3–5 см от опухолевого узла, наиболее разрушенная и в последующем не жизнеспособная зона расположена вблизи опухолевого узла на расстоянии 1–2 см. Вопрос объема оперативного вмешательства этого участка остается открытым, некоторые нейрохирурги считают необходимым удаление данной зоны [4, с. 18; 6, с. 202; 8, с. 776]. Исследование зоны перифокального отека вызывает интерес, так как возникает много вопросов по поводу лечения в до- и послеоперационном периодах, интраоперационных манипуляциях и прогноза.

*Целью нашего исследование* явилось изучение особенностей патогенеза перифокальной зоны при олигодендроглиомах головного мозга.

### *Методы и материалы исследования*

В отделении нейрохирургии №2 Национального госпиталя Министерства здравоохранения Киргизской Республики в период с 2016 г. по 2021 г. произведено оперативное вмешательство 152 больным с диагнозом олигодендроглиома головного мозга. При гистологическом исследовании верифицированы три вида олигодендроглиом: олигодендроглиома Grade II степени у 63 больных; анапластическая олигодендроглиома Grade III степени у 39 больных и смешанная олигоастроцитомы Grade III степени у 50 больных.

Всем больным кроме общеклинических анализов проведены магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга на аппарате PHILIPS INGENIA 1.5T (3), с контрастным веществом Омнискан 15 мл (режимы T1 AX, T2 AX, FLAIR COR, T2 SAG, FLAIR AX, DWI), интраоперационное исследование структур тканей зоны перифокального отека и микроциркуляции сосудов коры головного мозга над здоровой и пораженной зонами, с помощью транскраниального доплерографического (ТКДГ) исследования транскраниальным доплерографом (ТCD) Rimed, Digi-Lite TM (датчик 2 МГц) и интраоперационная доплерография (ИОДГ) аппаратом SonoScape Sbrго (линейный датчик 7.5 МГц, рабочая поверхность датчиков от 0,7 до 5,0 см). Гистоморфологические исследования проводились бинокулярными микроскопами «МИКМЕД-1» и «МБИ-1» в лабораториях кафедры патологической анатомии Киргизской государственной медицинской академии им. И. К. Ахунбаева. Биопсия ткани в зоне перифокального отека опухоли, где выраженные изменения легко отмывающиеся под влиянием струи жидкости физиологического раствора, на расстояние от опухоли 1,0 см фиксировались в 10% нейтральном и кислом формалине, фиксаторе Буэна. Срезы подготавливались толщиной 7–8 мкм стандартными методами, окрашивались общеизвестными методами: клетки по Ортегу и Александровской, нейрофибриллы по Бильшовскому, структуры нервных клеток по Нисселю, миелин и липиды по Лизону, РНК клетки по Браше. Содержание воды в тканях определялось методом высушивания [5, 6].

### *Результаты и обсуждения*

Из общего числа проведенных операций по поводу олигодендроглиом головного мозга на олигодендроглиому Grade II приходилось 41,4±3,9 случаев, олигоастроцитомы Grade III — 32,9±3,8 случаев,  $p>0,05$ , и на анапластическую олигодендроглиому Grade III — 25,6±3,5 случаев,  $p>0,05$ . Олигодендроглиома Grade II достоверно чаще встречалась у пациентов мужского пола (25,6±3,5), чем женского пола (15,8±2,9),  $p<0,001$ . Аналогичная картина наблюдалась и при анапластической олигодендроглиоме Grade III (16,4±3,0 и 9,2±2,3),  $p<0,05$ . Обратная тенденция выявлена при олигоастроцитоме Grade III, которая достоверно чаще встречалась у пациентов женского пола (18,4±3,1), нежели у мужского (14,5±2,8),  $p<0,001$ .

В основном встречались олигодендроглиомы глубинной локализации (25,6%), причем больше всего олигоастроцитомы Grade III (9,9%) и олигодендроглиомы Grade I (9,8%). Высок был удельный вес височной локализации (23,7%), особенно при олигодендроглиоме Grade II (11,2%). Значительная доля приходилась и на теменную локализацию (20,4%), преимущество олигодендроглиом Grade II (7,9%) и олигоастроцитом Grade III (7,3%). Локализация олигодендроглиом в лобной доле составила 19,1%, больше при олигодендроглиоме Grade II (7,3%) и олигоастроцитоме Grade III (6,6%). Меньше всего опухоль была локализована в затылочной доле головного мозга (11,1%), особенно при олигодендроглиоме Grade II (5,2%).

Таблица 1

ВИДЫ ОЛИГОДЕНДРОГЛИОМ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПО ПОЛУ И ВОЗРАСТУ

Вид олигодендроглиомы	Всего операций (n=152)		Пол				Возраст ст (лет)
			мужчины (n=86)		женщины (n=66)		
	n	P±m	n	P±m	n	P±m	
Олигодендроглиома Grade II	63	41,4±3,9	39	25,6±3,5	24	15,8±2,9**	21-75
Анапластическая олигодендроглиома Grade III	39	25,6±3,5	25	16,4±3,0	14	9,2±2,3*	21-75
Олигоастроцитома Grade III	50	32,9±3,8	22	14,5±2,8	28	18,4±3,1**	21-75

Примечание: n — число наблюдений, P±m — интенсивный показатель и ошибка репрезентативности, \* — p<0,05, \*\* — p<0,001

Таблица 2

Удельный вес расположения олигодендроглиом в головном мозге

Вид олигодендроглиомы	Локализация									
	Лобная доля		Височная доля		Теменная доля		Затылочная доля		Глубинная локализация	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Олигодендроглиома Grade II (n=63)	11	7,3	17	11,2	12	7,9	8	5,2	15	9,8
Анапластическая олигодендроглиома Grade III (n=39)	8	5,2	10	6,6	8	5,2	4	2,6	9	6,0
Олигоастроцитома Grade III (n=50)	10	6,6	9	5,9	11	7,3	5	3,3	15	9,9
Всего	29	19,1	36	23,7	31	20,4	17	11,1	39	25,6

Примечание: n — число наблюдений, % — удельный вес

Опухоль олигодендроглиома возникает из глиальных клеток олигодендроцитов белого вещества мозга. Опухоль зачастую доброкачественная, растет медленно с экспансивно-инфильтративным ростом, розовато-бледного цвета, с не четкими границами и контурами (Рисунок 1).

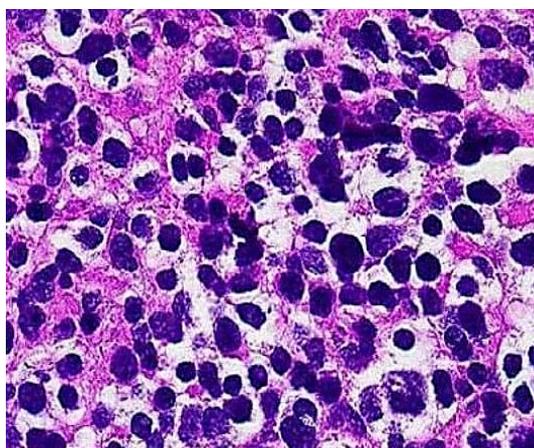


Рисунок 1. Гистологическая картина при олигодендроглиомах

Олигодендроглиома, также как и астроцитома создает обширную зону перифокального отека не зависимо от собственного размера опухолевого узла, Grade III по данным МРТ исследования головного мозга создает зону перифокального отека в 1–2 раза, превышающую размеры опухоли (Рисунок 2).

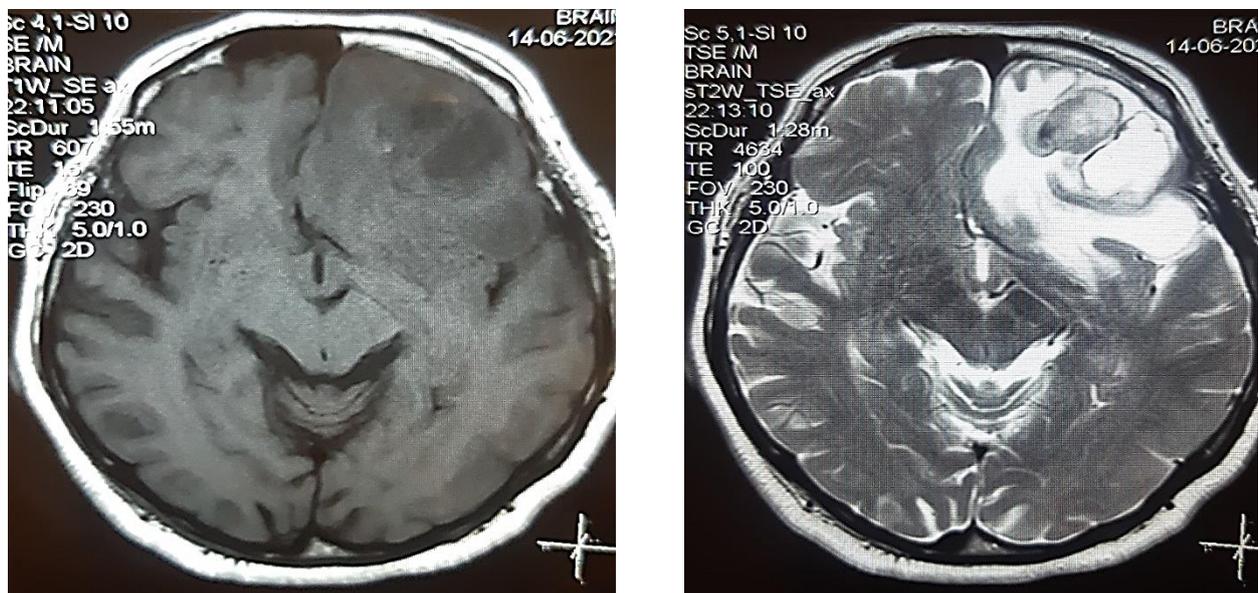


Рисунок 2. Зона перифокального отека при олигоастроцитоме Grade III

Перифокальный отек является обязательным компонентом при объемных образованиях головного мозга в особенности при глиальных опухолях головного мозга. Глиальные опухоли, в том числе олигодендроглиома, имеют обширную зону перифокального отека, выраженность этой зоны усиливается по мере возрастания степени Grade. При морфогистологическом исследовании в зоне перифокального отека олигодендроглиомы вазогенный отек преобладает при олигодендроглиомах Grade I, а цитотоксический отек при анапластической олигодендроглиоме Grade III и олигоастроцитоме Grade III. Так же как и у других глиальных опухолях зона перифокального отека разделена на зоны по степени выраженности (Таблица 3).

Таблица 3

ЗОНЫ ПО СТЕПЕНИ ВЫРАЖЕННОСТИ ПЕРИФОКАЛЬНОГО ОТЕКА

Зона перифокального отека	Число баллов				
	1	2	3	4	5
Выраженность зоны перифокального отека	слабая	умеренная	выраженная	сильно выраженная	обширная
Расстояние зоны перифокального отека от опухоли	1,0–1,5 см	2,0–2,5 см	3,0–3,5 см	4,0–4,5 см	больше 5,0 см

Степень выраженности 1–2 баллов чаще при олигодендроглиомах Grade I, 2–3 баллов при анапластических олигодендроглиомах Grade II–III, 4–5 баллов чаще встречается при олигоастроцитомах Grade III степени. На магнитно-резонансной и компьютерной томографиях картина зоны перифокального отека идентична другим глиальным опухолям

головного мозга. Зона перифокального отека белого вещества головного мозга отличается в зависимости от локализации. Например, в лобной и затылочной долях — в виде воронки, височной доле — трилистника, теменной доле — клина, глубинных отделах — кружева.

В зоне перифокального отека сильно повреждаются клетки головного мозга с демиелинизацией волокон вследствие повышения проницаемости клеточной мембраны эндотелия сосудов, увеличивая объем жидкости внутри- и внеклеточного пространств. Картина нечетких границ и контуров олигодендроглиом вследствие выраженной диффузной инфильтрации опухолевых клеток в зону перифокального отека до 2–3 см. На МРТ определяется цитотоксический отек с плотностью 26-24 HU и вазогенный отек с плотностью 22-18 HU. Вазогенный отек начинает преобладать над цитотоксическим отеком по мере увеличения степени злокачественности опухоли, который на МРТ изображениях проявляется в виде выраженной демиелинизации волокон белого вещества. Интраоперационный морфологический анализ ткани зоны перифокального отека показывает: мозговая ткань при механическом воздействии легко распадается, на расстоянии 1,0–1,5 см от опухоли легко отмывается под струей жидкости, белесовато-желтого местами желто-зеленоватого цвета, консистенция дрябло-слизистая, зона мало сосудистая — артерии узкие, вены стазирваны. Гистологическое исследование ткани зоны перифокального отека показало: патологические изменения практически идентичны верифицированным изменениям зон перифокального отека глиобластомы и астроцитомы. Выраженное нарушение citoархитектоники корковой зоны, истончение толщины коры, демиелинизация волокон, гиперплазия и десквамация сосудов коры головного мозга. Нейроны и нейроглии недифференцировались, особенно в прилегающих к опухоли зонах перифокального отека, имелись форменные изменения глиальных клеток, в виде гиперплазии и гипертрофии астроцитов, вакуолизацией цитоплазмы олигодендроцитов.

Морфометрические показатели зоны перифокального отека показывают снижение клеточности в 3–4 раза, чем нормальные показатели клеточности белого вещества ( $345-365 \pm 10,8$  кл./мм<sup>2</sup> и  $900-950 \pm 17,8$  кл./мм<sup>2</sup>). Обнаружены множественные мелкие пустоты, располагающиеся диффузно или скоплениями, образуя пористую структуру, местами мелкие кистозные изменения, единичные петрификаты (Таблица 4).

Таблица 4  
 МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗОНЫ ПЕРИФОКАЛЬНОГО ОТЕКА

<i>Зоны перифокального отека и морфологические изменений</i>	<i>Зоны апоптоза</i>	<i>Зона перифокального воспаления</i>	<i>Зона реактивных изменений</i>
Макроскопические изменения	Полная деструкция, бледно-желтая, дряблая, размягченная, ширина до 0,5–1,0 см.	Бледная, частичная деструктивная, элементы размягчение, бессосудистая, ширина от 1 см до 5 см.	Незначительно побледневшая, других изменений нет, ширина до 1 см.
Разрежение белого вещества	Изменение выраженные в виде микрокисты, пустот, спонгиоз, ширина до 2,0 см.	Умеренное в виде сетчатых разрежений, ширина до 2–4 см.	Незначительное с шириной 1 см.
Гистологические изменения	Аксонопатия, миелопатия,	Демиелинизация, глиоз, ангиопатия, конволюты,	Отечность и набухание аксонов, умеренно-

Зоны перифокального отека и морфологические изменений	Зоны апоптоза	Зона перифокального воспаления	Зона реактивных изменений
	глиоцитопения, зона шириной до 2 см.	факультативные изменения, зона с шириной до 3–4 см	выраженная демиелинизация, с шириной до 1–2 см
Наличие воды	+4,2±0,5%	+3,0±0,4%	+2,1±0,4%
Наличие липидов	Выраженное снижение липидов >60%	Выраженное снижение липидов >50%	Выраженное снижение липидов >30%
МРТ картина	Гиперинтенсивный сигнал	Гиперинтенсивные сигнал	Гипер-, изо-, гипointенсивные сигналы

Вокруг олигодендроглиомы в мозговом веществе зона перифокального отека распространяется до 4,0–5,0 см, в зоне перифокального отека наблюдаются резкие изменения воды, липидов, натрия и калия. На расстоянии от опухоли до 0,8–1,0 см содержание воды увеличено почти на +4,2±0,5, а на расстояние до 1,5–2,0 см содержание воды на +3,0±0,4,  $p > 0,05$ . Повышение концентрации натрия на расстоянии до 0,8–1,0 см — 57,0±3,2, на 1,8–2,0 см — 42,0±2,5,  $p < 0,001$ . Повышения калиевых показателей на расстоянии до 0,8–1,0 см — 49,0 ± 4,8, а на расстояние 2,0 см — 45,9±4,1,  $p > 0,05$ . Снижение липидов в белом веществе на расстоянии от опухоли 1,0 см до 0,51±0,07 г, на расстоянии 2,0 см — 0,77±0,09,  $p < 0,01$ . Данные показатели указывают на процесс демиелинизации и повреждение миелиновых волокон (в норме — 1,24±0,14). Такая картина наблюдалась на расстоянии от опухоли 1-2 см в белом веществе, а на расстоянии 2-3 см показатель — 0,78±0,09, постепенная нормализация уровня липидов наблюдалась на расстоянии 3,5-4,0 см от расстояния опухоли в белом веществе головного мозга. В зоне перифокального отека на расстоянии от опухоли до 1,5-2,0 см имелся участок апоптоза в виде клеточной гибели, демиелинизации и деструкции нервных волокон (Таблица 5).

Таблица 5

Уровень воды, натрия, калия и липидов в зависимости от расстояния

Зона перифокального отека	Вода, %	Натрий, ммоль/кг	Калий, ммоль/кг	Липиды, г
Белое вещество у очага до 1–2 см	+4,2±0,6	57,0±2,6	49,0±4,5	0,51±0,06
Белое вещество на расстоянии до 2–3 см	+3,0±0,5*	42,0±3,0***	45,9±4,6*	0,77±0,08**

Примечание: \* —  $p > 0,05$ , \*\* —  $p < 0,01$ , \*\*\* —  $p < 0,001$ .

По данным исследования, выраженные морфогистологические и водно-электролитные изменения в клетках мозга и межклеточном пространстве, структурные изменения сосудов и нервных волокон в зоне перифокального отека наблюдались при анапластической олигодендроглиоме и олигоастроцитоме Grade III. Механические и токсические воздействия опухоли на перитуморозную зону приводят к ряду патологических изменений в тканях и сосудах. Данные изменения происходят не только из-за агрессивных воздействий опухолевых клеток на здоровые участки мозга, но и из-за подключения защитных механизмов мозга с целью сохранения здоровых участков мозга от токсических и механических воздействий опухоли, являясь буферной зоной, дренируя токсические продукты распада клеток опухоли.

*Выводы:*

1. При глиальных опухолях головного мозга, в том числе олигодендроглиомах особенно Grade III степени образуется обширная зона перифокального отека, несмотря на размеры опухолевого узла и являются ведущей причиной внутричерепной гипертензии и дислокационного синдрома.

2. Условные деления зон перифокального отека по морфогистологическим параметрам позволило оптимизировать хирургическое вмешательство при удалении участков апоптоза в зоне перифокального отека и минимизировать послеоперационные осложнения.

3. При олигодендроглиомах, как и других глиальных опухолях, происходят грубые изменения водно-электролитного состава в клетках и межклеточном пространстве, выраженная гипергидратация, делипидизация, с появлением множественных кист и спонгиоз, петрификаты, ангиопатия и демиелинизация, с наличием обширной зоны необратимых процессов в клетках мозга-апоптоза.

4. Зона перифокального отека с помощью дренажной формы олигодендроглии и сосудистые капиллярные конволюты, являются защитой прилегающих здоровых тканей мозга, выполняя, функции буфера и санации продуктов жизнедеятельности и распада клеток опухоли, защищая от токсических воздействий на здоровые клетки мозга.

*Список литературы:*

1. Черданцева Т. М., Бобров И. П., Климачев В. В. Размер опухолевого узла и гистологическое строение перитуморозной зоны рака головного мозга // *Фундаментальные исследования*. 2013. №7-1. С. 188-193.

2. Кожакметова А. О., Жетписбаев Б. Б., Сыгай Н. А. Клинические особенности и диагностика олигодендроглиом // *Нейрохирургия и неврология Казакстана*. 2019. №3 (56). С. 57-65.

3. Корниенко В. И., Пронин И. Н. Магнитно-резонансная томография с препаратом Магневист при опухолях головного и спинного мозга // *Вестник Рентгенологии и радиологии*. 1997. № 2. С. 17-21.

4. Коновалов А. Н., Корниенко В. И., Пронин И. Н. Магнитно-резонансная томография в нейрохирургии. М.: Видар, 1997. 472 с.

5. Гайкова О. Н. Диагностика нарушений водно-электролитного обмена на секционном материале: автореф. дисс. ...канд. мед. наук. М., 1985. 16 с.

6. Burgy M., Chenard M. P., Noël G., Bourahla K., Schott R. (Bone metastases from a 1p/19q codeleted and IDH1-mutant anaplastic oligodendroglioma: a case report // *Journal of Medical Case Reports*. 2019. V. 13. №1. P. 1-5. <https://doi.org/10.1186/s13256-019-2061-4>

7. Гайкова О. Н., Ган О. А. Диагностика нарушений водно-электролитного обмена на секционном материале. СПб., 1997. 9 с.

8. De Robles P., Fiest K. M., Frolkis A. D., Pringsheim T., Atta C., St. Germaine-Smith C., Jette N. The worldwide incidence and prevalence of primary brain tumors: a systematic review and meta-analysis // *Neuro-oncology*. 2015. V. 17. №6. P. 776-783. <https://doi.org/10.1093/neuonc/nou283>

*References:*

1. Cherdantseva, T. M., Bobrov, I. P., Klimachev, V. V. (2013). Razmer opukholevogo uzla i gistologicheskoe stroenie peritumoroznoi zony raka golovnogogo mozga. *Fundamental'nye issledovaniya*, (7-1), 188-193. (in Russian).
2. Kozhakmetova, A. O., Zhetpisbaev, B. B., & Sygai, N. A. (2019). Klinicheskie osobennosti i diagnostika oligodendrogliom. *Neirokhirurgiya i nevrologiya Kazakstana*, (3 (56)), 57-65. (in Russian).
3. Kornienko, V. I., Pronin, I. N. (1997). Magnitno-rezonansnaya tomografiya s preparatom Magnevist pri opukholyakh golovnogogo i spinnogogo mozga. *Vestnik Rentgenologii i radiologii*, (2), 17-21. (in Russian).
4. Konovalov, A. N., Kornienko, V. I., & Pronin, I. N. (1997). Magnitno-rezonansnaya tomografiya v neirokhirurgii. Moscow. (in Russian).
5. Gaikova, O. N. (1985). Diagnostika narushenii vodno-elektrolitnogo obmena na sektionnom materiale: avtoref. dis. ...kand. med. nauk. Moscow. (in Russian).
6. Burgy, M., Chenard, M. P., Noël, G., Bourahla, K., & Schott, R. (2019). Bone metastases from a 1p/19q codeleted and IDH1-mutant anaplastic oligodendroglioma: a case report. *Journal of Medical Case Reports*, 13(1), 1-5. <https://doi.org/10.1186/s13256-019-2061-4>
7. Gaikova, O. N., & Gan, O. A. (1997). Diagnostika narushenii vodno-elektrolitnogo obmena na sektionnom materiale. St. Petersburg. (in Russian).
8. De Robles, P., Fiest, K. M., Frolkis, A. D., Pringsheim, T., Atta, C., St. Germaine-Smith, C., ... & Jette, N. (2015). The worldwide incidence and prevalence of primary brain tumors: a systematic review and meta-analysis. *Neuro-oncology*, 17(6), 776-783. <https://doi.org/10.1093/neuonc/nou283>

*Работа поступила  
в редакцию 06.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
13.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Каримов Ж. М. Особенности патогенеза перифокальной зоны при олигодендроглиоме головного мозга // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 204-212. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/22>

*Cite as (APA):*

Karimov, Zh. (2022). Peculiarities of Peripheral Zone Pathogenesis in Brain Oligodendroglioma. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 204-212. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/22>

УДК 612.821

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/23>

## ВЛИЯНИЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО СТРЕССА НА ВОЗРАСТНУЮ ДИНАМИКУ ФЛЕГМАТИЧЕСКОГО ТЕМПЕРАМЕНТА У СТУДЕНТОВ 20-ЛЕТНЕГО ВОЗРАСТА НА ВЕГЕТАТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

©*Рустамова Т. В.*, канд. биол. наук, Гянджинский государственный университет,  
г. Гянджа, Азербайджан, [rustamovatukeyban72@mail.ru](mailto:rustamovatukeyban72@mail.ru)

## EFFECT OF EXAMINATION STRESS ON THE AGE DYNAMICS OF 20-YEAR-OLD PHLEGMATIC TEMPERAMENT STUDENT VEGETATIVE INDICATORS

©*Rustamova T.*, Ph.D., Ganja State University,  
Ganja, Azerbaijan, [rustamovatukeyban72@mail.ru](mailto:rustamovatukeyban72@mail.ru)

*Аннотация.* Экзаменационный процесс, применяемый к учащимся в системе образования, может нанести серьезный ущерб здоровью. В зависимости от вида деятельности верхних конечностей могут возникнуть психофизиологические изменения, зависящие от физиологического возраста, адаптивности и тяжести процесса обследования.

*Abstract.* The examination process applied to students in the education system can cause serious damage to health. Depending on the type of activity of the upper extremities, it can cause psychophysiological changes, depending on the physiological age, adaptability and severity of the examination process.

*Ключевые слова:* темперамент, стресс, студенты, флегматики, экзаменационный процесс.

*Keywords:* temperament, stress, students, phlegmatic, examination process.

Несмотря на акцент, сделанный в последнее время в литературе на нейропсихологическую регуляцию и саморегуляцию индивидуальной деятельности, механизмы воздействия эмоционального стресса на функции нервной системы остаются неизученными [1]. В связи с этим одной из причин эмоционального напряжения у студентов стал экзаменационный стресс. Это часто приводит к нейропсихологической дисфункции [2, 5]. Во всех случаях студенты пытаются добиться поставленных целей накануне экзаменационной сессии, и этот процесс сопряжен с вопросами, которые создают у студентов неуверенность, в результате чего возникает психофизиологическое напряжение [3, 4].

Экзаменационный стресс запускает цепную реакцию, которая начинается в коре головного мозга и заканчивается в клетках и молекулах. Тревожность-это психофизиологическое состояние, возникающее во многих сферах эмоционального состояния человека, приводящее к затруднениям при выполнении определенных задач [5]. Экзаменационный стресс, тревожность и проблемы адаптации, сопровождающиеся возникновением многочисленных сложных нейрофизиологических изменений в организме, негативно сказываются на жизни молодых людей. Таким образом, экзаменационный процесс, применяемый к обучающимся в системе образования, может вызывать психофизиологические изменения, способные нанести серьезный ущерб здоровью, в

зависимости от вида вузовской образовательной деятельности, физиологического возраста, адаптивности и тяжести экзаменационного процесса. Учитывая все это, основной целью настоящего исследования является выявление влияния изменения уровней ситуативного и личностного возбуждения на вегетативную нервную систему в процессе эмоциональной активности экзаменационного процесса у 20-летних юношей с меланхолическим темпераментом.

#### Анализ и результаты

Несмотря на то, что число ударов сердца в минуту у 20-летних студентов флегматического темперамента уменьшилось на 4,1% за 30 минут до экзаменационного процесса, это снижение составило 2,6% по сравнению с обычным днем через 30 минут после экзаменационного процесса (Таблица, Рисунок). Однако число сердечных сокращений в минуту у этих студентов увеличивается всего на 1,4% через 30 минут после экзамена по сравнению с 30 минутами до экзамена (Таблица, Рисунок).

Студенты IV класса 20-летнего флегматического типа темперамента были равны ВКИ = 15 по гемодинамическим показателям, полученным в результате обследований, проведенных в обычные учебные дни за несколько месяцев до экзамена. Через 30 минут после экзамена ВКИ снова было 15. Этот результат показывает, что, как и в других группах, у 20-летних студентов IV курса флегматического типа темперамента после экзамена преобладает симпатический тонус. Это свидетельствует о том, что изменения ситуативного и личностного уровней возбуждения при психоэмоциональной деятельности в процессе обследования у 20-летних юношей сангвинического темперамента в течение всего периода обследования имеют преимущество над тонусом симпатической нервной системы над показателями вегетативной нервной системы.

Таблица

#### СРАВНЕНИЕ ДИНАМИКИ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ И АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ( $M \pm m$ ) У СТУДЕНТОВ ФЛЕГМАТИЧНОГО ТЕМПЕРАМЕНТА 20 ЛЕТ В СВЯЗИ С ЭМОЦИОНАЛЬНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Этапы	20 лет флегматик (n=5)	$M \pm m$	Min	Max	$p_{17}$	$p_A$	$P_{ия}$
(АГ)	SAT мм рт. ст.	114,4±7,4	100	141	0,138		
	DAT мм рт. ст.	78,4±6,4	67	98	0,319		
	Сжатие за 1 мин. СБ	91,8±5,5	79	100	0,025		
(ИЯ)	SAT мм рт. ст.	119,8±2,6	110	125	0,059	0,345	
	DAT мм рт. ст.	83,8±1,4	80	88	0,712	0,345	
	Сжатие за 1 мин. СБ	88,2±3,4	79	97	0,104	0,255	
(ИС)	SAT мм рт. ст.	114,4±6,6	88	123	0,421	0,893	0,144
	DAT мм рт. ст.	75,8±4,2	61	87	0,110	0,686	0,080
	Сжатие за 1 мин. СБ	89,4±1,5	86	93	0,048	0,686	0,786

Примечание: Статистическая достоверность разницы между показателями: 1.  $p_{17}$  — 17-летняя группа (по рейтингу Манна-Уитнимайера); 2.  $p_A$  — с нормальными дневными показателями в соответствующей группе (по двойному критерию Вилкоксона); 3.  $p_{ия}$  — с показателями перед ЕГЭ в соответствующей группе (по двойному критерию Вилкоксона)

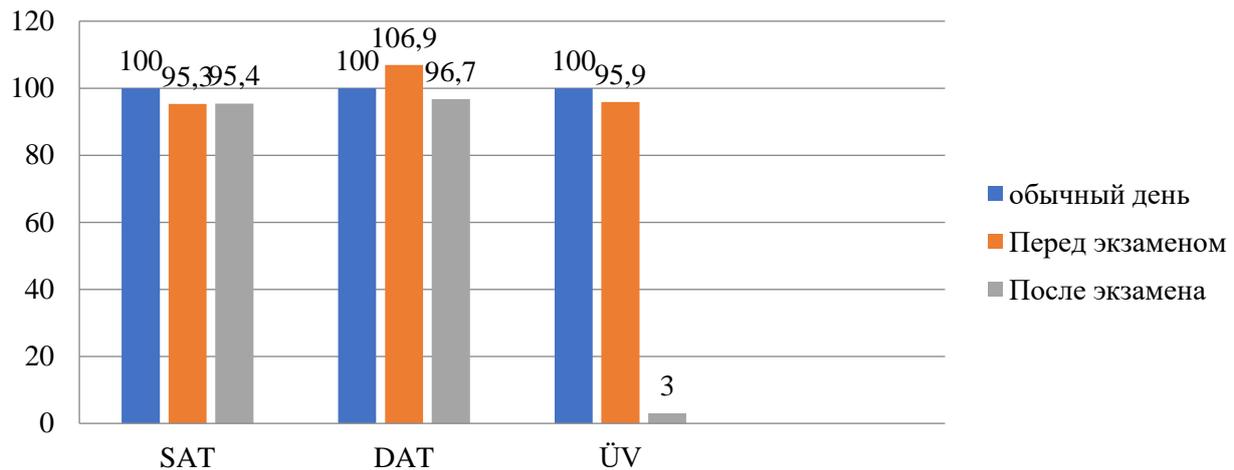


Рисунок. Сравнение динамики частоты сердечных сокращений и артериального давления у студентов 20-летнего флегматического темперамента в связи с эмоциональным напряжением экзаменационного процесса (в %)

Результаты показывают, что показатели уровня ситуативного и личностного возбуждения у студентов в экзаменационный период, а также тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы выше, чем у других. Таким образом, флегматический тип свидетельствует о повышении уровня процесса возбуждения, вызванного тем или иным воздействием. В результате этих различий между уровнями тревожности у студентов возникают и различия в деятельности вегетативной нервной системы. Таким образом, повышение уровня возбуждения, вызванное эмоциональной нагрузкой экзамена по флегматическому типу, может отразиться на самочувствии и психофизиологическом состоянии студентов.

#### Выводы

1. Различия в деятельности вегетативной нервной системы у 20-летних студентов.
2. У студентов с флегматическим темпераментом преобладает сочувственный тон.
3. В экзаменационный период у студентов отмечается высокий уровень ситуативной и личностной тревожности.

#### Список литературы:

1. Агарков В. А., Бронфман С. А. Взаимосвязь свойств темперамента и механизмов психической защиты // Журнал практической психологии и психоанализа. 2009. №4. С. 164.
2. Анохин П. К. Кибернетика и интегративная деятельность мозга // Вопросы психологии. 1966. Т. 3. №3. С. 10-32.
3. Афонин Д. Н., Куроптев Н. Б., Брысковская П. А. Влияние свойств высшей нервной деятельности на эффективность работы операторов анализа изображений таможенных органов // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. №3-2 (57). С. 63-65.
4. Бадмаева Д. Г. Саморегуляция активности личности в стрессовых ситуациях (На примере экзаменационного стресса): дисс. ... канд. психол. наук. Красноярск, 2004. 157 с.
5. Байгужин П. А. Закономерности психофизиологической адаптации организма студенток с различной пластичностью нервной системы в условиях учебно-профессиональной деятельности: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Челябинск, 2012. 47 с.

*References:*

1. Agarkov, V. A., & Bronfman, S. A. (2009). Vzaimosvyaz' svoistv temperamenta i mekhanizmov psikhicheskoi zashchity. *Zhurnal prakticheskoi psikhologii i psikhoanaliza*, (4), 164. (in Russian).
2. Anokhin, P. K. (1966). Kibernetika i integrativnaya deyatelnost' mozga. *Voprosy psikhologii*, 3. (in Russian).
3. Afonin, D. N., Kuroptev, N. B., & Bryskovskaya, P. A. (2017). Vliyanie svoistv vysshei nervnoi deyatelnosti na effektivnost' raboty operatorov analiza izobrazhenii tamozhennykh organov. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*, (3-2 (57)), 63-65. (in Russian).
4. Badmaeva, D. G. (2004). Samoregulyatsiya aktivnosti lichnosti v stressovykh situatsiyakh (Na primere ekzamenatsionnogo stressa): Ph.D. diss. Krasnoyarsk. (in Russian).
5. Baiguzhin, P. A. (2012). Zakonomernosti psikhofiziologicheskoi adaptatsii organizma studentok s razlichnoi plastichnost'yu nervnoi sistemy v usloviyakh uchebno-professional'noi deyatelnosti: autoref. Ph.D. diss. Chelyabinsk. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 04.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
09.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Рустамова Т. В. Влияние экзаменационного стресса на возрастную динамику флегматического темперамента у студентов 20-летнего возраста на вегетативные показатели // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 213-216. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/23>

*Cite as (APA):*

Rustamova, T. (2022). Effect of Examination Stress on the Age Dynamics of 20-Year-old Phlegmatic Temperament Student Vegetative Indicators. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 213-216. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/23>

УДК 616-084

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/24>

## АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ БОЛЬНЫХ ПОЛУЧИВШИХ РЕАБИЛИТАЦИОННОЕ ЛЕЧЕНИЕ В КИРГИЗСКОМ НИИ КУРОРТОЛОГИИ И ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ЛЕЧЕНИЯ

©*Буларкиева Э. А., канд. мед. наук, Кыргызский научно-исследовательский институт курортологии и восстановительного лечения, г. Бишкек, Кыргызстан, [ebularkieva@mail.ru](mailto:ebularkieva@mail.ru)*

## ANALYSIS OF PATIENTS DISEASES WHO RECEIVED REHABILITATION TREATMENT AT THE KYRGYZ RESEARCH INSTITUTE OF BALNEOLOGY AND REHABILITATION TREATMENT

©*Bularkieva E., M.D., Kyrgyz Research Institute of Balneology and Rehabilitation Treatment, Bishkek, Kyrgyzstan, [ebularkieva@mail.ru](mailto:ebularkieva@mail.ru)*

*Аннотация.* Актуальность, приведенных в статье результатов исследования заключается в необходимости поиска путей для повышения эффективности реабилитации больных с хроническим обструктивным заболеванием легких (ХОБЛ).

*Abstract.* The relevance of the research results presented in the article lies in the need to find ways to improve the efficiency of rehabilitation of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD).

*Ключевые слова:* оценка эффективности, медицинская реабилитация, заболевания легких, факторы риска, анализ.

*Keywords:* efficiency assessment, medical rehabilitation, lung diseases, risk factors, analysis.

### *Введение*

В настоящее время хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) является широко распространенным заболеванием, особенно среди населения промышленно развитых стран мира, с тенденцией увеличения в ближайшие десятилетия [1]. Как свидетельствуют современные эпидемиологические исследования, в странах Европы и Северной Америки этой патологией страдают от 4 до 15% взрослого населения [2].

Как свидетельствуют современные эпидемиологические исследования, в странах Европы и Северной Америки этой патологией страдают от 4 до 15% взрослого населения [2].

По официальным данным Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (РФ), в стране зарегистрировано 2,4 млн. больных хроническим обструктивным заболеванием легких, однако данные эпидемиологических исследований позволяют предположить, что их число может составлять около 16 млн. человек [3]. В соответствии с прогностическими расчетами Всемирной организации здравоохранения и Всемирного банка, хроническим обструктивным заболеванием легких к 2025 г. будет занимать 5 место среди всех заболеваний в мире [4].

Установлено, что пациенты с ХОБЛ переносят от одного до четырех и более обострений заболевания в течение года [5, 6]. Как показали исследования, именно частота обострений является одним из наиболее важных факторов, определяющих качество жизни

больных ХОБЛ, темпы прогрессирования заболевания и экономические потери. Медико-социальное значение обострений ХОБЛ, кроме того, определяет высокая летальность у данной категории пациентов, увеличение которой прогнозируется в недалеком будущем для стран Европы [7, 8].

Кыргызстан занимает значительное место по смертности от болезней органов дыхания, такую статистику предоставляет Всемирная организация здравоохранения. Вопросы по медицинской реабилитации пульмонологических больных в санаторно-курортных учреждениях считается актуальной в нашей стране. Результаты данного исследования показали существующие проблемы санаторно-курортной службы и необходимость разработки современной системы поэтапной реабилитации пульмонологических больных с учетом половой принадлежности, сезонности обострения заболеваний органов дыхательной системы. По результатам нашего исследования в Кыргызстане самой главной проблемой является хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ).

Основными преимуществами применения реабилитационного лечения являются: снижение медикаментозной нагрузки в 1,5–2 раза; снижение риска повторных госпитализаций на 20–30%; уменьшение частоты обострений хронических заболеваний в 2–3 раза; снижение риска инвалидизации в 1,5–2 раза; увеличение общей продолжительности жизни. Что касается респираторной реабилитации, то ее положения наиболее четко сформулированы в Согласованном Заявлении Европейского респираторного общества (European Respiratory Society, ERS) и Американского Торакального общества (American Thoracic Society, ATS). В документе пульмонологическая реабилитация определена как «мультидисциплинарная, основанная на доказательной базе, всеобъемлющая система мероприятий для больного хроническим заболеванием органов дыхания, имеющего клинически значимое течение заболевания и нарушение уровня повседневной активности.

Интегрированная в ежедневное лечение пульмонологическая реабилитация призвана уменьшить проявления болезни, оптимизировать функциональный статус, улучшить кооперативность и уменьшить стоимость лечения за счет стабилизации или уменьшения системных проявлений болезни» [9–11].

Таким образом, основная цель легочной реабилитации — увеличение и облегчение участия пациента в повседневной жизни. В программы легочной реабилитации может быть включен любой пациент, страдающий хроническим заболеванием легких с постоянно сохраняющимися симптомами (такими, как одышка или кашель) и/или ограничением функционального состояния, несмотря на проведение полноценной медикаментозной терапии.

#### *Результаты исследования в отделении пульмонологии Кыргызском научно-исследовательском институте курортологии и восстановительного лечения (КНИИКиВЛ)*

Отделение работает по комплексной реабилитационной программе по легочному здоровью. Данные истории болезни 500 больных, получивших реабилитационное лечение за 2013–2017 гг. в пульмонологическом отделении КНИИКиВЛ показал следующие результаты. Среднее пребывание в стационаре пульмонологических больных составили 14 дней. В ходе исследования выявлены влияние гендерной принадлежности на развитие и течение заболеваний органов дыхания, т. к. 72% из общего количества больных с бронхолегочными заболеваниями составили женщины. На примере хронических обструктивных болезней легких (ХОБЛ) показано, что уязвимость женского пола к патологическому воздействию табачного дыма и поллютантов выше, чем у мужского пола (Таблицы 1, 2).

Таблица 1

ВОЗРАСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ,  
 ПОЛУЧИВШИХ РЕАБИЛИТАЦИОННОЕ ЛЕЧЕНИЕ В КНИИКИВЛ ЗА 2013–2017 гг.

Возраст, лет	Кол-во пациентов n (%) - 500	Мужчины n (%) - 140	Женщины n (%) - 360
≤40	30 (6,0%)	2 (1,4%)*	28 (7,7%)*
41-50	75 (15,0%)	35 (25,0%)*	120 (33,3%)
51-60	190 (38,0%)	49 (35,0%)*	134 (37,2%)
61-70	167 (33,4%)	52 (37,1%)*	43 (11,9%)
71-80	34 (6,8%)	2 (1,4%)*	30 (8,3%)*
> 81	4 (0,8%)	0 (%)	5 (1,3%)*

Примечание: \*p < 0,05 — достоверность различий между группами (мужчины и женщины)

*Методы исследования больных*

Для диагностики заболеваний легких использовались общеклинические обследования пациента, а также ряд лабораторно-инструментальных методов. Анамнез заболевания и анамнез жизни собирали по общим правилам. Наиболее характерными жалобами при заболеваниях легких являлись кашель (сухой или с мокротой) 89%, одышка разной выраженности 64,6%, приступы удушья 9,8%, боли в груди 13,4%, различные проявления нарушений общего состояния (слабость 43,8%, потливость 7,8%, лихорадка 8,4%).

Для оценки выраженности одышки в целях медицинской экспертизы, применялся шкала Медицинского исследовательского совета (MRC) опубликована в 1952 г и после модификации получила название MRC. Она позволяет определить, в какой степени одышка ограничивает активность пациента (Таблица 2).

Таблица 2

ПОКАЗАТЕЛИ КЛИНИЧЕСКОГО СТАТУСА БОЛЬНЫХ С ХОБЛ,  
 ПОЛУЧИВШИХ РЕАБИЛИТАЦИОННОЕ ЛЕЧЕНИЕ В КНИИКИВЛ ЗА 2013–2017 гг.

Жалобы пациентов с ХОБЛ	До реабилитации n=500 (100%)	После реабилитации n=500 (100%)
Кашель	445 (89,0%)	78 (15,6%)
Одышка	323 (64,6%)	204 (40,8%)
Приступы удушья	49 (9,8%)	7 (1,4%)
Боль в груди	67 (13,4%)	31 (6,2%)
Слабость	219 (43,8%)	63 (12,6%)
Потливость	39 (7,8%)	5 (1,0%)
Лихорадка	42 (8,4%)	—

Гендерная принадлежность играет важную роль при заболеваниях органов дыхания. При этом экологические факторы оказывают значительное влияние на развитие и течение болезней органов дыхания, так как наибольший пик госпитализации совпало со временем сезонности обострения хронических заболеваний в осенне-весенний период. Поэтому половая принадлежность и сезонность обострения заболеваний органов дыхания должны учитываться как при лечении этих болезней, так и при разработке мер профилактики и реабилитации больных с данной нозологией. Легочная реабилитация у пациентов с ХОБЛ снижает физическую активность, а отсутствие физической активности служит предиктором повышенной летальности (В, 2). Физическая активность снижает риск смерти и

госпитализаций, поэтому следует стимулировать выполнение пациентами физических упражнений [12, 13]. Курсы легочной реабилитации необходимы больным ХОБЛ с постоянной одышкой, несмотря на использование бронходилататоров, а также физически неактивным больным с частыми обострениями или непереносимостью физической нагрузки (Таблица 3).

Таблица 3

МОДИФИЦИРОВАННАЯ ШКАЛА ОДЫШКИ  
(MODIFIED BRITISH MEDICAL RESEARCH COUNCIL QUESTIONNAIRE)

Степень тяжести одышки	Жалобы пациента	Кол-во больных n= 500
0	У меня возникает одышка только при очень интенсивной нагрузке	32 (6,4%)
1	У меня возникает одышка при быстрой ходьбе, небольшом подъеме	112 (22,4%)
2	Одышка заставляет меня идти медленнее при подъеме, чем люди того же возраста или вызывает необходимость остановки при подъеме обычным темпом	240 (48,0)
3	Я останавливаюсь из-за одышки при ходьбе примерно через каждые 100 метров или подъеме через несколько минут	93 (18,6%)
4	Одышка не позволяет мне выйти за пределы дома или появляется при переодевании	23 ( 4,6%)

Реабилитация является важной и неотъемлемой частью ведения пациентов с ХОБЛ. Реабилитация способна уменьшать симптомы болезни, улучшать качество жизни и переносимость физической нагрузки, а также эмоциональный статус. Реабилитационная программа включала в себя:

1. Изменение среды обитания пациента.
  2. Возможность использования климатических факторов (климатотерапия), терренкур, пешие прогулки.
  3. Базисная медикаментозное лечение,
  4. Немедикаментозные методы (ЛФК, дыхательная гимнастика, физиолечение по стандартной методике).
  5. Психологическая реабилитация
  6. Обучение больных с заболеваниями бронхолегочной системы.
- Эффекты реабилитации включают:
- Улучшение переносимости физической нагрузки (уровень доказательности А, 1++).
  - Уменьшение ощущения одышки (уровень доказательности А, 1++).
  - Улучшение качества жизни, связанного со здоровьем (уровень доказательности А, 1++).
  - Уменьшение количества и длительности госпитализаций (уровень доказательности А, 1++).
  - Уменьшение уровня тревоги и депрессии, связанных с ХОБЛ (уровень доказательности А, 1++).
  - Физическая тренировка мышц плечевого пояса улучшает их функцию (уровень доказательности В).
  - При физической тренировке ее эффект имеет продленное действие (уровень доказательности В, 2).

- Улучшение выживаемости (уровень доказательности В, 2).

- Тренировка респираторных мышц может давать положительный эффект, особенно в сочетании с общими тренировками (уровень доказательности С, 3).

- Улучшение результатов госпитализации по поводу обострений (уровень доказательности А, 1+).

- Улучшение действие длительнодействующих бронхолитиков (уровень доказательности В, 2) [14].

Реабилитация является многокомпонентной мерой. Она включает в себя психологическую поддержку и борьбу с депрессией, обучение, нутритивную поддержку и физическую тренировку. Последняя является важнейшим мероприятием в общей программе реабилитации.

*Отказ от курения.* Отказ от курения является самым эффективным вмешательством, оказывающим большое влияние на прогрессирование ХОБЛ (А, 1++) [15].

После комбинации совета врача, группы поддержки, отработки навыков и никотинзаместительной терапии приводит через 1 год к отказу от курения в 35% случаев, а через 5 лет остаются некурящими 22% (Таблица 4) [16].

Таблица 4

#### ПОКАЗАТЕЛИ ПО ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТКАЗА ОТ КУРЕНИЯ

Количество больных (%)	Курили	Бросили курить
500 (100%)	120 (24,0%)	79 (65,8%)

*Лекарственная терапия.* В терапии ХОБЛ использовалось 5 групп препаратов: ингаляционные глюкокортикостероиды (ИГКС), длительно действующие Р2-агонисты (ДДБА), длительно действующие антихолинергические препараты (ДДАХП), короткодействующие Р2-агонисты (КДБА), короткодействующие антихолинергические препараты (КДАХП) (Таблица 5).

Таблица 5

#### ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ТЕРАПИИ

Параметры	До реабилитации n=500	После реабилитации n=500
Глюкокортикостероиды	170 (34, 0%)	45 (9,0%)
Бронходилататоры	500 (100,0%)	413 (82,6%)
Антибактериальная терапия	392 (78,4%)	210 (42,0%)
Отхаркивающие средства	325 (65%)	174 (34,8)
Кислородотерапия	247 (49,4%)	203 (40,6%)

*Ингаляционные бронходилататоры.* Назначение ингаляционных бронходилататоров является одним из основных звеньев терапии обострения ХОБЛ (А, 1++). Традиционно, больным с обострением ХОБЛ назначают либо быстро действующие β2-агонисты (сальбутамол, фенотерол), либо быстро действующие антихолинергические препараты (ипратропиум). Эффективность β2-агонистов и ипратропиума при обострении ХОБЛ примерно одинакова (В, 2++), преимуществом β2-агонистов является более быстрое начало действия, а антихолинергических препаратов — высокая безопасность и хорошая переносимость. Сегодня многие эксперты рассматривают комбинированную терапию β2-

агонист/ипратропиум как оптимальную стратегию ведения обострений ХОБЛ (В, 2++), особенно при лечении больных ХОБЛ с тяжелыми обострениями.

**Глюкокортикостероиды.** По данным клинических исследований, посвященным обострениям ХОБЛ, потребовавших госпитализации пациентов в стационар, системные ГКС сокращают время наступления ремиссии, улучшают функцию легких (ОФВ1) и уменьшают гипоксемию ( $PaO_2$ ), а также могут уменьшить риск раннего рецидива и неудачи лечения, снизить длительность пребывания в стационаре (А, 1+). Обычно рекомендуется курс терапии пероральным преднизолоном в дозе 30–40 мг/сут в течение 5–14 дней (В, 2++). Согласно недавно полученным данным больные с обострением ХОБЛ и эозинофилией крови > 2% имеют наилучший ответ на системные ГКС (С, 2+). Более безопасной альтернативой системным ГКС при обострении ХОБЛ являются ингаляционные, особенно небулизированные ГКС (В, 2++).

**Антибактериальная терапия.** Так как бактерии являются причиной далеко не всех обострений ХОБЛ (~50%), то важно определить показания к назначению антибактериальной терапии (АБТ) при развитии обострений. Современные руководства рекомендуют назначать антибиотики пациентам с наиболее тяжелыми обострениями ХОБЛ, например, с I-м типом обострения по классификации Anthonisen (т.е. при наличии усиления 36 одышки, увеличения объема и степени гнойности мокроты) или со II-м типом (наличием двух из трех перечисленных признаков) (В, 2++). У больных с подобными сценариями обострений ХОБЛ антибиотики обладают наибольшей эффективностью, так как причиной таких обострений является бактериальная инфекция. Также антибиотики рекомендовано назначать пациентам с тяжелым обострением ХОБЛ, нуждающимся в инвазивной или неинвазивной вентиляции легких (D, 3). Использование биомаркеров, таких как С-реактивный белок (СРБ), помогает улучшить диагностику и подходы к терапии больных с обострением ХОБЛ (С, 2+). Повышение уровня при  $CRP \geq 10-15$  мг/л при обострении ХОБЛ является чувствительным признаком бактериальной инфекции. Выбор наиболее подходящих антибиотиков для терапии обострения ХОБЛ зависит от многих факторов, таких как тяжесть ХОБЛ, факторы риска неблагоприятного исхода терапии (например, пожилой возраст, низкие значения ОФВ1, предшествующие частые обострения и сопутствующие заболевания и предшествующей антибактериальной терапии (D, 3). При легких и среднетяжелых обострениях ХОБЛ, без факторов риска, рекомендовано назначение амоксициллина, современных макролидов (азитромицин, кларитромицин), цефалоспоринов (цефиксим и др.) (табл.20). В качестве препаратов 1-й линии для больных с тяжелыми обострениями ХОБЛ и с факторами риска рекомендованы либо амоксициллин/клавуланат (АМК), либо респираторные фторхинолоны (левофлоксацин или моксифлоксацин) (В, 2++). При высоком риске инфекции *P. aeruginosa* — ципрофлоксацин и другие препараты с антисинегнойной активностью (В, 2++).

**Кислородотерапия.** Гипоксемия представляет реальную угрозу для жизни больного, поэтому кислородотерапия является приоритетным направлением терапии острой дыхательной недостаточности (ОДН) на фоне ХОБЛ (В, 2++). Целью кислородотерапии является достижение  $PaO_2$  в пределах 55–65 мм рт. ст. и  $SaO_2$  88–92%. При ОДН у больных ХОБЛ для доставки  $O_2$  чаще всего используются носовые канюли или маска Вентури. При назначении  $O_2$  через канюли большинству больных достаточно потока  $O_2$  1–2 л/мин (D, 3). Маска Вентури является более предпочтительным способом доставки  $O_2$ , т.к. позволяет обеспечивать довольно точные значения фракции кислорода во вдыхаемой смеси ( $FiO_2$ ), не зависящего от минутной вентиляции и инспираторного потока больного. В среднем, кислородотерапия с  $FiO_2$  24% повышает  $PaO_2$  на 10 мм рт. ст., а с  $FiO_2$  28% — на 20 мм рт.

ст.. После инициации или изменения режима кислородотерапии в течение ближайших 30–60 минут рекомендовано проведение газового анализа артериальной крови для контроля не показателей PaCO<sub>2</sub> и pH (D, 3).

Лечение больных ХОБЛ, как правило, является комплексным и практически постоянным. Представляется важным использование комплексных подходов к медицинской реабилитации, включающих не только базисную лекарственную терапию, образовательные программы, создание благоприятной микросреды, лечебную физкультуру и физические тренировки, но и лечебные физические факторы. Анализировали динамику клинических симптомов ХОБЛ. Состояние респираторных функций оценивали по результатам спирографии и ежедневной 3-кратной записи пикфлоуметрии (Таблица 6).

Таблица 6

РЕЗУЛЬТАТЫ СПИРОГРАФИИ БОЛЬНЫХ ХОБЛ,  
 ПОЛУЧИВШИХ РЕАБИЛИТАЦИОННОЕ ЛЕЧЕНИЕ

Показатель	До реабилитации n=250			После реабилитации n=250		
	47(18,8%)	183(73,2%)	20(8,0%)	152 (60,8%)	96 (38,5%)	2 (0,8%)
ЖЕЛ, %	73–81	51–69	46–50	72–79	51–54	48–49
МВЛ, %	55–73	39–54	31–35	73–81	49–54	35–36
ИТ	55–64	40–54	38–40	72–64	49–54	39–40
ОФВ, л/сек у мужчин	2,6–2,1	1,3–2,0	1,1–1,3	2,7–2,1	1,7–2,0	1,1
ОФВ, л/сек у женщин	1,4–1,8	0,8–1,2	0,6–0,8	2,0–1,0	1,0–1,3	0,7–0,8
ОФВ1, %	55–74	36–54	33–35	85–73	55–75	35
ФЖЕЛ, %	70–84	51–69	47–50	89–73	69–74	49–50

Пациенты выполнили тест 6-минутной ходьбы без особых осложнений. В одном случае после окончания теста (через 3 мин) отмечалась реакция в виде пароксизма тахикардии до 170 уд/мин, которая купировалась в течение 5 мин без применения медикаментозных средств, в покое. Минимальное расстояние, пройденное испытуемыми за 6 минут, составило 225 м, максимальное — 529 м.

Анализ результатов теста показал достоверную связь пройденного расстояния с возрастом (Spearman's rho=0,339, Sig<0,01), тем не менее мы не обнаружили значимых отличий показателя при сравнительном анализе с шагом. Постепенное накопление отличий позволило нам сгруппировать испытуемых в следующие возрастные подгруппы: 40–50 лет, 51–60 и 61–70 лет, различия между которыми достигали уровня статистической значимости (Таблица 7). Из таблицы видно, что связь с возрастом не является линейной, результат теста повышается от 40–50 годам, но затем снижается в подгруппе 61–70 лет. Толерантность к физической нагрузке определяли с помощью 6-минутного шагового теста (6-МШТ).

Таблица 7

ТОЛЕРАНТНОСТЬ К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ БОЛЬНЫХ  
 С ХОБЛ, ПОЛУЧИВШИХ РЕАБИЛИТАЦИОННОЕ ЛЕЧЕНИЕ

Параметры	Возрастная категория n=500		
	40–50 лет	51–60 лет	61–70 лет
Число испытуемых	47 (9,4%)	356 (71,2%)	93 (18,6%)
Пройденная дистанция (м)	600,9±21,2	527,9±10,5*	399,0±20,8*

\* — достоверность отличий от предыдущей подгруппы при p<0,05

Анализ полученных результатов осуществляли до и после лечения (через 16 дней) комплексного реабилитационного лечения отмечалась значительная положительная динамика клинических симптомов с уменьшением интенсивности кашля, одышки и увеличением толерантности к физической нагрузке. По окончании курса комплексной реабилитации улучшились показатели ФЖЕЛ (прирост на 16%), и ОФВ<sub>1</sub> (прирост на 12%). Увеличение показателя МОС<sub>75</sub> составило 10%. Проведение реабилитационных мероприятий в сочетании с базисной терапией позволило снизить частоту обострений хронических заболеваний органов дыхания на 2,0–2,5 раз, улучшилась качество жизни у больных с заболеваниями бронхолегочной системы. Таким образом, при изучении результатов применения комплексного (медикаментозного и немедикаментозного) метода лечения в условиях среднегорного стационара обнаружена значительная его эффективность на 86% у больных ХОБЛ.

#### *Список литературы:*

1. Шварц Г. Я., Цой А. Н. Антихолинергические средства в лечении больных хронической обструктивной болезнью легких // Хронические обструктивные болезни легких. 1998.
2. Золотницкая В. П. Нарушения легочного кровообращения при хронической обструктивной патологии легких: автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. М., 2017.
3. Шарайкина Е. Н., Демко И. В., Петрова М. М. Эпидемиологическая ситуация по хронической обструктивной болезни легких в мире и причины ее ухудшения // Сибирское медицинское обозрение. 2009. Т. 60. №6. С. 3-7.
4. Лещенко И. В., Овчаренко С. И. Обструктивная болезнь легких. М., 2004.
5. Федорова Т. А. Хроническое легочное сердце // Хроническая обструктивная болезнь легких. М., 1998. С. 192-216.
6. Vallance P., Collier J. Fortnightly review biology and clinical relevance of nitric oxide // BMJ. 1994. V. 309. №6952. P. 453-457. <https://doi.org/10.1136/bmj.309.6952.453>
7. Gadek J. E., Fells G. A., Crystal R. G. Cigarette smoking induces functional antiprotease deficiency in the lower respiratory tract of humans // Science. 1979. V. 206. №4424. P. 1315-1316. <https://doi.org/10.1126/science.316188>
8. Noura S., Marghli S., Belghith M., Besbes L., Elatrous S., Abroug F. Once daily oral ofloxacin in chronic obstructive pulmonary disease exacerbation requiring mechanical ventilation: a randomised placebo-controlled trial // The Lancet. 2001. V. 358. №9298. P. 2020-2025. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(01\)07097-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(01)07097-0)
9. Nici L., Donner C., Wouters E., Zuwallack R., Ambrosino N., Bourbeau J., Troosters T. American thoracic society/European respiratory society statement on pulmonary rehabilitation // American journal of respiratory and critical care medicine. 2006. V. 173. №12. P. 1390-1413. <https://doi.org/10.1164/rccm.200508-1211ST>
10. Celli B. R., MacNee W. A. T. S., Agusti A. A. T. S., Anzueto A., Berg B., Buist A. S., ZuWallack R. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper // European Respiratory Journal. 2004. V. 23. №6. P. 932-946. <https://doi.org/10.1183/09031936.04.00014304>
11. Ries A. L., Bauldoff G. S., Carlin B. W., Casaburi R., Emery C. F., Mahler D. A., Herreras C. Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence-based clinical practice guidelines // Chest. 2007. V. 131. №5. P. 4S-42S. <https://doi.org/10.1378/chest.06-2418>

12. Waschki B., Kirsten A., Holz O., Müller K. C., Meyer T., Watz H., Magnussen H. Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with COPD: a prospective cohort study // *Chest*. 2011. V. 140. №2. P. 331-342. <https://doi.org/10.1378/chest.10-2521>

13. Troosters T., Gosselink R., Decramer M. Short-and long-term effects of outpatient rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial // *The American journal of medicine*. 2000. V. 109. №3. P. 207-212. [https://doi.org/10.1016/S0002-9343\(00\)00472-1](https://doi.org/10.1016/S0002-9343(00)00472-1)

14. Puhan M. A., Gimeno-Santos E., Cates C. J., Troosters T. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease // *Cochrane database of systematic reviews*. 2016. №12. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005305.pub4>

15. Pelkonen M., Notkola I. L., Tukiainen H., Tervahauta M., Tuomilehto J., Nissinen A. Smoking cessation, decline in pulmonary function and total mortality: a 30 year follow up study among the Finnish cohorts of the Seven Countries Study // *Thorax*. 2001. V. 56. №9. P. 703-707. <http://dx.doi.org/10.1136/thx.56.9.703>

16. Anthonisen N. R., Connett J. E., Kiley J. P., Altose M. D., Bailey W. C., Buist A. S., Mason B. A. Effects of smoking intervention and the use of an inhaled anticholinergic bronchodilator on the rate of decline of FEV1: the Lung Health Study // *Jama*. 1994. V. 272. №19. P. 1497-1505. <https://doi.org/10.1001/jama.1994.03520190043033>

#### References:

1. Shvarts, G. Ya., & Tsoi, A. N. (1998). Antikholinergicheskie sredstva v lechenii bol'nykh khronicheskoi obstruktivnoi bolezn'yu legkikh. Khronicheskii obstruktivnyye bolezni legkikh. (in Russian).

2. Zolotnitskaya, V. P. (2017). Narusheniya legochnogo krovoobrashcheniya pri khronicheskoi obstruktivnoi patologii legkikh: authoref. Dr. diss. Moscow. (in Russian).

3. Sharaikina, E. N., Demko, I. V., & Petrova, M. M. (2009). Epidemiologicheskaya situatsiya po khronicheskoi obstruktivnoi bolezn' legkikh v mire i prichiny ee ukhudsheniya. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*, 60(6), 3-7. (in Russian).

4. Leshchenko, I. V., & Ovcharenko, S. I. (2004). Obstruktivnaya bolezn' legkikh. Moscow. (in Russian).

5. Fedorova, T. A. (1998). Khronicheskoe legochnoe serdtse. *Khronicheskaya obstruktivnaya bolezn' legkikh, Moscow, 192-216*. (in Russian).

6. Vallance, P., & Collier, J. (1994). Fortnightly review biology and clinical relevance of nitric oxide. *BMJ*, 309(6952), 453-457. <https://doi.org/10.1136/bmj.309.6952.453>

7. Gadek, J. E., Fells, G. A., & Crystal, R. G. (1979). Cigarette smoking induces functional antiprotease deficiency in the lower respiratory tract of humans. *Science*, 206(4424), 1315-1316. <https://doi.org/10.1126/science.316188>

8. Noura, S., Marghli, S., Belghith, M., Besbes, L., Elatrous, S., & Abroug, F. (2001). Once daily oral ofloxacin in chronic obstructive pulmonary disease exacerbation requiring mechanical ventilation: a randomized placebo-controlled trial. *The Lancet*, 358(9298), 2020-2025. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(01\)07097-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(01)07097-0)

9. Nici, L., Donner, C., Wouters, E., Zuwallack, R., Ambrosino, N., Bourbeau, J., ... & Troosters, T. (2006). American thoracic society/European respiratory society statement on pulmonary rehabilitation. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 173(12), 1390-1413. <https://doi.org/10.1164/rccm.200508-1211ST>

10. Celli, B. R., MacNee, W. A. T. S., Agusti, A. A. T. S., Anzueto, A., Berg, B., Buist, A. S., ... & ZuWallack, R. (2004). Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *European Respiratory Journal*, 23(6), 932-946. <https://doi.org/10.1183/09031936.04.00014304>
11. Ries, A. L., Bauldoff, G. S., Carlin, B. W., Casaburi, R., Emery, C. F., Mahler, D. A., ... & Herrerias, C. (2007). Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*, 131(5), 4S-42S. <https://doi.org/10.1378/chest.06-2418>
12. Waschki, B., Kirsten, A., Holz, O., Müller, K. C., Meyer, T., Watz, H., & Magnussen, H. (2011). Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with COPD: a prospective cohort study. *Chest*, 140(2), 331-342. <https://doi.org/10.1378/chest.10-2521>
13. Troosters, T., Gosselink, R., & Decramer, M. (2000). Short-and long-term effects of outpatient rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial. *The American journal of medicine*, 109(3), 207-212. [https://doi.org/10.1016/S0002-9343\(00\)00472-1](https://doi.org/10.1016/S0002-9343(00)00472-1)
14. Puhan, M. A., Gimeno-Santos, E., Cates, C. J., & Troosters, T. (2016). Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane database of systematic reviews*, (12). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005305.pub4>
15. Pelkonen, M., Notkola, I. L., Tukiainen, H., Tervahauta, M., Tuomilehto, J., & Nissinen, A. (2001). Smoking cessation, decline in pulmonary function and total mortality: a 30 year follow up study among the Finnish cohorts of the Seven Countries Study. *Thorax*, 56(9), 703-707. <http://dx.doi.org/10.1136/thx.56.9.703>
16. Anthonisen, N. R., Connett, J. E., Kiley, J. P., Altose, M. D., Bailey, W. C., Buist, A. S., ... & Mason, B. A. (1994). Effects of smoking intervention and the use of an inhaled anticholinergic bronchodilator on the rate of decline of FEV1: the Lung Health Study. *Jama*, 272(19), 1497-1505. <https://doi.org/10.1001/jama.1994.03520190043033>

Работа поступила  
в редакцию 05.02.2022 г.

Принята к публикации  
10.02.2022 г.

Ссылка для цитирования:

Буларкиева Э. А. Анализ состояния больных получивших реабилитационное лечение в Киргизском НИИ курортологии и восстановительного лечения // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 217-226. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/24>

Cite as (APA):

Bularkieva, E. (2022). Analysis of Patients Diseases who Received Rehabilitation Treatment at the Kyrgyz Research Institute of Balneology and Rehabilitation Treatment. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 217-226. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/24>

УДК 616.36-007.42:616-008(23.02)

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/25

## НЕАЛКОГОЛЬНАЯ ЖИРОВАЯ БОЛЕЗНЬ ПЕЧЕНИ У БОЛЬНЫХ С РАЗЛИЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА НА ФОНЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ НИЗКОГОРЬЯ И СРЕДНЕГОРЬЯ

©Токтогулова Н. А., ORCID: 0000-0002-8976-1636, канд. мед. наук, Киргизско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, t.nur30@mail.ru

©Султаналиева Р. Б., ORCID: 0000-0002-4567-4215, д-р мед. наук, Киргизско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, sultanalieva\_r@mail.ru

©Тухватшин Р. Р., ORCID: 0000-0002-9329-8568, д-р мед. наук, Киргизская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, rtuhvatshin@gmail.com

## NON-ALCOHOLIC FATTY LIVER DISEASE IN PATIENTS WITH DIFFERENT BODY WEIGHTS ON THE BACKGROUND OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS LIVING IN CONDITIONS OF LOW AND MIDDLE MOUNTAINS

©Toktogulova N., ORCID: 0000-0002-8976-1636, M.D., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, t.nur30@mail.ru

©Sultanalieva R., ORCID: 0000-0002-4567-4215, Dr. habil., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, sultanalieva\_r@mail.ru

©Tukhvatshin R., ORCID: 0000-0002-9329-8568, Dr. habil., I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyzstan, rtuhvatshin@gmail.com

*Аннотация.* Обоснование. По данным различных авторов, признаки неалкогольной жировой болезни печени (НАЖБП) в стадии стеатоза у больных с СД 2-го типа выявляются в 68,0–87,5% случаев. Актуальность работы продиктована отсутствием знаний об особенностях течения НАЖБП в киргизской популяции, проживающих на различных климатогеографических высотах. В статье отражены результаты изучения НАЖБП у лиц с различным весом тела, страдающих сахарным диабетом 2 типа в условиях высокогорной гипоксии. Цель. Изучить особенности течения неалкогольной жировой болезни печени у худых и тучных больных, страдающих сахарным диабетом 2 типа, проживающих в условиях низкогорья и среднегорья Кыргызстана. Материалы и методы. Проведено открытое сравнительное исследование больных с НАЖБП (n=366), проживающих в условиях низкогорья (высота над ур. м. — 750–800 м) и среднегорья (высота над ур. м. — 2046–2300 м) Кыргызстана. Средний возраст больных составил 58±0,69 лет. Пациенты каждого региона были разделены на следующие категории: НАЖБП и НАЖБП в сочетании с СД 2 типа. В каждой категории больных рассматривались худая (ИМТ≤23) и тучная (ИМТ >23) группы. Определены уровень физической активности (ФА), антропометрические параметры и биохимические показатели крови. Диагноз НАЖБП ставился на основании анамнеза, лабораторных исследований, ультразвукового исследования печени и исключения других заболеваний печени. Анализ полученных результатов проводили с помощью статистического пакета прикладных программ SPSS 16.0 для Windows. Значение  $p < 0,05$  считалось статистически значимым при уровне достоверности 95%. Результаты. Было выявлено, что жители среднегорья с НАЖБП имеют более низкий ИМТ по сравнению с низкогорцами, но на фоне сахарного диабета 2 типа ИМТ не имеют достоверных отличий. В группе полных пациентов, проживающих в условиях среднегорья как в группе изолированной НАЖБП, так и в сочетании с СД, отмечаются статистически достоверные низкие показатели глюкозы

крови, АЛТ и общего холестерина. Статистически низкий HbA1c отмечался у тучных горцев. Низкие уровни АСТ отмечены в группе худых пациентов с изолированной НАЖБП. Заключение. Наши результаты предполагают, что высокогорная гипоксия может положительно повлиять на течение НАЖБП, вызванной ожирением и стать новой стратегией лечения как изолированной НАЖБП, так и в сочетании с сахарным диабетом 2 типа.

*Abstract.* Background. According to various authors, signs of NAFLD at the stage of steatosis in patients with type 2 diabetes are detected in 68.0–87.5% of cases. The relevance of the work is dictated by the lack of knowledge about the features of the course of NAFLD in the Kyrgyz population living in different climatic-geographic regions. The article describes the results of studying the course of NAFLD in individuals with different body weights, suffering from type 2 diabetes mellitus under conditions of high-altitude hypoxia. Aim. To study the features of the course of non-alcoholic fatty liver disease in lean and obese patients suffering from type 2 diabetes mellitus living in the conditions of low mountains and middle mountains of Kyrgyzstan. Materials and methods. An open comparative study of patients with NAFLD (n=366) living in low mountains (height above sea level — 750–800 m) and middle mountains (height above sea level — 2046–2300 m) of Kyrgyzstan was carried out. The average age of the patients was 58±0.69 years. Patients in each region were divided into the following categories: NAFLD and NAFLD in combination with type 2 diabetes. In each category of patients, the lean (BMI≤23) and obese (BMI>23) groups were considered. The level of physical activity (FA), anthropometric parameters and biochemical parameters of blood were determined. The diagnosis of non-alcoholic fatty liver disease was made on the basis of history, laboratory tests, ultrasound examination of the liver, and exclusion of other liver diseases. The results were analyzed using the SPSS 16.0 statistical software package for Windows. A p value <0.05 was considered statistically significant at the 95% confidence level. Results. It was found that the inhabitants of the middle mountains with NAFLD have a lower BMI compared with the low mountains, but against the background of type 2 diabetes mellitus they do not have significant differences. In the group of obese patients living in medium-altitude conditions, both in the group of isolated NAFLD and in combination with diabetes, statistically significant low levels of blood glucose, ALT and total cholesterol are noted. The statistically low HbA1c was observed in obese mountaineers. Low AST levels were noted in the group of lean patients with isolated NAFLD. Conclusion. Our results suggest that chronic hypoxia at high altitude may improve the course of obesity induced NAFLD and may be a new strategy for the treatment of isolated NAFLD and in combination with diabetes mellitus.

*Ключевые слова:* неалкогольная жировая болезнь печени, сахарный диабет, НАЖБП у худых, среднегорье, низкогорье.

*Keywords:* non-alcoholic fatty liver disease, diabetes mellitus, lean NAFLD, middle mountains, low mountains.

Неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП), представляющая из себя накопление жира в ней без вторичных причин, является наиболее распространенным заболеванием этого органа с распространенностью 25% во всем мире [1, 2]. Ожирение является основным фактором риска НАЖБП [3]. Классический фенотип пациента с НАЖБП — это человек с ожирением или избыточной массой тела, проявляющий некоторые признаки метаболического синдрома [1]. Однако от 8 до 19% случаев НАЖБП возникает у субъектов без ожирения и без

избыточного веса (индекс массы тела (ИМТ):  $<25$  мг/кг<sup>2</sup>), что называется НАЖБП без ожирения [4–10]. Отличительной чертой жировой ткани НАЖБП у лиц без ожирения является высокая метаболическая активность [11]. Данные пациенты более склонны к инсулинорезистентности (ИР), аномальному метаболизму глюкозы и более высокому риску развития диабета [12–14]. НАЖБП и СД2 типа являются основными компонентами метаболического синдрома, поэтому они могут существовать вместе. Самая высокая частота НАЖБП у пациентов с СД2 обнаруживаются в возрастной группе 50–59 лет (62,2%) [15]. Более того, несколько исследований показали, что НАЖБП тесно связана с повышенным риском хронических сосудистых осложнений СД2, приводящих к ранней инвалидизации и смерти [16].

В 2017 г. Guo et al. выявили повышенную распространенность атеросклеротических бляшек сонных артерий и нижних конечностей, которые связаны с диагностированной ультразвуком НАЖБП у людей с СД2 [17]. В связи с чем самые последние руководства рекомендуют проводить скрининг пациентов с НАЖБП на СД2 [1]. По данным японских исследователей ожирение печени увеличивает риск диабета у мужчин с нормальной массой тела (ИМТ 20–22,9 кг/м<sup>2</sup>), тогда как у женщин риск развития СД2 наблюдается только при повышенном весе [18].

Горы занимают почти 27% поверхности земной суши, в горных районах проживает 15% мирового населения. Основным фактором, влияющим на здоровье населения в условиях высокогорья, является гипоксия. Изучение особенностей течения НАЖБП у лиц проживающих в условиях высокогорья и среднегорья является особенно актуальным [20].

Экспериментальные исследования по особенностям течения НАЖБП у животных в условиях высокогорной гипоксии стали появляться только с 2020 г. [21].

Более 70% территории Кыргызстана занимают горы. Согласно классификации горных систем М. М. Миррахимова и П. Н. Гольдберга, исследуемое нами население проживает на территории, входящий в диапазон обжитого высокогорья (от 1800–2500 м до 3500–4500 м) [19]. Отсутствие знаний об особенностях течения НАЖБП в киргизской популяции, актуальность изучения болезней в условия гор [20], и скудность публикаций в мире [21], побудили нас изучить НАЖБП у лиц с различным весом тела, страдающих сахарным диабетом 2 типа, проживающих в условиях низкогорья и среднегорья Кыргызстана.

*Цель исследования.* Изучить особенности течения НАЖБП у худых и тучных больных, страдающих сахарным диабетом 2 типа, проживающих в условиях низкогорья и среднегорья Кыргызстана.

#### *Материалы и методы*

*Место и время проведения исследования.* Место проведения. Проведено исследование больных с НАЖБП (n=366), проживающих в условиях низкогорья (г. Бишкек, высота над ур. м. — 750–800 м, n=146, из них с СД2 — 84, без СД2 — 62) и среднегорья (Ат-Башинский район, Нарынская область, высота над ур. м. — 2046–2300 м, n=220, из них с СД2 — 95, без СД2 — 125) Кыргызстана.

Соотношение мужчин и женщин в группах без СД2 составили 47,4% и 52,6% соответственно, в группах с СД2 — 33,3% против 66,7%.

Набор пациентов проводился во время амбулаторных приемов на базах следующих учреждений: центр семейной медицины (ЦСМ) Ат-Башынского района, Нарынский областной ЦСМ, Эндокринологический центр при МЗ КР, ЦСМ г. Бишкек.

*Время исследования.* В анализируемую группу вошли амбулаторные пациенты, обратившиеся в ЦСМ период с июня 2019 г. по июнь 2021 г.

*Изучаемые популяции (одна или несколько).* Рассматривались две популяции, проживающие в условиях низкогорья (г. Бишкек) и среднегорья (Ат-Башинский район). Средний возраст больных составил  $58 \pm 0,69$  лет. Пациенты каждого региона были разделены на следующие категории: НАЖБП и НАЖБП в сочетании с СД2 типа. Лица с НАЖБП без СД2, проживающих на этих же высотах, были взяты в качестве контрольной группы. В каждой категории рассматривались лица с  $ИМТ \leq 23$  и  $ИМТ > 23$  при норме для азиатов 18,5–22,9. Учитывая, что генетические факторы могут играть роль в развитии НАЖБП, анализировалась популяция, представленная только этническими киргизами.

*Критерии включения:* мужчины и женщины в возрасте старше 35 лет с жировой дистрофией печени (по данным УЗИ печени), больные с НАЖБП и в сочетании с СД 2, наличие подписанного пациентом информированного согласия на участие в исследовании.

*Критерии исключения:* беременность, кормление грудью, вирусные гепатиты, злоупотребление алкоголем (вопросник AUDIT), аутоиммунный гепатит, использование препаратов с гепатотоксическим потенциалом, болезни накопления печени, тяжелые соматические и психические заболевания. Способ формирования выборки из изучаемой популяции (или нескольких выборок из нескольких изучаемых популяций). Анализируемая группа была сформирована методом сплошной выборки: все пациенты, обратившиеся за исследуемый период с подтвержденной НАЖБП и СД 2 типа, были включены в исследование.

*Дизайн исследования.* Проведено наблюдательное одномоментное открытое сравнительное исследование по принципу «случай-контроль». Пациенты с НАЖБП обеих регионов (низкогорья и среднегорья) были разделены на 2 группы: с наличием сопутствующего СД2 и без СД2. В каждой группе рассматривались пациенты с нормальной массой тела ( $ИМТ < 23$ ) и лица с  $ИМТ > 23$ . Проводилась сравнительная оценка антропометрических параметров, процента жира, структуры ожирения, показателей углеводного обмена, липидного спектра и печеночных тестов.

*Методы.* Для определения физической активности (ФА) был применен опросник ФА, который был составлен на основе материалов International Physical Activity Prevalence Study [www.ipaq.ki.se](http://www.ipaq.ki.se). Менее 21 балла по опроснику расценивался как недостаток ФА (гиподинамия), 21–28 баллов — относительно недостаточная ФА, 28 и более баллов — оптимальная активность.

Физикальное обследование включало в себя измерение антропометрических параметров (рост, масса тела, окружность талии (ОТ)), расчет индекса массы тела (ИМТ), процента жира в организме тощей массы тела (ТМТ), измерение АД по методу Н. С. Короткова. Согласно градациям ВОЗ (1997) оценивали степени ожирения по ИМТ. Процент жира определяли по формулам: для женщин % жира в организме =  $100 - (0,11077 \times (\text{объем живота, см}) - 0,17666 \times (\text{рост, м}) + 0,14354 \times (\text{вес, кг}) + 51,033)$ ; для мужчин % жира в организме =  $0,31457 \times (\text{объем живота, см}) - 0,10969 \times (\text{вес, кг}) + 10,834$ , с последующим расчетом ТМТ по формуле:  $ТМТ = 82 - (82 \times (25\%/100)) = 82 - (82 \times 0,25) = 82 - 20,5 = 61,5$ .

Забор образцов крови для исследований производился утром натощак после не менее 12 часов голодания. Гликированный гемоглобин (HbA1C) определялся при помощи анализатора D10 в основе которого лежит референсный метод — жидкостная ионообменная хроматография высокого давления (ВЭЖХ). На биохимическом анализаторе BS-200 определялись следующие показатели сыворотки крови: глюкоза, общий холестерин (ОХ),

липопротеины высокой плотности (ЛПВП), липопротеины низкой плотности (ЛПНП), триглицериды (ТГ), уровни аланинаминотрансфераза (АЛТ), аспартатаминотрансфераза (АСТ), общего билирубина, общего белка, креатинина. Диагноз неалкогольной жировой болезни печени ставился на основании анамнеза, лабораторных исследований, ультразвукового исследования печени и исключения других заболеваний печени.

*Статистический анализ.* Анализ полученных результатов проводили с помощью статистического пакета прикладных программ SPSS 16.0 для Windows. Для оценки вероятностей того, что анализируемые выборки принадлежат к генеральным совокупностям с нормальным распределением, использовали критерий Колмогорова–Смирнова. Учитывая нормальное распределение выборочных данных ( $p > 0,05$ ), для их сравнения применяли t-критерий Стьюдента. Достоверность различий между группами определяли непараметрическими методами статистики, результаты описательной обработки представляли в виде среднего значения и ошибки среднего значения ( $M \pm m$ ). Тест корреляции Пирсона использовался, чтобы увидеть взаимосвязь между переменными. Значение  $p < 0,05$  считалось статистически значимым при уровне достоверности 95%.

*Этическая экспертиза.* Исследование выполнено с соблюдением принципов гуманности, изложенных в директивах Европейского сообщества (86/609/ЕЕС) и Хельсинкской декларации. Исследование одобрено локальным этическим комитетом научно-производственного объединения «Профилактическая медицина» Министерства здравоохранения Киргизской Республики (заключение №6 от 08 октября 2019 г.).

*Результаты.* Данные о структуре ожирения у исследуемых групп с НАЖБП представлены в Рисунке 1. Следует отметить, что в контрольных группах — жители среднегорья с НАЖБП имели более низкий ИМТ, по сравнению с низкогорцами.

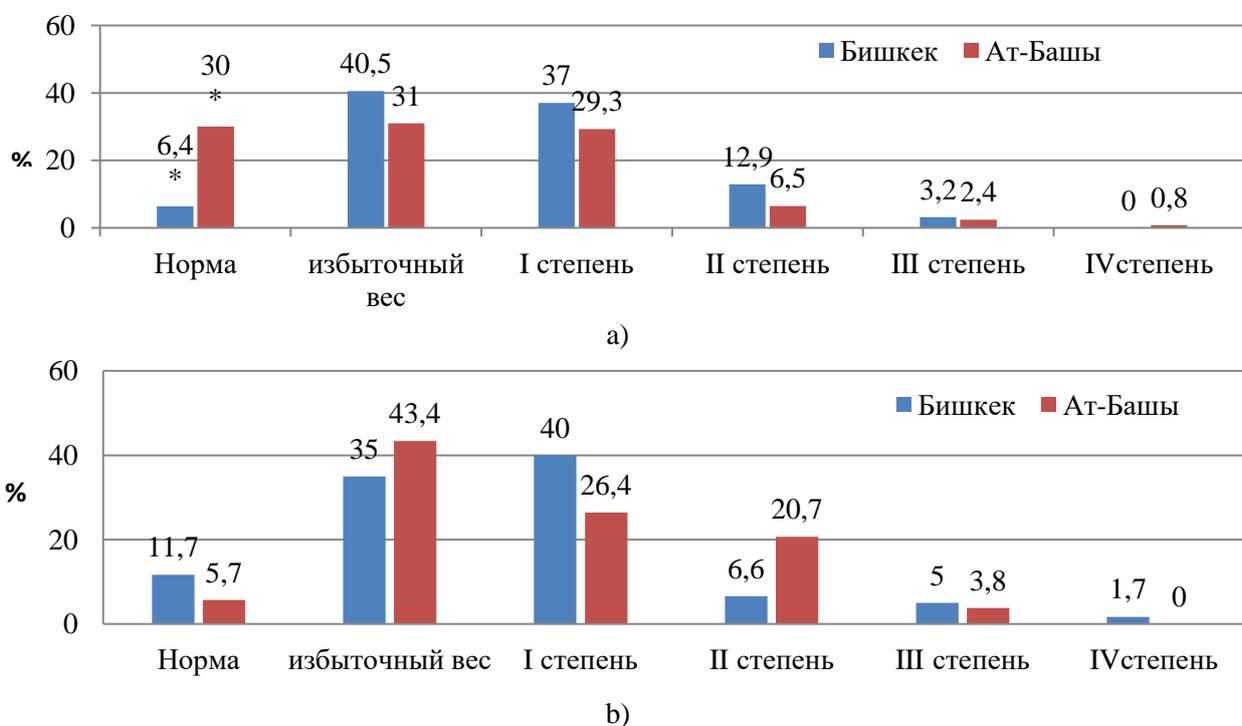


Рисунок 1. а) Структура ожирения жителей низкогорья (г. Бишкек) и среднегорья (с. Ат-Башы) с НАЖБП по данным индекса массы тела (ИМТ) бес СД2, \* $p < 0,05$ ; б) Структура ожирения жителей низкогорья (г. Бишкек) и среднегорья (с. Ат-Башы) с НАЖБП и СД 2

Нормальная масса тела наблюдалась у 30% горцев против 6,4% жителей Бишкека. Структура ожирения у жителей среднегорья с НАЖБП в сочетании с СД2 менялась кардинально, и была представлена превалированием избыточного веса и ожирения 2 степени. Примечательно, что после постановки СД2 среди жителей Бишкека отмечается рост числа лиц с нормальным ИМТ (у 11,7%), что требует детального изучения. Исследование процента жира у мужчин, страдающих НАЖБП без СД2, выявило тенденцию к более высоким показателям независимо от массы тела и региона проживания (Рисунок 2).

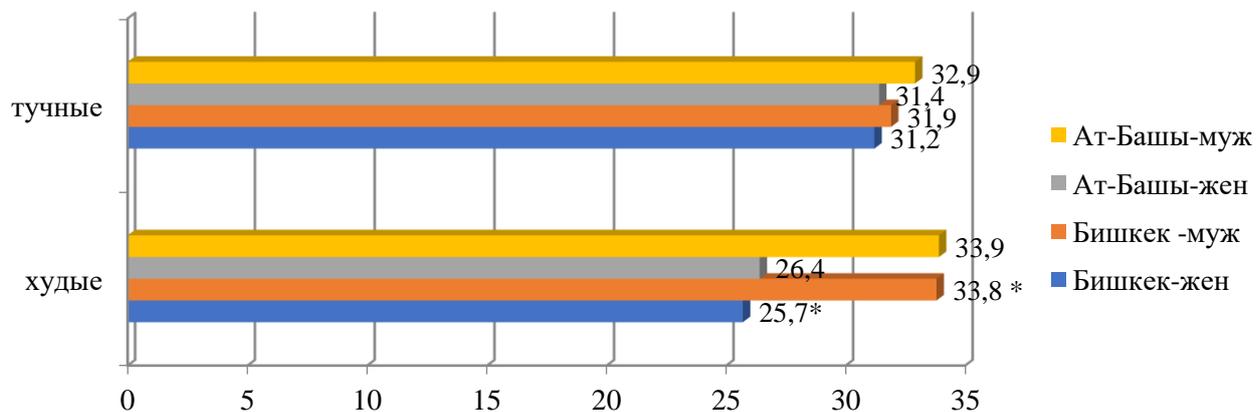


Рисунок 2. Процент жира у мужчин и женщин с НАЖБП, проживающих в условиях низкогогорья (г. Бишкек) и среднегорья (с. Ат-Башы), \* $p < 0,05$

Интересно, что процент жира значительно превышал приемлемый показатель (18–25%) не только у тучных мужчин низкогогорья и среднегорья (31,9% и 32,9%), более высокие цифры наблюдались также у мужчин с нормальным весом, 33,8% и 33,9% соответственно. У худых женщин этот показатель находился в пределах приемлемых границ (21–31%), а тучные женщины демонстрировали пограничные значения процента жира.

По сравнению с изолированной НАЖБП в худой когорте женщин с НАЖБП в сочетании с СД2 типа наблюдался рост процента жира, который приближался к пограничным цифрам. У мужчин обоих регионов данный показатель превышал приемлемые цифры (Рисунок 3).

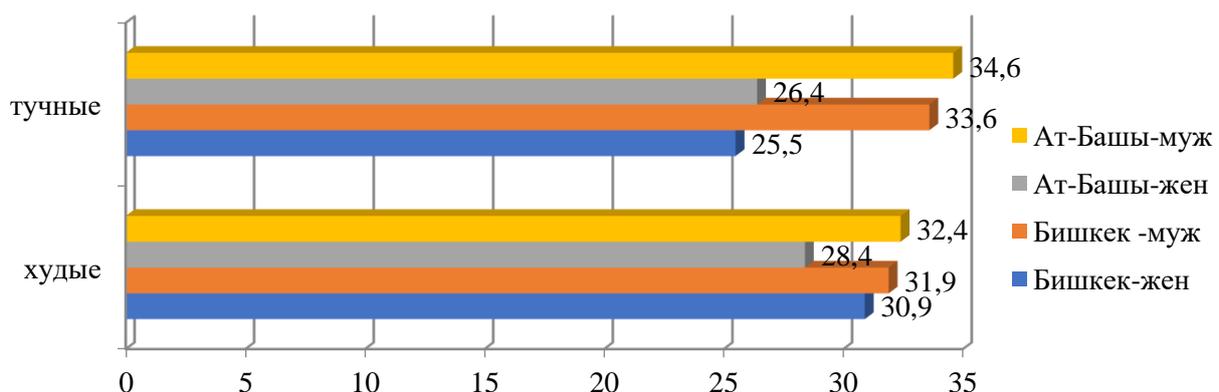


Рисунок 3. Процент жира у мужчин и женщин с НАЖБП + СД2, проживающих в условиях низкогогорья (г. Бишкек) и среднегорья (с. Ат-Башы)

Оценка физической активности посредством опросника установила, что 84,7% исследуемых набрали менее 21 балла, расцененные как гиподинамия. ФА женщин составила

18,4±5,7, а у мужчин 19,1±7,1. Найдена статистически слабая прямая связь между ФА женщин и процентом жира в группе без СД ( $r = 0,276$ ,  $p < 0,05$ ). В группе больных с СД процент жира не коррелировал с ФА.

ОТ у жителей г. Бишкек с НАЖБП с нормальной массой тела составлял 77 (70–84) см против 84,7 (67–97) см горцев. Сочетание НАЖБП и СД2 у этой же категории больных был представлен более высокими значениями — 90 (82–97) и 93 (83–93) соответственно. ОТ у тучных больных с НАЖБП в сочетании с СД2 и без статистически не отличались.

Таблица

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У БОЛЬНЫХ НИЗКОГОРЬЯ И СРЕДНЕГОРЬЯ С НАЖБП С ДИАБЕТОМ И БЕЗ С РАЗЛИЧНЫМИ ИМТ,  $M \pm m$

Показатель	Бишкек, 750–800 м н. у. м. (n=62)		Ат-Башинский район, 2046–2300 м н. у. м. (n=125)		Бишкек, 750–800 м н. у. м. (n=84)		Ат-Башинский район, 2046–2300 м н. у. м. (n=95)		Уровень значимос- ти (p)
	НАЖБП без СД 2				НАЖБП + СД 2				
	ИМТ ≤ 23	ИМТ > 23	ИМТ ≤ 23	ИМТ > 23	ИМТ ≤ 23	ИМТ > 23	ИМТ ≤ 23	ИМТ > 23	
	n=12	n=50	n=39	n=86	n=17	n=67	n=23	n=72	
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Глюкоза напоцок крови	4,5±0,04	5,27±0,09	4,38±0,2	4,88±0,17	9,5±0,43	10,2±0,4	8,5±0,34	8,9±0,45	$P_{1-3} > 0,05$ $P_{2-4} < 0,05$ $P_{5-7} < 0,05$ $P_{6-8} < 0,05$
НЬА1с %	5,8±0,1	6,17±0,5	5,9±0,2	5,8±0,3	6,51±0,6	9,65±0,31	6,3±0,3	8,4±0,42	$P_{1-3} > 0,05$ $P_{2-4} > 0,05$ $P_{5-7} > 0,05$ $P_{6-8} < 0,05$
ОХ ммоль/л	5,1±0,11	5,39±0,14	4,2±0,2	4,28±0,09	4,56±0,6	5,54±0,16	4,9±0,12	5,04±0,17	$P_{1-3} < 0,05$ $P_{2-4} < 0,001$ $P_{6-8} < 0,05$
ТГ ммоль/л	1,26±0,03	1,85±0,13	0,82±0,07	1,42±0,06	1,7±0,03	2,49±0,16	2,3±0,11	1,6±0,1	$P_{1-3} > 0,05$ $P_{2-4} > 0,05$ $P_{3-7} < 0,05$ $P_{6-8} < 0,05$
ЛПВП ммоль/л	1,01±0,02	1,1±0,04	1,2±0,11	1,2±0,02	1,5±0,11	1,15±0,04	1,2±0,08	1,33±0,04	$P_{1-3} > 0,05$ $P_{2-4} > 0,05$ $P_{3-7} > 0,05$ $P_{4-8} > 0,05$
ЛПНП ммоль/л	2,73±0,16	3,7±0,19	2,57±0,11	3,8±0,12	3,5±0,03	3,59±0,14	2,8±0,12	2,61±0,05	$P_{1-3} > 0,05$ $P_{2-4} > 0,05$ $P_{4-8} > 0,05$ $P_{6-8} < 0,05$
КА	3,47±0,12	4,24±0,17	2,5±0,01	3,7±0,11	3,1±0,2	4,4±0,21	3,0±0,12	3,1±0,11	$P_{1-3} > 0,05$ $P_{2-4} > 0,05$ $P_{3-7} > 0,05$ $P_{6-8} < 0,001$

Показатель	Бишкек, 750–800 м н. у. м. (n=62)		Ат-Башинский район, 2046–2300 м н. у. м. (n=125)		Бишкек, 750–800 м н. у. м. (n=84)		Ат-Башинский район, 2046–2300 м н. у. м. (n=95)		Уровень значимости (p)
Общ. билин мкмоль/л	14,5±0,35	13,4±0,7	13,0±0,33	12,6±0,3	11,7±0,31	15,7±0,75	16,5±0,43	12,9±0,46	P <sub>1-3</sub> >0,05 P <sub>2-4</sub> >0,05 P <sub>3-7</sub> >0,05 P <sub>4-8</sub> >0,05
Общий белок г/л	70,0±0,1	71,3±0,55	62±0,55	63,2±0,63	55,4±1,3	68,7±0,67	63,1±0,25	63,3±0,88	P <sub>1-3</sub> >0,05 P <sub>2-4</sub> >0,05 P <sub>3-7</sub> >0,05 P <sub>4-8</sub> >0,05
АЛТ Ед./л	36,0±1,6	40,2±1,48	32,6±1,48	34,1±2,5	25,8 ±5,8	38,4±3,3	32,0±1,2	35,9±3,0	<b>P<sub>1-3</sub>&lt;0,05</b> <b>P<sub>2-4</sub>&lt;0,05</b> P <sub>3-7</sub> >0,05 P <sub>4-8</sub> >0,05 <b>P<sub>6-8</sub>&lt;0,05</b>
АСТ Ед./л	30,0±1,2	35,0±3,0	35,2±1,49	30,9±1,6	31,03±8,0	36,2±2,9	43,3±11,0	33,0±2,16	<b>P<sub>1-3</sub>&lt;0,05</b> P <sub>2-4</sub> >0,05 P <sub>3-7</sub> >0,05 P <sub>4-8</sub> >0,05 P <sub>6-8</sub> >0,05
Креатинин ммоль/л	52,7±0,02	81,2±0,22	99,1±3,53	<b>93,2±2,1</b>	77,1±2,7	87,4±1,81	78,5±1,53	<b>99,7±2,7</b>	P <sub>1-3</sub> >0,05 P <sub>2-4</sub> >0,05 P <sub>3-7</sub> >0,05 P <sub>4-8</sub> >0,05

Как видно из Таблицы, отмечается статистически значимый низкий уровень глюкозы крови у тучных пациентов с НАЖБП без СД2, проживающих в условиях среднегорья по сравнению с низкогорцами ( $p < 0,05$ ). Такая же картина наблюдается в группах больных с СД2, где независимо от весовой категории, отмечаются достоверно статистически значимые низкие показатели глюкозы у горцев с  $p < 0,05$ . На сегодняшний день общепризнанным показателем выраженности и степени компенсации нарушений углеводного обмена является уровень гликированного гемоглобина (HbA1c). В анализируемых группах на разных высотах целевых значений гликогемоглобина достигли не более 25% лиц СД2. Статистически низкий HbA1c отмечался у горцев с ИМТ более 23 по сравнению с лицами СД2, жителями г. Бишкек. Выявлены статистически значимые низкие уровни ОХ как в группе полных среднегорцев с НАЖБП без СД ( $p < 0,001$ ), так и группе полных с СД2 ( $p < 0,05$ ). Высокогорная группа пациентов с СД2 отличалась от низкогорной группы статистически низкими показателями ТГ ( $p < 0,05$ ). Такая же тенденция наблюдается в отношении коэффициента атерогенности. Статистически достоверные низкие показатели АЛТ в группе как худых, так и полных пациентов НАЖБП без СД2 наблюдались в группе горцев. Сочетание с СД2 у таких больных также представлены низкими цифрами АЛТ, особенно среди лиц с ИМТ более 23. Статистически значимые низкие уровни АСТ отмечены в группе худых пациентов с изолированной НАЖБП. Достоверных отличий в показателях общего белка и билирубина не выявлено. Уровень креатинина хотя и не имел значимых отличий, но у среднегорцев имеется тенденция к более высоким показателям.

### Обсуждение

*Репрезентативность выборок.* Набор участников исследования проводился на амбулаторном уровне без учета тяжелого течения НАЖБП, что могло повлиять на внешнюю валидность полученных выводов и их экстраполяцию на целевую популяцию.

*Сопоставление с другими публикациями.* Результаты анализа состава тела подчеркивают важность оценки баланса между массой скелетной мускулатуры и процентным содержанием жира в организме, а не только оценки ИМТ для управления физическим состоянием пациентов с диабетом. Низкий ИМТ и высокий процент жира в организме повышают риск развития саркопении, особенно у пациентов с сопутствующим СД [22]. Саркопения также может быть фактором риска НАЖБП у больных с СД [23] и независимо связана с развитием фиброза у таких пациентов [24]. Chung G. E., Kim M. J. и др. выявили большую степень связи между саркопенией и НАЖБП у лиц молодого возраста [25]. У наших пациентов с изолированной НАЖБП и в сочетании с СД 2 отмечалась статистически значимая прямая сильная связь между ИМТ и ТМТ ( $r = 0,786$  и  $r = 0,729$  соответственно,  $p < 0,001$ ). Отмечена статистически значимая обратная сильная связь между ТМТ и процентом жира в группе СД2 и НАЖБП ( $r = -0,863$  и  $r = -0,853$  соответственно,  $p < 0,001$ ). Предполагается, что данный факт может быть связан с выявленными ранее [26, 27] низкой ФА коренного населения и характером питания.

Известно, что СД отяжеляет течение НАЖБП и характеризуется более высоким ИМТ, а также более высокими уровнями аминотрансфераз,  $\gamma$ -ГТ, мочевой кислоты, TNF- $\alpha$ , инсулина и НОМА-IR, чем у пациентов без НАЖБП [28]. Данная тенденция также подтвердилась и в нашем исследовании по некоторым показателям, за исключением высокогорной группы.

Публикации по особенностям течения НАЖБП у людей в условиях высокогорной гипоксии отсутствуют, а экспериментального изучения НАЖБП в условиях хронической гипоксии единичны [21]. Есть предположения, что хроническая преходящая гипоксия снижает вес мышечной массы и улучшает толерантность к глюкозе, снижает содержание жира у мышечной массы и облегчает ожирение печени [21, 29]. Полученные результаты подтверждают протективное действие высокогорной гипоксии на липидный обмен, что выразилось в статистически значимых низких показателях глюкозы крови, общего холестерина и АЛТ у горцев как с изолированной НАЖБП, так и в сочетании с СД2.

### Клиническая значимость результатов

Хроническая гипоксия в условиях лечения в среднегорье может использоваться в комплексной терапии нарушения липидного обмена при изолированной НАЖБП, так и в сочетании с СД.

*Ограничения исследования.* Результаты исследования следует интерпретировать с осторожностью из-за наличия некоторых ограничений. Во-первых, преимущественно оценивались пациенты амбулаторного уровня без учета осложненной НАЖБП. Во-вторых, в связи с тем, что НАЖБП и СД2 характеризуются широкой коморбидностью, сопутствующая патология со стороны сердечно-сосудистой и других систем могли оказывать влияние на некоторые объективные показатели.

*Направления дальнейших исследований.* Изучение особенностей течения НАЖБП у лиц, проживающих на различных высотах, в сочетании с СД2 и без проводится впервые, что однозначно диктует целесообразность проведения дальнейших проспективных исследований населения.

### *Заключение*

Хотя жители среднегорья с НАЖБП имели более низкий ИМТ по сравнению с низкогорцами, но при сочетании с сахарным диабетом 2 типа не наблюдались достоверные отличия. Нормальная масса тела наблюдалась у 30 % горцев против 6,4% жителей Бишкека, страдающих НАЖБП.

Жители среднегорья с НАЖБП без СД имели низкий ИМТ по сравнению с низкогорцами с тем же диагнозом. Нормальная масса тела наблюдалась у 30% горцев против 6,4% жителей Бишкека, страдающих НАЖБП без СД2. Но при сочетании с СД2 эти различия нивелируются, достоверных отличий нет.

У мужчин с НАЖБП без СД2, отмечена тенденция к более высоким показателям процента жира независимо от массы тела и региона проживания У лиц, проживающих в условиях среднегорья с НАЖБП без СД2, так и в сочетании с СД2, независимо от весовой категории, отмечаются достоверно статистически значимые низкие показатели глюкозы крови, АЛТ и общего холестерина. Статистически низкий HbA1c отмечался у тучных горцев. Такая же тенденция наблюдается в отношении коэффициента атерогенности и ТГ. Низкие уровни АСТ отмечены в группе худых пациентов с изолированной НАЖБП.

Таким образом, результаты предполагают, что хроническая гипоксия в среднегорье может улучшить течение НАЖБП, вызванной ожирением, и может стать новой стратегией лечения как изолированной НАЖБП, так и в сочетании с СД.

*Исследование проводилось в рамках проекта «Этиопатогенетические особенности и темпы развития неалкогольной жировой болезни печени (НАЖБП) в условиях Кыргызстана» (№ госрегистрации МЗН/ТЗ-2020-3).*

*Конфликт интересов.* Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Участие авторов. Токтогулова Н. А.: разработка дизайна исследования, получение данных для анализа, анализ полученных данных, написание статьи; Султаналиева Р. Б.: вклад в дизайн исследования, в разделы обсуждение и заключение; Тухватшин Р. Р.: вклад в концепцию исследования и раздел заключение.

Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

### *Список литературы:*

1. European Association for the Study of The Liver et al. EASL-EASD-EASO Clinical Practice Guidelines for the management of non-alcoholic fatty liver disease // Obesity facts. 2016. V. 9. №2. P. 65-90. <https://doi.org/10.1159/000443344>
2. Younossi Z. M., Koenig A. B., Abdelatif D., Fazel Y., Henry L., Wymer M. Global epidemiology of nonalcoholic fatty liver disease - meta-analytic assessment of prevalence,

- incidence, and outcomes // *Hepatology*. 2016. V. 64. №1. P. 73-84. <https://doi.org/10.1002/hep.28431>
3. Chalasani N., Younossi Z., Lavine J. E., Charlton M., Cusi K., Rinella M., Sanyal A. J. The diagnosis and management of nonalcoholic fatty liver disease: practice guidance from the American Association for the Study of Liver Diseases // *Hepatology*. 2018. V. 67. №1. P. 328-357. <https://doi.org/10.1002/hep.29367>
  4. Younossi Z. M., Stepanova M., Negro F., Hallaji S., Younossi Y., Lam B., Srishord M. Nonalcoholic fatty liver disease in lean individuals in the United States // *Medicine*. 2012. V. 91. №6. P. 319-327. <https://doi.org/10.1097/MD.0b013e3182779d49>
  5. Wei J. L., Leung J. C. F., Loong T. C. W., Wong G. L. H., Yeung D. K. W., Chan R. S. M., Wong V. W. S. Prevalence and severity of nonalcoholic fatty liver disease in non-obese patients: a population study using proton-magnetic resonance spectroscopy // *Official journal of the American College of Gastroenterology | ACG*. 2015. V. 110. №9. P. 1306-1314. <https://doi.org/10.1038/ajg.2015.235>
  6. Kim D., Kim W. R. Nonobese fatty liver disease // *Clinical gastroenterology and hepatology*. 2017. V. 15. №4. P. 474-485. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2016.08.028>
  7. Nishioji K. et al. Prevalence of and risk factors for non-alcoholic fatty liver disease in a non-obese Japanese population, 2011–2012 // *Journal of gastroenterology*. 2015. V. 50. №1. P. 95-108. <https://doi.org/10.1007/s00535-014-0948-9>
  8. Fan J. G., Kim S. U., Wong V. W. S. New trends on obesity and NAFLD in Asia // *Journal of hepatology*. 2017. V. 67. №4. P. 862-873. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2017.06.003>
  9. Chalasani N., Younossi Z., Lavine J. E., Diehl A. M., Brunt E. M., Cusi K., Sanyal A. J. The diagnosis and management of non-alcoholic fatty liver disease: Practice Guideline by the American Association for the Study of Liver Diseases, American College of Gastroenterology, and the American Gastroenterological Association // *Hepatology*. 2012. V. 55. №6. P. 2005-2023. <https://doi.org/10.1002/hep.25762>
  10. Fracanzani A. L., Valenti L., Bugianesi E., Vanni E., Grieco A., Miele L., Fargion S. Risk of nonalcoholic steatohepatitis and fibrosis in patients with nonalcoholic fatty liver disease and low visceral adiposity // *Journal of hepatology*. 2011. V. 54. №6. P. 1244-1249. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2010.09.037>
  11. Madan K., Batra Y., Gupta S. D., Chander B., Rajan K. A., Tewatia M. S., Acharya S. K. Non-alcoholic fatty liver disease may not be a severe disease at presentation among Asian Indians // *World Journal of Gastroenterology: WJG*. 2006. V. 12. №21. P. 3400. <https://doi.org/10.3748/wjg.v12.i21.3400>
  12. Choi J. H., Rhee E. J., Bae J. C., Park S. E., Park C. Y., Cho Y. K., Lee W. Y. Increased risk of type 2 diabetes in subjects with both elevated liver enzymes and ultrasonographically diagnosed nonalcoholic fatty liver disease: a 4-year longitudinal study // *Archives of medical research*. 2013. V. 44. №2. P. 115-120. <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2013.01.007>
  13. Succurro E., Marini M. A., Frontoni S., Hribal M. L., Andreozzi F., Lauro R., Sesti G. Insulin secretion in metabolically obese, but normal weight, and in metabolically healthy but obese individuals // *Obesity*. 2008. V. 16. №8. P. 1881-1886. <https://doi.org/10.1038/oby.2008.308>
  14. Sinn D. H., Kang D., Cho S. J., Paik S. W., Guallar E., Cho J., Gwak G. Y. Lean non-alcoholic fatty liver disease and development of diabetes: a cohort study // *European journal of endocrinology*. 2019. V. 181. №2. P. 185-192. <https://doi.org/10.1530/EJE-19-0143>

15. Hossain, M. A., Amin, F., Barua, M., Khalil, M. M., Rahman, M. L., Sharifuzzaman, M., ... & Bhuiyan, I. Frequency of Non-Alcoholic Fatty Liver Disease in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus and Its Relationship with Glycemic Status.
16. Targher G., Byrne C. D. Nonalcoholic fatty liver disease: a novel cardiometabolic risk factor for type 2 diabetes and its complications // *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2013. V. 98. №2. P. 483-495. <https://doi.org/10.1210/jc.2012-3093>
17. Guo, K., Zhang, L., Lu, J., Yu, H., Wu, M., Bao, Y., ... & Jia, W. Non-alcoholic fatty liver disease is associated with late but not early atherosclerotic lesions in Chinese inpatients with type 2 diabetes // *Journal of Diabetes and its Complications*. 2017. V. 31. №1. P. 80-85. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2016.09.008>
18. Narisada, A., Shibata, E., Hasegawa, T., Masamura, N., Taneda, C., & Suzuki, K. Sex differences in the association between fatty liver and type 2 diabetes incidence in non-obese Japanese: A retrospective cohort study // *Journal of Diabetes Investigation*. 2021. V. 12. №8. P. 1480-1489. <https://doi.org/10.1111/jdi.13496>
19. Миррахимов М. М., Гольдберг П. Н. Горная медицина. Фрунзе, 1978.
20. Токтогулова Н. А. Современные аспекты этиопатогенеза неалкогольной жировой болезни печени (обзор литературы) // *Вестник Киргизско-Российского славянского университета*. 2019. Т. 19. №5. С. 67-72.
21. Song K., Zhang Y., Ga Q., Bai Z., Ge R. L. High-altitude chronic hypoxia ameliorates obesity-induced non-alcoholic fatty liver disease in mice by regulating mitochondrial and AMPK signaling // *Life sciences*. 2020. V. 252. P. 117633. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2020.117633>
22. Fukuoka Y., Narita T., Fujita H., Morii T., Sato T., Sassa M. H., Yamada Y. Importance of physical evaluation using skeletal muscle mass index and body fat percentage to prevent sarcopenia in elderly Japanese diabetes patients // *Journal of diabetes investigation*. 2019. V. 10. №2. P. 322-330. <https://doi.org/10.1111/jdi.12908>
23. Seo D. H., Lee Y. H., Park S. W., Choi Y. J., Huh B. W., Lee E., Cha B. S. Sarcopenia is associated with non-alcoholic fatty liver disease in men with type 2 diabetes // *Diabetes & metabolism*. 2020. V. 46. №5. P. 362-369. <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2019.10.004>
24. Sung M. J. et al. Sarcopenia is independently associated with the degree of liver fibrosis in patients with type 2 diabetes mellitus // *Gut and Liver*. 2020. V. 14. №5. P. 626. <https://doi.org/10.5009/gnl19126>
25. Chung G. E., Kim M. J., Yim J. Y., Kim J. S., Yoon J. W. Sarcopenia is significantly associated with presence and severity of nonalcoholic fatty liver disease // *Journal of obesity & metabolic syndrome*. 2019. V. 28. №2. P. 129. <https://doi.org/10.7570/jomes.2019.28.2.129>
26. Калиев М. Т., Мейманалиев Т. С., Джумагулова А. С. Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в Киргизской Республике // *Терапевтический архив*. 2018. №1. С. 45-48.
27. Молдобаева М. С., Виноградова А. В., Аткокурова Р. М., Красницкая М. В. Особенности рисков развития сахарного диабета 2 типа в мировых трендах у коренных жителей высокогорья Аксай в Кыргызстане // *Вестник КГМА им. И. К. Ахунбаева*. 2019. №1. С. 28-34.
28. Ferreira V. S., Pernambuco R. B., Lopes E. P., Morais C. N., Rodrigues M. C., Arruda M. J., Vilar L. Frequency and risk factors associated with non-alcoholic fatty liver disease in patients with type 2 diabetes mellitus // *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*. 2010. V. 54. №4. P. 362-368. <https://doi.org/10.1590/s0004-27302010000400004>

29. Luo Y., Luo Z. Chronic Transient Hypoxia Alleviates High Fat Diet-Induced Obesity and Fatty Liver in C57 Mice by Upregulating Epinephrine Levels and Activation of AMPK. 2021. <https://orcid.org/0000-0002-6838-5950>

#### References:

1. European Association for the Study of The Liver, & European Association for the Study of Diabetes (EASD). (2016). EASL-EASD-EASO Clinical Practice Guidelines for the management of non-alcoholic fatty liver disease. *Obesity facts*, 9(2), 65-90. <https://doi.org/10.1159/000443344>
2. Younossi, Z. M., Koenig, A. B., Abdelatif, D., Fazel, Y., Henry, L., & Wymer, M. (2016). Global epidemiology of nonalcoholic fatty liver disease - meta-analytic assessment of prevalence, incidence, and outcomes. *Hepatology*, 64(1), 73-84. <https://doi.org/10.1002/hep.28431>
3. Chalasani, N., Younossi, Z., Lavine, J. E., Charlton, M., Cusi, K., Rinella, M., ... & Sanyal, A. J. (2018). The diagnosis and management of nonalcoholic fatty liver disease: practice guidance from the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology*, 67(1), 328-357. <https://doi.org/10.1002/hep.29367>
4. Younossi, Z. M., Stepanova, M., Negro, F., Hallaji, S., Younossi, Y., Lam, B., & Srishord, M. (2012). Nonalcoholic fatty liver disease in lean individuals in the United States. *Medicine*, 91(6), 319-327. <https://doi.org/10.1097/MD.0b013e3182779d49>
5. Wei, J. L., Leung, J. C. F., Loong, T. C. W., Wong, G. L. H., Yeung, D. K. W., Chan, R. S. M., ... & Wong, V. W. S. (2015). Prevalence and severity of nonalcoholic fatty liver disease in non-obese patients: a population study using proton-magnetic resonance spectroscopy. *Official journal of the American College of Gastroenterology | ACG*, 110(9), 1306-1314. <https://doi.org/10.1038/ajg.2015.235>
6. Kim, D., & Kim, W. R. (2017). Nonobese fatty liver disease. *Clinical gastroenterology and hepatology*, 15(4), 474-485. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2016.08.028>
7. Nishioji, K., Sumida, Y., Kamaguchi, M., Mochizuki, N., Kobayashi, M., Nishimura, T., ... & Itoh, Y. (2015). Prevalence of and risk factors for non-alcoholic fatty liver disease in a non-obese Japanese population, 2011–2012. *Journal of gastroenterology*, 50(1), 95-108. <https://doi.org/10.1007/s00535-014-0948-9>
8. Fan, J. G., Kim, S. U., & Wong, V. W. S. (2017). New trends on obesity and NAFLD in Asia. *Journal of hepatology*, 67(4), 862-873. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2017.06.003>
9. Chalasani, N., Younossi, Z., Lavine, J. E., Diehl, A. M., Brunt, E. M., Cusi, K., ... & Sanyal, A. J. (2012). The diagnosis and management of non-alcoholic fatty liver disease: Practice Guideline by the American Association for the Study of Liver Diseases, American College of Gastroenterology, and the American Gastroenterological Association. *Hepatology*, 55(6), 2005-2023. <https://doi.org/10.1002/hep.25762>
10. Fracanzani, A. L., Valenti, L., Bugianesi, E., Vanni, E., Grieco, A., Miele, L., ... & Fargion, S. (2011). Risk of nonalcoholic steatohepatitis and fibrosis in patients with nonalcoholic fatty liver disease and low visceral adiposity. *Journal of hepatology*, 54(6), 1244-1249. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2010.09.037>
11. Madan, K., Batra, Y., Gupta, S. D., Chander, B., Rajan, K. A., Tewatia, M. S., ... & Acharya, S. K. (2006). Non-alcoholic fatty liver disease may not be a severe disease at presentation among Asian Indians. *World Journal of Gastroenterology: WJG*, 12(21), 3400. <https://doi.org/10.3748/wjg.v12.i21.3400>
12. Choi, J. H., Rhee, E. J., Bae, J. C., Park, S. E., Park, C. Y., Cho, Y. K., ... & Lee, W. Y. (2013). Increased risk of type 2 diabetes in subjects with both elevated liver enzymes and

- ultrasonographically diagnosed nonalcoholic fatty liver disease: a 4-year longitudinal study. *Archives of medical research*, 44(2), 115-120. <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2013.01.007>
13. Succurro, E., Marini, M. A., Frontoni, S., Hribal, M. L., Andreozzi, F., Lauro, R., ... & Sesti, G. (2008). Insulin secretion in metabolically obese, but normal weight, and in metabolically healthy but obese individuals. *Obesity*, 16(8), 1881-1886. <https://doi.org/10.1038/oby.2008.308>
14. Sinn, D. H., Kang, D., Cho, S. J., Paik, S. W., Guallar, E., Cho, J., & Gwak, G. Y. (2019). Lean non-alcoholic fatty liver disease and development of diabetes: a cohort study. *European journal of endocrinology*, 181(2), 185-192. <https://doi.org/10.1530/EJE-19-0143>
15. Hossain, M. A., Amin, F., Barua, M., Khalil, M. M., Rahman, M. L., Sharifuzzaman, M., ... & Bhuiyan, I. Frequency of Non-Alcoholic Fatty Liver Disease in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus and Its Relationship with Glycemic Status.
16. Targher, G., & Byrne, C. D. (2013). Nonalcoholic fatty liver disease: a novel cardiometabolic risk factor for type 2 diabetes and its complications. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 98(2), 483-495. <https://doi.org/10.1210/jc.2012-3093>
17. Guo, K., Zhang, L., Lu, J., Yu, H., Wu, M., Bao, Y., ... & Jia, W. (2017). Non-alcoholic fatty liver disease is associated with late but not early atherosclerotic lesions in Chinese inpatients with type 2 diabetes. *Journal of Diabetes and its Complications*, 31(1), 80-85. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2016.09.008>
18. Narisada, A., Shibata, E., Hasegawa, T., Masamura, N., Taneda, C., & Suzuki, K. (2021). Sex differences in the association between fatty liver and type 2 diabetes incidence in non-obese Japanese: A retrospective cohort study. *Journal of Diabetes Investigation*, 12(8), 1480-1489. <https://doi.org/10.1111/jdi.13496>
19. Mirrahimov, M. M., & Gol'dberg, P. N. (1978). Gornaja medicina. Frunze. (in Russian).
20. Toktogulova, N. A. (2019). Sovremennye aspekty etiopatogeneza nealkogol'noi zhirovoy bolezni pecheni (Obzor literatury). *Vestnik Kyrgyzsko-Rossijskogo Slavjanskogo universiteta*, 19(5), 67-72. (in Russian).
21. Song, K., Zhang, Y., Ga, Q., Bai, Z., & Ge, R. L. (2020). High-altitude chronic hypoxia ameliorates obesity-induced non-alcoholic fatty liver disease in mice by regulating mitochondrial and AMPK signaling. *Life sciences*, 252, 117633. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2020.117633>
22. Fukuoka, Y., Narita, T., Fujita, H., Morii, T., Sato, T., Sassa, M. H., & Yamada, Y. (2019). Importance of physical evaluation using skeletal muscle mass index and body fat percentage to prevent sarcopenia in elderly Japanese diabetes patients. *Journal of diabetes investigation*, 10(2), 322-330. <https://doi.org/10.1111/jdi.12908>
23. Seo, D. H., Lee, Y. H., Park, S. W., Choi, Y. J., Huh, B. W., Lee, E., ... & Cha, B. S. (2020). Sarcopenia is associated with non-alcoholic fatty liver disease in men with type 2 diabetes. *Diabetes & metabolism*, 46(5), 362-369. <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2019.10.004>
24. Sung, M. J., Lim, T. S., Jeon, M. Y., Lee, H. W., Kim, B. K., Kim, D. Y., ... & Kim, S. U. (2020). Sarcopenia is independently associated with the degree of liver fibrosis in patients with type 2 diabetes mellitus. *Gut and Liver*, 14(5), 626. <https://doi.org/10.5009/gnl19126>
25. Chung, G. E., Kim, M. J., Yim, J. Y., Kim, J. S., & Yoon, J. W. (2019). Sarcopenia is significantly associated with presence and severity of nonalcoholic fatty liver disease. *Journal of obesity & metabolic syndrome*, 28(2), 129. <https://doi.org/10.7570/jomes.2019.28.2.129>
26. Kaliev, M. T., Mejmanaliev, T. S., & Dzhumagulova, A. S. (2018). Prevalence of risk factors for noncommunicable diseases in the Kyrgyz Republic. *Terapevticheskii arhiv*, (1), 45-48 (in Russian).

27. Moldobaeva, M. S., Vinogradova, A. V., Attokurova, R. M., & Krasnickaja, M. V. (2019). Features of the risks of developing type 2 diabetes mellitus in world trends among the indigenous people of the Aksai highlands in Kyrgyzstan. *Vestnik KGMA im. I.K. Ahunbaeva*, (1), 28-34. (in Russian).

28. Ferreira, V. S., Pernambuco, R. B., Lopes, E. P., Morais, C. N., Rodrigues, M. C., Arruda, M. J., & Vilar, L. (2010). Frequency and risk factors associated with non-alcoholic fatty liver disease in patients with type 2 diabetes mellitus. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 54(4), 362-368. <https://doi.org/10.1590/s0004-27302010000400004>

29. Luo, Y., & Luo, Z. (2021). Chronic Transient Hypoxia Alleviates High Fat Diet-Induced Obesity and Fatty Liver in C57 Mice by Upregulating Epinephrine Levels and Activation of AMPK. <https://orcid.org/0000-0002-6838-5950>

Работа поступила  
в редакцию 01.02.2022 г.

Принята к публикации  
09.02.2022 г.

*Ссылка для цитирования:*

Токтогулова Н. А., Султаналиева Р. Б., Тухватшин Р. Р. Неалкогольная жировая болезнь печени у больных с различной массой тела на фоне сахарного диабета 2 типа, проживающих в условиях низкогогорья и среднегорья // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 227-241. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/25>

*Cite as (APA):*

Toktogulova, N., Sultanalieva, R., & Tukhvatshin, R. (2022). Non-alcoholic Fatty Liver Disease in Patients With Different Body Weights on the Background of Type 2 Diabetes Mellitus Living in Conditions of Low and Middle Mountains. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 227-241. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/25>

УДК 617-089.844

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/26

## ОПТИМИЗАЦИЯ ТАКТИКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПЕРФОРАТИВНОЙ ПИЛОРОДУОДЕНАЛЬНОЙ ЯЗВЫ У ЛИЦ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

©**Мамакеев К. М.**, ORCID: 0000-0003-2168-2808, д-р мед. наук, Национальный хирургический центр министерства здравоохранения Кыргызской Республики,  
г. Бишкек, Кыргызстан, Justkanat@gmail.com

©**Алыбаев Э. У.**, ORCID: 0000-0002-2766-8620, д-р мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, Ealybaev6@gmail.com

©**Садабаев Т. Ю.**, ORCID: 0000-0001-5657-0078, Национальный хирургический центр министерства здравоохранения Кыргызской Республики,  
г. Бишкек, Кыргызстан, Marshallemmm@gmail.com

©**Мамакеев Ж. Б.**, ORCID: 0000-0001-5816-2860, Национальный хирургический центр министерства здравоохранения Кыргызской Республики,  
г. Бишкек, Кыргызстан, Jenish\_tamakeev@mail.ru

## TACTICS OF THE SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH ULCER DISEASE OF THE ELDERLY AND SENILE COMPLICATED WITH ULCER PERFORATION

©**Mamakeev K.**, Dr. habil., National Surgical Center of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan, Justkanat@gmail.com

©**Alybaev E.**, Dr. habil., I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy,  
Bishkek, Kyrgyzstan, Ealybaev6@gmail.com

©**Sadabaev T.**, National Surgical Center of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic,  
Bishkek, Kyrgyzstan, Marshallemmm@gmail.com

©**Mamakeev Zh.**, ORCID: 0000-0001-5816-2860, National Surgical Center of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan, Jenish\_tamakeev@mail.ru

*Аннотация.* В возрастной группе старше 60 лет хирурги сталкиваются исключительно с осложненными формами язвенной болезни, что, несомненно, ухудшает результаты хирургического лечения. Оперативное вмешательство у больных с язвенной болезнью осложненной перфорацией язвы является единственным методом спасения жизни. Однако, выбор метода оперативного вмешательства у больных пожилого и старческого возраста с дуоденальными язвами окончательно не решен до настоящего времени несмотря на многолетнюю дискуссию. Учитывая осложнения в последние годы в хирургическом лечении язвенной болезни пилородуоденальной зоны у больных пожилого и старческого возраста, хирурги начали использовать иссечение язвы с удалением периульцерозного инфильтрата с последующей пилоро- или дуоденопластикой и послеоперационной эрадикационной терапией дающей благоприятные результаты в непосредственном и ближайшем послеоперационном периоде. Использование данного метода хирургического вмешательства в настоящее время у больных пожилого и старческого возраста имеет принципиальное значение для уменьшения послеоперационных осложнений и летальности и улучшения качества жизни в непосредственном и отдаленном периоде после оперативных вмешательств. Цель работы: улучшить тактику хирургического лечения больных язвенной болезнью пожилого и старческого возраста, осложненной перфорацией язвы. Материалы и методы: клиническому анализу были подвергнуты результаты хирургического лечения больных с перфоративными пилородуоденальными язвами среди лиц пожилого и

старческого возраста оперированных 138 больных в клинике Национального хирургического центра с 2016 г. по 2021 г. Больные были разделены на 2 группы — основную и контрольную, состав пациентов был сопоставим по полу, возрасту, нозологическим формам, тяжести заболевания и осложнениям. Выводы: предложенная хирургическая тактика выбора метода оперативного вмешательства при перфоративной пилородуоденальной язве у больных пожилого и старческого возраста позволяет уменьшить осложнения в послеоперационном периоде.

*Abstract.* In the age group over 60, surgeons are faced exclusively with complicated forms of peptic ulcer, which undoubtedly worsens the results of surgical treatment. Surgical intervention in patients with peptic ulcer complicated by ulcer perforation is the only life-saving method. The choice of the method of surgical intervention in elderly and senile patients with duodenal ulcers has not been finally resolved. In the surgical treatment of peptic ulcer in elderly and senile patients, surgeons began to use excision of the ulcer with removal of the periulcerous infiltrate, followed by pyloro- or duodenoplasty and postoperative eradication therapy, which gives favorable results in the immediate and immediate postoperative period. Objective: To improve the tactics of surgical treatment of patients with peptic ulcer of elderly and senile age, complicated by perforation of the ulcer. The results of surgical treatment of patients with perforated pyloroduodenal ulcers among elderly and senile patients were subjected to clinical analysis. sex, age, nosological forms, disease severity and complications. Conclusions: The proposed surgical tactics for choosing the method of surgical intervention for perforated pyloroduodenal ulcer in elderly and senile patients can reduce complications in the postoperative period.

*Ключевые слова:* перфоративная пилородуоденальная язва, ушивание перфоративной язвы, иссечение перфоративной язвы, дуоденопластика, пилоропластика.

*Keywords:* perforated pyloroduodenal ulcer, excision of ulcer, pyloroplasty, duodenoplasty.

Согласно классификации ВОЗ (2000) в возрасте людей, достигших 60 лет и старше выделяют 3 группы; пожилого возраста (60–75 лет), старческого (76–90 лет) и долгожителей (старше 90 лет). В последнее десятилетие отмечается значительное увеличение числа экстренных операций по поводу осложненных форм язвенной болезни у больных, а также повышение летальности за этот срок на 30–40%.

В возрастной группе старше 60 лет хирурги сталкиваются исключительно с осложненными формами язвенной болезни, что, несомненно ухудшает результаты хирургического лечения.

Оперативное вмешательство у больных с язвенной болезнью осложненной перфорацией язвы является единственным методом спасения жизни. Однако выбор метода операции и совершенствование тактики хирургического лечения больных пожилого и старческого возраста продолжает обсуждаться в литературе [1, 2, 4, 7, 8].

Выбор метода оперативного вмешательства у больных пожилого и старческого возраста с дуоденальными язвами окончательно не решен до настоящего времени несмотря на многолетнюю дискуссию [2, 5, 6, 7].

Часто применяемый метод операции ушивание перфоративной язвы у больных пожилого и старческого возраста по данной статистике позволил установить, что у 60–70% пациентов из-за оставления язвы в пилородуоденальной зоне с периульцерозным

инфильтратом хрящевидной консистенции способствует повторному язвообразованию, (кровотечение, стеноз пилородуоденального отдела, реперфорации), требующий повторных экстренных операций, повышая послеоперационную летальность [1, 3, 7, 9, 10].

Учитывая вышеизложенные осложнения в последние годы в хирургическом лечении осложненной язвенной болезни пилородуоденальной зоны у больных пожилого и старческого возраста, хирурги начали использовать иссечение язвы с удалением периульцерозного инфильтрата с последующей пилоро или дуоденопластикой и послеоперационной эрадикационной терапией дающей благоприятные результаты в непосредственном и ближайшем послеоперационных периодах [4, 8, 12].

Использование данного метода хирургического вмешательства в настоящее время у больных пожилого и старческого возраста имеет принципиальное значение для уменьшения послеоперационных осложнений и летальности и улучшения качества жизни в непосредственном и отдаленном периоде после оперативных вмешательств [1, 3, 6, 11].

### Материалы и методы

Клиническому анализу были подвергнуты результаты хирургического лечения больных с перфоративными пилородуоденальными язвами среди лиц пожилого и старческого возраста оперированных 138 больных в клинике Национального хирургического центра Министерства здравоохранения Киргизской Республики с 2016 г. по 2021 г. (Таблица 1).

Таблица 1

ВРЕМЯ ГОСПИТАЛИЗАЦИЙ БОЛЬНЫХ  
С МОМЕНТА ПЕРФОРАЦИИ ЯЗВЫ В СРАВНИВАЕМЫХ ГРУППАХ

Время госпитализации с момента перфорации	Количество больных / %
До 6 часов	40 / 31,6%
От 6–12 часов	74 / 53,2%
От 12–24 часов	17 / 10,7%
Больше 24 часов	7 / 4,5%
Итого	138 / 100%

Больные были разделены на 2 группы — основную и контрольную, состав пациентов был сопоставим по полу, возрасту, нозологическим формам, тяжести заболевания и осложнениям. Всем больным, наряду с общеклиническими методами исследования выполняли ФГДС, исследовали базальную и стимулированную кислотопродукцию желудка аспирационно-титрационным методом, эвакуаторную функцию желудка с помощью серийной рентгенографии. Определяли степень обсемененности слизистой оболочки *Helicobacter pylori*.

Возраст больных — от 60 до 87 лет. За период исследований — ушивание перфоративной пилородуоденальной язвы произведено у 68 больных. Иссечение перфоративной пилородуоденальной язвы с последующей пилоро- или дуоденопластикой произведено у 70 больных.

Среди лиц пожилого и старческого возраста при заполнении анкетных данных у 27 больных наступила перфорация немой язвы. У 111 поступивших больных в клинику отмечался язвенный анамнез, из них — 35 больных периодически принимали противоязвенное лечение у терапевта по месту жительства, остальные не лечились или периодически при обострениях принимали противоязвенные препараты. В связи с пожилым

и старческим возрастом сопутствующие заболевания были диагностированы у 90% больных от общего количества больных.

Так, из 138 больных все исследуемые пациенты поступили в стационар в экстренном порядке в приемное отделение НХЦ МЗ КР г. Бишкек, 103 (74,7%) больных были доставлены каретой скорой медицинской помощи, 32 пациентов — самообращением (23,2%) и направлены из других лечебно-профилактических учреждений 3 больных, что составило 2,1%. Важнейшее значение, как в диагностике, так в хирургической тактике и в развитии послеоперационных осложнений имеют сроки госпитализации больных. Время с момента перфорации язвы до госпитализации колебалось от 30 минут до более 24 часов (Таблица 2).

В первые 6 час от начала заболевания из 138 больных госпитализированы 40 (31,6%) больных. В сроки от 6 до 12 час от начала заболевания — 74 (53,2%). С момента от 12 до 24 час в стационар поступило 17 пациентов, что составило 10,7% от общего числа больных. В сроки более 24 час поступило 7 пациентов, 4,5% из этих 8 больных 4 пациентов поступили в стационар через 72 час от начала заболевания. Наблюдалась сезонность поступления больных с перфоративными пилородуоденальными язвами. Основная масса больных поступала в весенне-летний период в количестве 107 больных, что составило — 74,0% от общего числа больных. Все 138 больных поступили с перитонитом различной распространенности и разной фазе, в соответствие (Таблица 2).

Классификации перитонитов по степени распространенности и с выделением фаз, наиболее приемлемые и удобные в практическом отношении, в связи, с чем мы ими пользовались.

Таблица 2

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БОЛЬНЫХ С ПРОБОДНОЙ ЯЗВОЙ ЖЕЛУДКА  
И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ ПО РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ПЕРИТОНИТА

<i>Распространенность перитонита</i>	<i>Всего / %</i>
Местный перитонит	9 / 6,53%
Диффузный перитонит	119 / 86,23%
Разлитой перитонит	10 / 7,24%
Итого	138 / 100%

Из 138 пациентов у наибольшего количества больных отмечали диффузный перитонит 119 (86,23%). Местный перитонит наблюдался у 9 больных (6,53%) от общего числа больных. Разлитой перитонит у больных с прободной язвой желудка и ДПК наблюдался у 10 пациентов (7,24%). Произведенные хирургические вмешательства представлены двумя видами операций: лапаротомия, ушивание перфоративной язвы (контрольная группа); лапаротомия иссечение перфоративной язвы с пилоро- или дуоденопластикой в зависимости от расположения перфоративной язвы (основная группа). Виды оперативного вмешательства, проведенные исследуемым больным (Таблица 3).

Таблица 3

ОПЕРАТИВНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА У БОЛЬНЫХ С ПРОБОДНОЙ ЯЗВОЙ ЖЕЛУДКА И  
ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

<i>Операции</i>	<i>Всего / %</i>
Лапаротомия, ушивание перфоративной язвы	68 / 49,28%
Лапаротомия иссечение перфоративной язвы с дуоденопластикой	46 / 33,33%
Лапаротомия, иссечение перфоративной язвы с пилоропластикой	24 / 17,39%
Итого	138 / 100%

Исследуемым больных пожилого и старческого возраста многочисленные сопутствующие патологии, и имеющийся перитонит не позволили нам произвести радикальную операцию (резекцию желудка). Ушивание перфоративной язвы (контрольной группы) в области пилородуоденальной зоны нами произведено по общепринятой методике с подведением и фиксированием части большого сальника. В последние годы по данным мировой литературы при анализе причин летальных исходов у лиц пожилого и старческого возраста с перфоративными язвами пилородуоденальной зоны с тяжелыми сопутствующими заболеваниями и наличием распространенной формы перитонита выявлено, что после ушивания перфоративной пилородуоденальной язвы в большинстве случаев вследствие оставления язвы с периульцерозным инфильтратом хрящевидной консистенции вокруг язвы, часто, послеоперационный период осложнялся повторным язвообразованием с последующим развитием кровотечения, а также другими осложнениями. Это вынудило нас искать более приемлемые виды оперативного лечения иссечения перфоративной пилородуоденальной язвы, данной категории больных. Этим больным нами выполнено иссечение в пределах здоровой ткани перфоративной язвы с периульцерозным инфильтратом с последующей пилоро- или дуоденопластикой в зависимости от расположения язвы (основная группа). Это оперативное вмешательство импонирует малой травматичностью и меньшей продолжительностью. Локальное иссечение перфоративной язвы с поперечной дуоденопластикой проведено у 56 больных при перфоративных каллезных язвах расположенных в области двенадцатиперстной кишки. У 14 оперированных больных в связи с сочетанной локализацией перфоративной язвы к пилорическому сфинкту, произведено оперативное вмешательство — пилоропластика по типу Джадда-Хорслея.

После лапаротомии приступали интраоперационному исследованию: оценивали количество и характер выпота, наличие фибринозных наложений, распространенность перитонита, размер перфорационного отверстия, перифокальный воспалительный вал, расстояние от перфоративной язвы до пилорического жома, наличие стеноза ДПК. После удаления экссудата из брюшной полости приступали к иссечению перфоративной язвы. Иссечение перфоративной язвы с сохранением пилорического жома с последующей дуоденопластикой производили по методикам, разработанные в клинике НХЦ МЗ КР. В послеоперационном периоде пациенты основной группы получали противоязвенные антисекреторные и антигеликобактерные препараты парентерально в течение 1–10 суток с последующим переходом на пероральное их применение. С возрастом происходит уменьшение физиологических резервов, что оказывает определенное влияние на течение послеоперационного периода, но основную роль в развитии послеоперационных осложнений играют хронические заболевания. В целом, частота и характер послеоперационных осложнений зависели от времени прошедшего с момента прободения язвы желудка и ДПК, возраста и сопутствующей патологии. Наблюдались различные сопутствующие заболевания оперированных больных пожилого и старческого возраста у хирургических больных, причем у одного и того же больного отмечались сразу несколько сопутствующих заболеваний (Таблица 4).

В контрольной группе *сопутствующая патология* отмечалась у 65 (47,2%) больных, в основной группе сопутствующие заболевания отмечались у 73 (52,8%) больных. Преобладали заболевания сердечно-сосудистой системы и органов дыхания. Патология со стороны *сердечно-сосудистой системы* наблюдалась у 24 (36,9%) больных в контрольной и 32 (43,8%) больных в основной группе соответственно. *Заболевания органов дыхания*, такие как хронический бронхит в стадии обострения и бронхиальная астма, плеврит, нижнедолевая

пневмония отмечались у 13 (20%) больных из контрольной группы и у 14 (19,1%) пациентов основной группы. *Заболевания органов пищеварения* такие как цирроз печени; алкогольный гепатит; инфекционный гепатит; портальная гипертензия; хронический панкреатит в контрольной и основной группах в своем количестве имели одинаковое количество: 10 (15,3%) — в контрольной, и 10 (13,7%) в основной группах. *Заболевания мочевыделительной системы* заняли последнее место с количеством: 2 (3%) – в контрольной группе, и 3 (4,1%) — в основной группе. *Заболевания нервной системы*, такие как энцефалопатия и состояние после острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) наблюдались у 5 (7,7%) больных в контрольной группе, и 4 (5,4%) больных в основной группе. У 5 больных был сахарный диабет, причем у 5 (7,7%) больных из контрольной группы и у 5 (6,8%) больных в основной группе.

Таблица 4

СТРУКТУРА СОПУТСТВУЮЩИХ ПАТОЛОГИЙ

<i>Сопутствующие заболевания</i>	<i>контрольная группа,</i>		<i>основная группа,</i>	
	<i>Кол-во</i>	<i>%</i>	<i>Кол-во</i>	<i>%</i>
Заболевания сердца и сосудов (пороки сердца; инфаркт миокарда в анамнезе; мерцательная аритмия; недостаточность кровообращения; ишемическая болезнь сердца; гипертоническая болезнь)	24	36,9	32	43,8
Заболевания органов дыхания (хронический обструктивный бронхит; рестриктивные заболевания легких; хроническая пневмония; бронхиальная астма; туберкулез в стадии ремиссии).	13	20	14	19,1
Заболевания органов пищеварения (цирроз печени; алкогольный гепатит; инфекционный гепатит; портальная гипертензия; хронический панкреатит).	10	15,3	10	13,7
Заболевания почек (хронический пиелонефрит; почечная недостаточность).	2	3	3	4,1
Заболевания нервной системы (ОНМК в анамнезе; энцефалопатия).	5	7,7	4	5,4
Другие (сахарный диабет)	5	7,7	5	6,8
Больные без патологий	6	9,2	5	6,8
<i>Всего</i>	<i>65</i>	<i>100</i>	<i>73</i>	<i>100</i>

Таким образом, проведенный сравнительный анализ изучаемых групп по основным признакам, влияющим на исход заболевания, свидетельствует об однородности состава основной и сравниваемой групп и возможности получения объективных данных после проведения оперативного вмешательства. Послеоперационные осложнения связанные непосредственно с оперативным вмешательством возникли у 12 больных, что составило 7,6%, остальные осложнения у 22 (13,9%) пациентов не связаны с оперативным вмешательством (Таблица 5).

В послеоперационном периоде у 3 (8,82%) исследуемых больных наблюдалась эвентрация (расхождение краев ран), из них — 1 (2,94%) исследуемый из основной группы и 2 (5,88%) исследуемых из контрольной группы. Несостоятельность швов ушитого перфоративного отверстия вследствие их прорезывания (контрольная группа) наблюдалось у 4 (11,77%) произведена релапаротомия и повторное ушивание перфорации. Из них в

последующем послеоперационном периоде летальный исход наступил у 3 больных. В основной группе таких осложнений не наблюдалось. Нагноение послеоперационной раны наблюдалось у 5 (14,71%) пациентов, в контрольной группе 3 (8,82%) больных, в основной группе 2 (5,88%) пациента.

Таблица 5

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ И ЛЕТАЛЬНОСТЬ В СРАВНИВАЕМЫХ ГРУППАХ

<i>Осложнения</i>	<i>Всего / % (летальность)</i>	<i>Контрольная группа абс. ч. / %</i>	<i>Основная группа абс. ч. / %</i>
Эвентрация	3 (1) / 8,82%	2 (1) / 5,88%	1 (1) / 2,94%
Несостоятельность швов ушитого дефекта	4 (1) / 11,77%	4 (1) / 11,77%	—
Нагноение послеоперационной раны	5 / 14,71%	3 / 8,82%	2 / 5,88%
Гнойные осложнения внутренних органов (пневмонии, плевриты, пиелонефриты и др.)	9 (1) / 26,47%	6 (1) / 17,64%	3 / 8,82%
Острая сердечносудистая недостаточность	6 (4) / 17,65%	3 (2) / 8,82%	3(2) / 8,82%
Тромбоэмболия легочной артерии	2 (2) / 5,88%	1 (1) / 2,94%	1 (1) / 2,94%
Сепсис	5 (5) / 14,71%	3 (3) / 8,82%	2 (2) / 5,88%
Всего осложнений	34 / 100%	22 / 64,71%	12 / 35,29%
Послеоперационная летальность	(14 / 41,17%)	9 / 26,47%	5 / 14,70%

Осложнения со стороны внутренних органов (пневмонии, плевриты, пиелонефриты), возникшие в послеоперационном периоде наблюдались у 9 (26,47%) от общего количества больных с прободной пилородуоденальной язвой. В контрольной и основной группах 6 (17,64%) и 3 (8,82%) пациентов.

Такое осложнение как сепсис в сочетании с токсической энцефалопатией, обусловивший тяжесть состояния больных наблюдалось у 5 (14,71%) больных с разлитым перитонитом в терминальной фазе, в контрольной группе 3 (8,82%), в основной группе — 2 (5,88%).

Тромбоэмболия легочной артерии наблюдалась у 2 (5,88%) больных, в контрольной 1 (2,94%) больной и в основной группе 1 больной (1,2%).

Послеоперационные осложнения и последующая летальность в контрольной группе после ушитой перфоративной язвы в отличие от основной группы были связаны с прорезыванием швов ушитой язвы. В связи с чем, больным пожилого и старческого возраста поступившим с перфоративными пилородуоденальными язвами необходимо выполнить иссечение перфоративной язвы с периульцерозным инфильтратом в пределах здоровой ткани с доудено- или пилоропластикой. Общая послеоперационная летальность исследуемых больных (138) пожилого и старческого возраста составила 10,14%. Послеоперационная летальность контрольной группы из 65 больных составила 6,52%; а у основной группы из 73 больных — 3,62%.

### *Выводы*

Предложенная хирургическая тактика выбора метода оперативного вмешательства при перфоративной пилородуоденальной язве у больных пожилого и старческого возраста позволяет уменьшить непосредственные результаты операций в послеоперационном периоде.

Анализ непосредственных результатов у больных пожилого и старческого возраста показывает, что вариант пилородуоденопластики с иссечением перфоративной язвы

пилородуоденальной зоны сопровождается значительно меньшим числом послеоперационных осложнений и летальности по сравнению с ушиванием перфоративной пилородуоденальной язвы.

У лиц старших возрастных групп с прободными пилородуоденальными язвами и тяжелыми сопутствующими заболеваниями и наличием распространенного перитонита целесообразно выполнять локальное иссечение перфоративной язвы в пределах здоровых тканей с последующей пилоро- или дуоденопластикой с последующей противоязвенной терапией. Помимо этого, этот метод, обладая малой травматичностью, является технически несложным, что позволяет рекомендовать его для широкой хирургической практики

#### Список литературы:

1. Алыбаев Э. У., Сопуев А. А., Тилеков Э. А. Выбор методов оперативного лечения перфоративных пилородуоденальных язв // Современные проблемы экстренного и планового хирургического лечения больных язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки: Материалы Всероссийской конференции. Саратов, 2003. С. 30-31.
2. Алыбаев Э. У. Пути улучшения результатов хирургического лечения перфоративных гастродуоденальных язв // Клиническая и экспериментальная медицина. 2003. №4. С. 29-35.
3. Афендулов С. А., Журавлев Г. Ю. Хирургическое лечение больных язвенной болезнью. М., 2008. 331 с.
4. Евсеев М. А., Клишин И. М. Эффективность антисекреторной терапии ингибиторами протонной помпы при гастродуоденальных язвенных кровотечениях // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2010. Т. 20. №3. С. 55-62.
5. Минушкин О. Н., Володин Д. В., Зверков И. В. Прободная язва у взрослых. Клинические рекомендации Российского общества хирургов. МЗ РФ, 2016: 1-50. Возраст и эрадикационное лечение язвенной болезни двенадцатиперстной кишки // Терапевтический архив. 2007. №2. С. 22-26.
6. Тарасенко С. В., Зайцев О. В., Кочуков В. П. Хирургия осложненной язвенной болезни. Воронеж: Проспект, 2015.
7. Рыбачков В. В., Дряженков К. Г. Осложненные гастродуоденальные язвы // Хирургия. 2005. №3. С. 27-29.
8. Затевахин И. И., Кириенко А. И., Кубышкин В. А. Абдоминальная хирургия: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 903 с.
9. Сергиенко В. И., Петросян Э. А. Топографическая анатомия и оперативная. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.
10. Мерзликин Н. В. Хирургические болезни. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. Т. 1. 399 с.
11. Власов А. П., Кукош М. В., Сараев В. В. Диагностика острых заболеваний живота. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. 448 с.
12. Маев И. В., Самсонов А. А. Язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки: различные подходы к современной консервативной терапии // Гастроэнтерология. Приложение к журналу Consilium Medicum. 2004. №1. С. 6-11.

#### References:

1. Alybaev, E. U., Sopuev, A. A., & Tilekov, E. A. (2003). Vybora metodov operativnogo lecheniya perforativnykh piloroduodenal'nykh yazv. In *Sovremennye problemy ekstrennogo i planovogo khirurgicheskogo lecheniya bol'nykh yazvennoi bolezni zheludka i dvenadtsatiperstnoi kishki: Materialy Vserossiiskoi konferentsii*, Saratov, 30-31. (in Russian).

2. Alybaev, E. U. (2003). Puti uluchsheniya rezul'tatov khirurgicheskogo lecheniya perforativnykh gastroduodenal'nykh yazv. *Klinicheskaya i eksperimental'naya meditsina*, (4), 29-35. (in Russian).
3. Afendulov, S. A., & Zhuravlev, G. Yu. (2008). Khirurgicheskoe lechenie bol'nykh yazvennoi boleznyu. Moscow. (in Russian).
4. Evseev, M. A., & Klishin, I. M. (2010). Effektivnost' antisekretornoj terapii inhibitorami protonnoj pompy pri gastroduodenal'nykh yazvennykh krvotечeniyakh. *Rossiiskii zhurnal gastroenterologii, gepatologii, koloproktologii*, 20(3), 55-62. (in Russian).
5. Minushkin, O. N., Volodin, D. V., & Zverkov, I. V. (2007). Probodnaya yazva u vzroslykh. Klinicheskie rekomendatsii Rossiiskogo obshchestva khirurgov. MZ RF, 2016: 1-50. Vozrast i eradikatsionnoe lechenie yazvennoi bolezni dvenadtsatiperstnoi kishki. *Terapevticheskii arkhiv*, (2), 22-26. (in Russian).
6. Tarasenko, S. V., Zaitsev, O. V., & Kochukov, V. P. (2015). Khirurgiya oslozhnennoi yazvennoi bolezni. Voronezh. (in Russian).
7. Rybachkov, V. V., & Dryazhenkov, K. G. (2005). Oslozhnennye gastroduodenal'nye yazvy. *Khirurgiya*, (3), 27-29. (in Russian).
8. Zatevakhin, I. I., Kirienko, A. I., & Kubyshkin, V. A. (2016). Abdominal'naya khirurgiya: natsional'noe rukovodstvo. Moscow. (in Russian).
9. Sergienko, V. I., & Petrosyan, E. A. (2013). Topograficheskaya anatomiya i operativnaya. Moscow. (in Russian).
10. Merzlikin, N. V. (2015). Khirurgicheskie bolezni. Moscow. (in Russian).
11. Vlasov, A. P., Kukosh, M. V., & Saraev, V. V. (2014). Diagnostika ostrykh zaboлевanii zhivota. Moscow. (in Russian).
12. Maev, I. V., & Samsonov, A. A. (2004). Yazvennaya bolezni dvenadtsatiperstnoi kishki: razlichnye podkhody k sovremennoj konservativnoj terapii. *Gastroenterologiya. Prilozhenie k zhurnalu Consilium Medicum*, (1), 6-11. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 14.02.2022 г.

Принята к публикации  
21.02.2022 г.

Ссылка для цитирования:

Мамакеев К. М., Алыбаев Э. У., Садабаев Т. Ю., Мамакеев Ж. Б. Оптимизация тактики хирургического лечения перфоративной пилородуоденальной язвы у лиц пожилого и старческого возраста // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 242-250. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/26>

Cite as (APA):

Mamakeev, K., Alybaev, E., Sadabaev, T., & Mamakeev, Zh. (2022). Tactics of the Surgical Treatment of Patients With Ulcer Disease of the Elderly and Senile Complicated With Ulcer Perforation. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 242-250. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/26>

УДК 616.8-00/616-082.3/616-003.93

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/27

## НЕЙРОПЛАСТИЧНОСТЬ И ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ НЕЙРОРЕАБИЛИТАЦИИ

©Юсупов Ф. А., ORCID: 0000-0003-0632-6653, д-р мед. наук,  
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, furcat\_y@mail.ru  
©Юлдашев А. А., ORCID: 0000-0002-4179-9205, Ошский государственный  
университет, г. Ош, Кыргызстан, akmal.yuldashev.2017@list.ru

## NEUROPLASTICITY AND THE POSSIBILITIES OF MODERN NEUROREHABILITATION

©Yusupov F., ORCID: 0000-0003-0632-6653, Dr. habil.,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, furcat\_y@mail.ru  
©Yuldashev A., ORCID: 0000-0002-4179-9205, Osh State University,  
Osh, Kyrgyzstan, akmal.yuldashev.2017@list.ru

*Аннотация.* Заболевания нервной системы занимают первое место среди причин инвалидности. Доля их в общей заболеваемости и инвалидизации постоянно растет, что вызвано глобальным ростом цереброваскулярной и нейродегенеративной патологиями, увеличением числа автомобильных травм, пациентов с сахарным диабетом, почечной патологией, экологической обстановкой и увеличением доли лиц старшего возраста. По мере совершенствования методов изучения центральной нервной системы (ЦНС) обнаруживаются многочисленные пути восстановления утраченных функций — механизмы нейропластичности. Стремление снизить рост инвалидизации населения, вызывает в обществе интерес к нейрореабилитации. Поэтому крайне актуальной на сегодняшний день является нейрореабилитация. На обзоре приведены современные концепции механизмов нейропластичности такие как: спраутинг, арборизация, изменение синаптической проводимости, нейрогенез и их роль в современной нейрореабилитации. Рассматриваются механизмы воздействия на нейропластичность с целью повышения реабилитационного потенциала у больных неврологического и соматического профиля.

*Abstract.* Diseases of the nervous system occupy the first place among the causes of disability. Their share in the total morbidity and disability is constantly growing, which is caused by a global increase in cerebrovascular and neurodegenerative pathologies, an increase in the number of automobile injuries, patients with diabetes mellitus, renal pathology, environmental conditions and an increase in the proportion of older people. As methods for studying the central nervous system (CNS) improve, numerous ways of restoring lost functions — the mechanisms of neuroplasticity — are discovered. The desire to reduce the growth of disability of the population causes interest in neurorehabilitation in society. Therefore, neurorehabilitation is extremely relevant today. The review presents modern concepts of the mechanisms of neuroplasticity such as: sprouting, and recruitment, change in synaptic conduction, neurogenesis and their role in modern neurorehabilitation. The mechanisms of influence on neuroplasticity are considered in order to increase the rehabilitation potential of the neurological and somatic profile.

*Ключевые слова:* нейропластичность, нейрореабилитация, восстановление, реадaptация, нейропротекция, нейрогенез.

*Keywords:* neuroplasticity, neurorehabilitation, recovery, readaptation, neuroprotection, neurogenesis.

### *Введение*

В настоящее время благодаря успехам нейробиологии, нейрофизиологии, клинической и экспериментальной неврологии представления о структурно-функциональных организациях нейронов и глиальных элементов кардинально изменились. Расширились возможности восстановления функциональных и анатомических структур нейронов и глиальных элементов после повреждения. Выдающимся врачом и основателем Института восстановительной медицины Howard A. Rusk (основоположником восстановительной медицины) так описывал доминировавшее в середине XX в. отношение к пациентам, перенесшим инсульт: «Поскольку в те годы помочь больному, перенесшему инсульт, было нечем, я, как и многие врачи, выработал стратегию их лечения, включавшую преимущественно слова успокоения. В моей практике было множество парализованных пациентов, признанных негодными к труду - им оставалось только сидеть дома и размышлять о своем состоянии. Они стремились ко мне на контрольные осмотры, но мне хотелось видеть этих пациентов как можно реже. Тогда я не осознавал, что перед лицом больных, перенесших инсульт, остро чувствовал свою незащищенность.

В глубине души я испытывал вину от того, что не знал, чем им помочь. Заходя ко мне в кабинет, эти больные всегда хотели поговорить. Если их не останавливали, они могли говорить час, в то время как десятки других людей ожидали очереди в коридоре. Я измерял давление и вносил незначительные изменения в назначения для того, чтобы больной поверил, тому, что хотя бы что-то делается. Затем я спешил выйти из кабинета...». В XXI веке считается что, нейрореабилитация это наиболее перспективным направлением в медицине. По мере совершенствования методов изучения центральной нервной системы (ЦНС) обнаруживаются многочисленные пути восстановления утраченных функций — механизмы нейропластичности [1].

До обнаружения нейропластичности считалось, что по мере взросления человека его мозг неизбежно деградирует и стареет, и это ведет к неумолимому ухудшению мышления. Любые повреждения мозга от травмы или инсульта относились к категории фатальных, а попытки натренировать серое вещество людей с врожденными аномалиями считалось пустой тратой времени. Однако благодаря экспериментам ученые установили, что мозг человека представляет собой своеобразный пластилин, из которого при желании и постоянном упражнении можно всю жизнь лепить новые формы. В тибетской культуре концепция нейропластичности применялась с давних пор. Тибетцы всегда знали, что человеческий мозг на протяжении всей жизни способен меняться и развиваться и был предложен термин “le-sung-wa”, что означает «гибкость ума». Идею пластичности мозга впервые предложил американский психолог Уильям Джеймс в 1890 г. Он рассматривал сознание «как индивидуальный поток, в котором никогда не появляются дважды одни и те же ощущения или мысли». Однако этой идеи не придавали значение на протяжении последующих пятидесяти лет. Лишь в 1948 г. польский нейрофизиолог Ежи Конорски предложил термин «нейропластичность». Он впервые указал на феномен «синаптического прунинга» как постоянного процесса разрушения и создания новых межнейронных связей [2].

### Нейропластичность

Таким образом нейропластичность — способность нервной системы восстанавливать свою функцию посредством качественных и количественных нейрональных перестроек за счет изменения нейрональных связей и глиальных элементов под влиянием экзогенных и эндогенных факторов [3–5]. Мозг человека содержит около 80–100 млрд нейронов, имеющих различное строение и организацию в зависимости от их принадлежности к определенным структурам или ядрам. Уже к трехлетнему возрасту каждый нейрон формирует свыше 15000 синаптических связей. Все они обладают высоким нейропластическим потенциалом, который обеспечивает формирование и деятельность психических или неврологических функций, а нарушение этих процессов ведет к формированию различных заболеваний ЦНС [6].

Изучение процессов нейропластичности с использованием современных информационных технологий позволило определить основные структурно-функциональные механизмы нейропластичности в норме и патологии [7].

Нейропластичность на анатомическом уровне обеспечивается богатством связей между различными частями головного и спинного мозга и наличием нескольких зон, отвечающих за сходные функции. Наиболее пластичной частью головного мозга является кора больших полушарий, однако восстановление возможно и при повреждениях на подкорковом уровне. На клеточном уровне выделяют следующие механизмы нейропластичности: спраутинг, арборизация, изменение синаптической проводимости, нейрогенез (Рисунок 1) [1, 8].

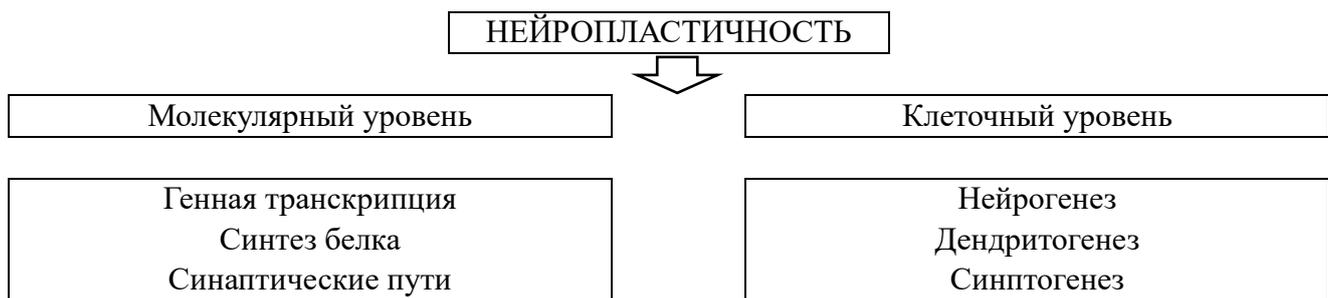


Рисунок 1. Механизмы нейропластичности. Схематическое представление различных механизмов нейропластичности на молекулярном и (суб)клеточном уровнях

Нейропластичность на молекулярном уровне влияет на внутриклеточные сигнальные пути, транскрипцию генов и синтез белка. На клеточном уровне нейропластичность возникает на субклеточных уровнях нейрогенеза, дендритогенеза и синаптогенеза. Нейрональные изменения нейрогенеза и дендритные изменения изменяют структурные характеристики нейрона: структурную пластичность [9, 10].

Выделяют синаптическую и несинаптическую нейропластичность. Фундаментальной составляющей нейропластичности является синаптическая пластичность (СП). СП — это изменение силы связей между нейронами, включая количество выделенных нейротрансмиттеров из пресинаптической мембраны и ответ, сгенерированный на постсинаптической мембране [11]. СП является динамическим процессом. Под влиянием различных факторов она возрастает или ослабевает, при этом регулирующим фактором является активность нейронов. Она считается основным механизмом, с помощью которого реализуется феномен памяти и обучения [12].

В современной неврологии выделяют несколько направлений регулирующие синаптическую пластичность мозга:

Воздействие на компоненты межклеточной трансдукции (рецепторы, ионные каналы) и различные уровни внутриклеточной регуляторной системы (кальциевая, фосфоинозитидная, аденозин- игуаноинмонофосфатная);

Всеобщее повышение адаптивной способности нейронов;

Прицельная нейропротекция с помощью различных медикаментозных и немедикаментозных средств [13].

Несинаптическая пластичность — это изменения внутренней возбудимости в аксоне, дендритах и теле нейрона вне синапса. Согласно теории Хебба: «Если аксон клетки А находится достаточно близко, чтобы возбуждать клетку В, и неоднократно или постоянно принимает участие в ее возбуждении, то наблюдается некоторый процесс роста или метаболических изменений в одной или обеих клетках, ведущий к увеличению эффективности А, как одной из клеток, возбуждающих В».

*Следствие теории:*

- причинно-следственные связи →тенденция к усилению
- местоположение изменений: рост/изменение метаболизма.

*Совокупное возбуждение.*

По продолжительности действия выделяют кратковременную и долговременную пластичность, по характеру — депрессию и потенциацию; таким образом, существует четыре основных типа синаптической пластичности (Рисунок 2) [14].

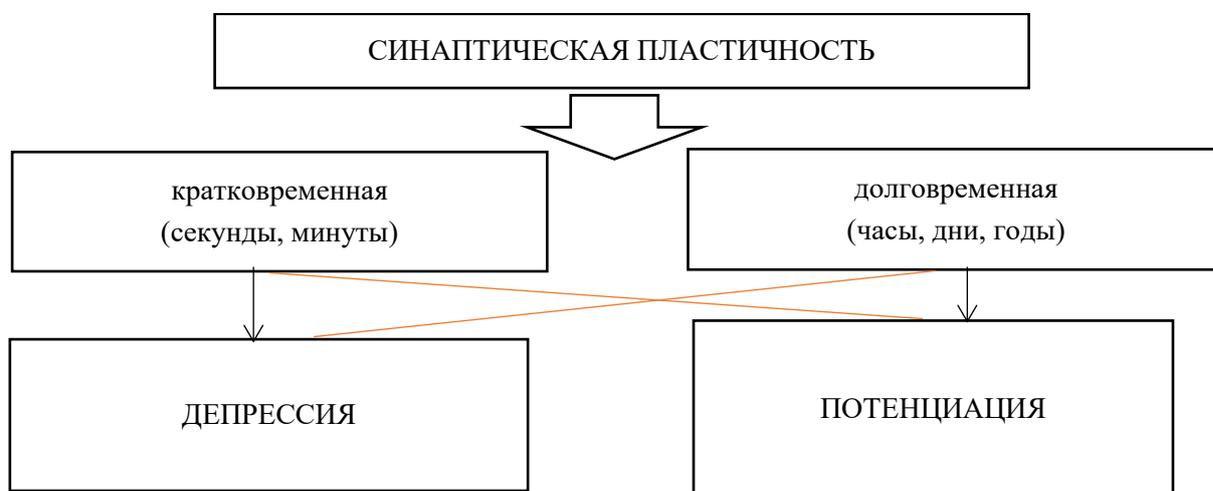


Рисунок 2. Виды синаптической пластичности

Кратковременная синаптическая пластичность (от миллисекунд до нескольких минут) — проявляется в виде изменения величины секреции медиатора, и может проявляться в увеличении секреции медиатора:

- облегчении или фасилитации (несколько сотен мс);
- усилении (augmentation) (несколько сек);
- посттетанической потенциации (десятки мин).

В уменьшении секреции медиатора — депрессии.

Выделяют пре- и постсинаптические механизмы. Пресинаптические механизмы, связанные со следующими изменениями:

- повышением концентрации и изменением динамики спада внутриклеточного кальция,
- изменениями величины входящего кальциевого тока,
- удлинением временного хода секреции,
- нарушением соотношения между тратой и восполнением запаса медиатора.
- структурно-функциональной организацией активных зон нервных окончаний.

Постсинаптические механизмы связаны с потенциацией и депрессией чувствительности постсинаптических рецепторов к медиатору.

Обработка парных импульсов — важнейшая задача кратковременной пластичности. Если клетка получает два импульса, разделенных коротким интервалом, ответ на второй импульс может быть как сильнее (потенциация), так и слабее (депрессия) ответа на первый.

Долговременная СП в свою очередь состоит из долговременной потенциации и долговременной депрессии [15]. Механизмы долговременной потенциации:

Пресинаптические — фасилитация, предполагает наличие ретроградного посредника в синапсе (NO)

Постсинаптические — включение молчащих синапсов, увеличение количества постсинаптических рецепторов [16].

Долговременная потенциация может быть:

Гомосинаптическую — потенциация в ответ на сильный вход;

Гетеросинаптическую — потенциацию в ответ на одновременную стимуляцию двумя слабыми входами.

Долговременная депрессия может быть:

Гомосинаптическая — вызвана предшествующей ритмической активностью этого же входа.

Гетеросинаптическая — вызвана предшествующей ритмической активностью в другом афферентном входе.

Ассоциативная — депрессия в слабом входе, вызванная предшествующей совпадающей по времени сильной и слабой ритмической активностью в двух входах этой же клетки.

Механизмы долговременной депрессии:

- Деполяризация;
- Избыточное повышение ионов Ca;
- Уменьшение количества рецепторов;

Изменение выброса нейротрансммиттора.

Несинаптическая пластичность проявляется в изменениях характеристик несинаптических структур, таких как аксон, сома или дендриты. Одним из таких механизмов является модификация вольтаж-зависимых каналов.

Дендритная пластичность — это характерный для ЦНС фундаментальный механизм, который лежит в основе синаптической потенциации и является ключевым для формирования памяти, обучения и когнитивных способностей, для нормального функционирования мозга [17]. В основе дендритной пластичности лежит динамическая природа дендритов, которая может быть смоделирована через изменение их объема, наклона, с потерей или добавлением других дендритов и дендритных шипиков, изменениями длины шеи шипиков, действием на дендритные потенциал-зависимые ионные каналы [18]. Все эти формы дендритной пластичности связаны с обучением и памятью, и являются основой уникальных биологических, вычислительных функций одиночных нейронов [19].

Выделяют 2 профиля нейропластичности:

*Адаптивный* первичная, естественная нейропластичность (поддержание функционирования существующих связей)

восстановление утраченных функций после повреждения (ОНМК, ЧМТ и др.).

*Малоадаптивный* (в основе развития некоторых патологических состояний (спастичность после инсульта, эпилепсия, хронический болевой синдром и др.)) [20].

Спраутингом (от англ. «sprouting» — давать побеги) называют отрастание от тел нейронов новых дендритов и аксонов [21, 22].

В участках мозга, окружающих зону инфаркта, уже через несколько недель после повреждения образуются новые отростки длиной до нескольких миллиметров. Наряду со спраутингом идет ветвление уже имеющихся дендритов, или арборизация (от англ. «arbor» — дерево) [23].

Предполагается, что за счет спраутинга и арборизации близлежащих нейронов происходит замещение функций пострадавших клеток. Спраутинг и арборизация могут наблюдаться в различные сроки после повреждения нервной системы, однако наиболее активно эти процессы идут в первый месяц. За счет изменения синаптической проводимости в ЦНС активируются альтернативные пути проведения сигналов, в т. ч. те, которые в норме имеют небольшое значение либо не задействуются вовсе. Было общепризнано, что у взрослых новые нейроны не образуются. Считалось, что восстановление после повреждения мозга возможно лишь в той степени, в которой оставшиеся в живых клетки могут заместить функции погибших. В ходе исследований показано, что в головном мозге постоянно появляются новые нейроны. В субвентрикулярной зоне боковых желудочков и зубчатой извилине гиппокампа находятся нервные стволовые клетки, из которых образуются нейробласты. В физиологических условиях эти нейробласты мигрируют в обонятельные луковицы, где проходят дифференцировку [24–27].

Астроциты играют важную роль в развитии и гомеостазе в мозге, контролируя многие аспекты формирования синапсов, их функции, пластичность и элиминацию как во время развития, так и во взрослом возрасте. Астроциты представляют собой самую многочисленную популяцию среди глиальных клеток, находящихся в головном мозге человека [28]. Один астроцит обволакивает множество тел нейрональных клеток и дендритов. Он контактирует с более чем 100 000 синапсов через свои более тонкие пресинаптические астроглиальные связи [29]. Соответственно, изменения в морфогенезе и физиологии астроцитов могут серьезно повлиять на правильное развитие мозга, вызывая неврологические или нейропсихиатрические состояния. Недавние результаты показали огромную гетерогенность астроцитов в различных областях мозга, что, вероятно, лежит в основе различного синаптогенного потенциала этих клеток в отдельных областях мозга [30].

Синаптогенная роль астроцитов была первоначально открыта с помощью системы культивирования очищенных ганглиозных клеток сетчатки (ГКС) [31]. Нейроны ГКС, выращенные в отсутствие астроглии, образуют очень мало синапсов. Однако образование синапсов увеличивается при добавлении кондиционированных, астроцитами, сред. С тех пор большое количество исследований показало, что астроциты играют важную роль в стимулировании синаптогенеза, особенно во время развития мозга, и предоставили доказательства многих секретируемых астроцитами факторов, включая белки, липиды и небольшие молекулы, которые контролируют различные аспекты образования и созревания возбуждающих и тормозных синапсов.

Глия может участвовать в некоторых формах кратковременной пластичности [32, 33]. Астроциты и перисинаптические шванновские клетки благодаря своей связи с синапсами хорошо влияют на регуляцию их работы. Они играют в поддержании клиренса нейротрансмиттеров и могут участвовать в синаптической пластичности [34]. Это, в свою очередь, может повлиять на степень активации и десенсibilизации постсинаптических рецепторов. Другой способ участия глии в синаптической пластичности — это восприятие внеклеточных мессенджеров и последующее высвобождение веществ, которые, в свою очередь, могут напрямую влиять на работу синапсов [33]. Например, глия экспрессирует множество различных рецепторов нейротрансмиттеров (например, рецепторы глутамата), которые при активации приводят к высвобождению веществ (например, АТФ), а последние затем могут воздействовать на пресинаптические окончания, регулируя высвобождение нейротрансмиттеров.

Нейротрофические факторы играют ключевую роль в развитии, дифференцировке, синаптогенезе и выживании нейронов головного мозга, а также в процессе их адаптации к внешним воздействиям. Серотонинергическая (5-НТ) система является еще одним важным фактором развития и нейропластичности мозга [35].

А. Г. Нарышкин с соавторами [5] подтверждает уникальные пластические механизмы головного мозга на примере новых научно доказанных данных именно в перивентрикулярной зоне гиппокампа регулярно обновляется 1400 клеток в сутки и этот процесс не останавливается до самой смерти. Кроме того, юные нервные клетки регулярно формируются в субгранулярной зоне зубчатой извилины, субвентрикулярной зоне ниже бокового желудочка, а также в обонятельных луковицах.

Существует термин «церебральный резерв» — количество клеточных элементов и церебральных путей, а также эффективность их функционирования. Основными компонентами нейрогенеза являются клеточная пролиферация, миграция и дифференцировка клеток.

Таким образом, ЦНС обладает большим потенциалом восстановления утраченных функций, вплоть до образования новых нейронов. Н. П. Романчук и соавторы выделили факторы, отрицательно и положительно влияющие на нейропластичность. Привели следующие факторы, отрицательно влияющие на нейропластичность: электромагнитная перегрузка, интернет зависимость, хронический стресс, нарушение сна, низкий уровень духовно-культурного развитие личности, несбалансированные и низкокачественные продукты питания, загрязнение окружающей среды и питьевой воды, паразитизм в обществе. Положительно влияющие факторы; творческие виды деятельности, здоровый образ жизни, хорошая экологическая обстановка, качественная питьевая вода, циркадный сон, повышенная стрессоустойчивость, духовность и нравственность личности, гармоничная семья [35–37].

#### *Генетические основы нейропластичности*

Геном — уникальная структура организма, в которой заключена огромная информация о строении организма, его функционировании, репродукции и т. д. В основе генома лежит материальная структура — молекула ДНК (дезоксирибонуклеиновой кислоты). Ген — это участок молекулы ДНК, кодирующий первичную структуру молекулы белка, а также несущий другую важную информацию, необходимую для жизнедеятельности организма. Основа фундаментального строения мозга, нейрональных сетей, биоинформационной карты строения мозга и его функционирования, обеспечивается геномом человека. Установлено что, самое большое количество, как структурных, так и регуляторных генов находится в головном

мозге. Как и любая клетка, нейроны имеют ядерный аппарат, несущий в себе полную генетическую информацию. В нейронах различных отделов головного мозга экспрессируются различные количество генов. Полагается, что, наибольшая часть экспрессируемых генов находится в филогенетически молодых отделах коры головного мозга, особенно в тех областях, которые обеспечивают специфическую функцию. Одним из удивительных свойств нервной системы заключается в том, что, обеспечивается точность связей с различными отделами не только в пределах центральной, но и периферической нервных систем и их взаимовлияние. Развитие нейросетей и соответственно нейропластичность, строго индивидуальна у каждого человека в течение всей его жизни. Информационный поток обменивается различными связями: ассоциативные – связывающие отдельные участки в пределах одного полушария; комиссуральные — соединяющие оба полушария; проекционные – связывающие головной мозг с нижележащими структурами. Установлено, что в ассоциативных отделах коры экспрессируются большее количество генов чем в проекционной коре. По принципу восходящей иерархической организации всех жизненно важных процессов, генной системы клетки, систем ткани, органа и, наконец, организма в целом. В последнее время получены доказательства о наличии различных видов пластичности синапсов:

- эволюционный — от простых нейрональных сетей к сложному мультимодальной сети нейронов;
- онтогенетический — приспособление к меняющимся условиям внутренней и внешней среды у каждого индивидуума;
- физиологический — связанные с физиологической стимуляцией;
- биофизический — восстановление любых структурных и функциональных сбоев в работе нейронов;
- адаптационный — появление новых функционально активных систем вследствие длительного воздействия факторов;
- реактивный — активация синапсов в результате воздействие патологических факторов (ишемия, гипоксия и др.);
- репаративный — восстановление функциональных систем после повреждения вплоть до неосинаптогенеза и роста нервных отростков [37].

### *Стресс и нейропластичность*

По определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ): стресс — это неспецифическая реакция организма на любое предъявленное к нему требование, это ответ на угрозу, реальную или воображаемую. В настоящее время после многих нейробиологических исследований, мозг — считается динамической структурой, который раньше считался статичным. При стрессе отмечается такие микроизменения в структуре синапсов и нейронов, как перестройка синаптических контактов, урегулирование количество шипиков, а также изменения со стороны глиальных элементов. По всей видимости в этом главную роль играет гормоны стресса первую очередь кортизол. Наиболее стресс чувствительными областями коры головного мозга являются: гиппокамп, префронтальная кора и мозжечковая миндалина [38]. Дофамин регулирует поведение, связанное с вознаграждением, через мезолимбический-дофаминергический путь. Стресс влияет на уровень дофамина и активность дофаминергических нейронов в мезолимбической-дофаминовой системе. Изменения в мезолимбической-дофаминергической нейротрансмиссии важны для преодоления стресса, поскольку они позволяют адаптироваться

к поведенческим реакциям на различные стимулы окружающей среды. При воздействии стресса модуляция дофаминергической системы вознаграждения необходима для мониторинга и выбора оптимального процесса преодоления стрессовых ситуаций [38, 39].

### *Сон и нейропластичность*

Процесс нейропластичности тесно связан с явлением долговременной потенциации, т. е. усилением синаптической передачи между нейронами, которое позволяет надолго сохранить проводящий путь. При этом большая роль в этом процессе отводится сну. В свое время знаменитый испанский писатель Мигель де Сервантес в романе «Дон Кихот» написал: «Благословен Господь наш, придумавший сон: это плащ, укрывающий путника в ночи, это пища голодному, глоток воды жаждущему, тепло озябшему». Именно когда человек спит, клетки мозга сжимаются до 60% своего «дневного» объема, уступая место глиальным клеткам, которые обрезают лишние синапсы, помеченные специальным белком. Многим знакомо чувство, когда хорошо выспишься и просыпаешься с ясной головой. Это следствие синаптического прунинга (сокращение числа синапсов или нейронов для повышения эффективности нейросети, удаления избыточных связей) [40]. Именно благодаря данному феномену русскому химику Дмитрию Менделееву удалось открыть свою периодическую систему элементов. Он писал: «Очевидно, я увидел во сне таблицу, в которой элементы были расположены по мере необходимости. Я проснулся и сразу же записал данные на листе бумаги и снова заснул».

### *Нейрореабилитация*

Актуальность. По мере увеличения доли лиц старшего возраста отмечается неуклонный рост распространенности неинфекционных заболеваний. Количество лиц с ограниченными возможностями здоровья день за днем растет [41]. Для того, чтобы как можно дольше сохранять независимость и самообслуживание этих категорий людей, необходима реабилитация. Реабилитация представляет собой комплекс мер, направленных на оптимизацию функционирования и снижение инвалидности у лиц с изменениями здоровья [42]. Услуги реабилитации оказывают большую пользу людям, страдающим от широкого спектра нарушений здоровья, начиная от онкологических заболеваний, сердечно-сосудистых и хронических респираторных заболеваний [43, 44], до цереброваскулярных, неврологических и психических заболеваний [45, 46], а также многих других неинфекционных заболеваний и травм [47, 48].

Нейрореабилитация — сложнейший патогенетически обоснованный процесс междисциплинарного комплексного лечения и проведения восстановительных мероприятий с обязательным применением методов медицинского, медикопсихологического, медико-педагогического и медико-социального воздействия.

Нейрореабилитация — это комплекс мероприятий, направленных на восстановление утраченных функций вследствие неврологического заболевания или травмы. В 1996 г. в Нью-Касле (Великобритания) был организован первый Всемирный конгресс по нейрореабилитации и с тех пор каждые 3 года регулярно проводятся. Мозг это орган чрезвычайно пластичен и всегда старается адаптироваться к новым обстоятельствам: в том числе, после повреждения. Задача нейрореабилитологов состоит в том, чтобы использовать эту способность и так «направить» мозг, чтобы его адаптация была обращена на восстановление функциональности. *Задачи нейрореабилитации:*

1. Профилактика осложнений возникающих в остром и восстановительном периоде неврологических болезней.

2. Восстановление нарушенных функций нервной системы и социальная реадaptация больных.

3. Профилактика рецидивов.

Выделяют три уровня восстановления двигательных функций при повреждении мозга.

Первым из них является истинное восстановление — возвращение нарушенных двигательных функций к исходному уровню. Оно, возможно, при отсутствии гибели нейронов, когда патологический очаг состоит преимущественно из инактивированных, вследствие отека и гипоксии, клеток.

Второй уровень восстановления — компенсация, основной механизм которой заключается в функциональной перестройке и вовлечении новых, ранее незадействованных структур.

Третий уровень — реадaptация, или приспособление, к имеющемуся дефекту.

Особое место среди технологий восстановительной неврологии занимают инновационные методы нейрореабилитации, такие как СИ-терапия, робототерапия, технологии, основанные на виртуальной реальности, транскраниальные методы стимуляции

К настоящему времени накоплен достаточно большой материал об эффективности метода интенсивной тренировки паретичной руки у больных с легкими или умеренными парезами, при котором здоровая рука остается жестко фиксированной в течение 5–6 часов в день, в то время как паретичная рука усиленно тренируется.

Эффективность этой технологии в реабилитации больных с легкими и умеренными парезами при разовой давности инсульта, начиная с 3-месяцев и более, не вызывает сомнения.

В качестве еще одного перспективного способа интенсификации кинезитерапии можно рассматривать методику тренировки ходьбы с использованием бегущих дорожек с поддерживающими вес тела системами, которая признана в качестве самой эффективной технологией восстановления навыка ходьбы для больных с постинсультными гемипарезами.

В последние годы, рассматриваемые системы были дополнены компьютеризованными роботами-ортезами, которые вначале обеспечивают пассивные движения в нижних конечностях, имитируя шаг, а по мере восстановления движений доля активного участия больного в локомоции увеличивается. По оценке специалистов, такая система, прежде всего, облегчает работу инструкторов кинезитерапии и особенно эффективна у больных с нижней параплегией. В настоящее время получены обнадеживающие результаты применения этих систем и у больных с постинсультными гемипарезами.

Большой интерес представляет использование робототехнических устройств для восстановления функции руки, особенно у больных с грубыми парезами. Одна из целей робототерапии заключается в преодолении патологических мышечных синергий, возникающих при попытке больного совершить какое-либо произвольное движение. Например, робот-ортез, фиксируемый на паретичной руке больного, запрограммирован таким образом, что он препятствует появлению сгибательной синергии в руке во время произвольных движений.

Тренировка с помощью этого робота-ортеза в течение 8 недель (по 3 раза в неделю) приводит к значительному уменьшению выраженности синергии и увеличивает функциональные возможности руки [49].

В последние годы все большее внимание уделяется методу транскраниальной электростимуляции (ТЭС), под которой подразумевается неинвазивное электрическое воздействие (прямоугольные импульсы частотой 60–80 Гц) на мозг через кожные покровы головы, избирательно активирующее эндорфинергические и серотонические структуры защитных систем мозга. Наряду с применением инновационных технологий, рациональная фармакотерапия является золотым стандартом в нейрореабилитации. Активация процессов нейропластичности с помощью медикаментозных препаратов в сочетании с ранней реабилитацией способствует значительному восстановлению нарушенных функций вследствие перенесенных различных мозговых катастроф. Влияние факторов окружающей среды на протяжении всей жизни могут приводить к структурным и функциональным изменениям в органах и тканях, которое приводит к увеличению нейротрофинов. Нейротрофины это семейство белков, тесно связанных с выживанием, развитием и функциональностью центральной и периферической нервной системы. Эти белки, в свою очередь, входят в обширное семейство факторов роста. Их выделяют за особую роль в воздействии на нейроны, но они экспрессируются также и в других тканях и органах. Нейротрофины обладают нейромедиаторной и нейромодуляторной функциями, они контролируют широкий спектр внутриклеточных процессов и межклеточных коммуникаций. Основными нейротрофинами, участвующими в процессе нейропластичности, являются нейротрофический фактор, полученный из линии глиальных клеток (GDNF), фактор роста нервов (NGF), нейротрофин 3 (NT3), нейротрофин 4 (NT4) и нейротрофический фактор головного мозга (BDNF). Фактор роста нервов (NGF) и нейротрофический фактор головного мозга (BDNF) были идентифицированы в межпозвоночном диске человека (МПД) и были вовлечены в механизмы, связанные с ростом нервов и ноцицепцией при дегенеративных поражениях межпозвоночных дисков [50].

На сегодняшний день важная роль в терапии неврологических заболеваний, особенно инсультов принадлежит нейропротекторной терапии, направленной на защиту нейронов мозга от вторичного повреждения и смерти. Она оказывает непосредственное специфическое действие и безопасна в применении, стимулирует процессы естественного восстановления и усиливает реперфузию, а следовательно, позволяет уменьшить инвалидизацию больных в случае как геморрагического, так и ишемического инсульта [51].

И хотя сегодня в современных рекомендациях по ведению больных с острым инсультом нет четко прописанных препаратов из группы нейропротекторов, они продолжают широко применяться во многих клиниках Европы и Америки.

### *Нейромодуляция*

По данным Международного общества нейромодуляции (INS) под нейромодуляцией понимается изменение активности различных отделов центральной, периферической и вегетативной нервной системы, осуществляемая с помощью различных вживляемых устройств. Однако данное определение значительно сужает суть проблемы. Под нейромодуляцией понимают любое оптимизирующее воздействие на деятельность ЦНС в условиях ее патологии, основанное на активации процессов позитивной нейропластичности. Можно выделить, во-первых, инвазивные и неинвазивные, во-вторых, электрические (магнитные), химические методы (баклофеновая помпа) и иные способы воздействия, в-третьих, прямые и опосредованные (адресованные к ЦНС за счет воздействия на афферентные системы), в четвертых, стимулирующие и ингибиторные и, наконец, недеструктивные и деструктивные виды нейромодуляции.

К инвазивным относятся следующие методы:

Эпидуральная стимуляция спинного мозга (SCS)

Стимуляция блуждающего нерва (VNS)

Используются также различные методы стимуляции периферических нервов (электростимуляция затылочных нервов, крылонебного ганглия)

Глубокая стимуляция головного мозга (DeepBrainStimulation – DBS)

Инtrateкальная терапия баклофеном (ITB) (Gamma-Knife).

Неинвазивные методы нейромодуляции относятся к наиболее перспективным и распространенным направлениям современной медицины.

Электросудорожная терапия (ЭСТ)

Транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС)

Транскраниальная микрополяризация (ТКМП) – Transcranial direct current stimulation (tDCS)

Методы вестибулярной нейромодуляции (ВНМ).

Неинвазивная лингвальная стимуляция (Cranial Nerve Non-Invasive Neuromodulation – CN-NINM)

Медикаментозная нейромодуляция.

Транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС)

Перспективным неинвазивным видом нейромодуляции является транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС), которая представляет собой метод воздействия на головной мозг магнитными импульсами различной частоты, направленной на изменение функциональной активности деятельности мозга. Магнитные импульсы обладают способностью проникать через кожные покровы и костную ткань, имея при этом достаточно локальную направленность, и образуют направленные электрические токи индуктивности, которые в свою очередь вызывают деполяризацию нейронов. Магнитная стимуляция способствует восстановлению нервных связей головного мозга с телом, «пробуждает» неактивные участки коры головного мозга, активизирует скрытые ресурсы мозга и периферической нервной системы.

Метод ТМС используется для:

- определения возбудимости моторной коры и проведения по кортикоспинальным трактам;

- картирования (определения локализации) моторных и немоторных функций в коре головного мозга;

- направленного влияния на возбудимость коры и нейропластичность.

ТМС по результатам крупных международных исследований обладает доказанной эффективностью при:

1. депрессии
2. нейропатической боли
3. постинсультном гемипарезе (после 3 месяцев от ИМК)
4. невралгии тройничного нерва
5. спинальной спастичности при рассеянном склерозе
6. речевых нарушениях (афазия)
7. болезни Паркинсона [52].

К высокотехническим методам нейрореабилитации относятся роботизированная реабилитация. Роботизированная реабилитация представляет собой часть комплексной медицинской реабилитации пациентов с утраченными или сниженными вследствие

перенесенных заболеваний или травм функциями верхних и нижних конечностей. Роботизированная реабилитация применяется при перенесенном ишемическом инсульте, черепно-мозговой травме, травмах позвоночника и в других случаях выраженных двигательных нарушений.

Наличие биологической обратной связи и компьютерного блока позволяет повышать точность выполняемых циклических движений, оценивать эффективность восстановительного процесса, создавать виртуальную игровую среду и работать даже с пациентами, неспособными самостоятельно выполнять движения конечностями. Роботизированные методики восстановления используются на всех этапах реабилитации, начиная с ОРИТ (отделение реанимации и интенсивной терапии).

Швейцарская компания Hocoma разрабатывает высокотехнологичные роботизированные комплексы для реабилитации «тяжелых» неврологических пациентов. Среди них стол-вертикализатор с функциональной электростимуляцией Erigo и комплекс Lokomat, который представляет из себя роботизированные-ортезы для моделирования и воспроизведения акта ходьбы, совмещенные с беговой дорожкой и системой динамической разгрузки массы тела пациента. Американский производитель экзоскелетных устройств EksoBionics в настоящее время разрабатывает и производит бионические медицинские экзоскелеты Ekso, которые могут использовать пациенты с ослабленными или паретичными нижними конечностями [53].

#### *Технологии виртуальной реальности*

Виртуальная реальность (VR, англ. Virtual reality, VR, искусственная реальность) — созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, осязание и другие. Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакцию на воздействие. Для создания убедительного комплекса ощущений реальности компьютерный синтез свойств и реакций виртуальной реальности производится в реальном времени. Впервые понятие искусственной реальности ввел Майроном Крюгером (англ. Myron Krueger) в конце 1960-х. В 1962 году Мортон Хейлиг (англ. Morton Heilig) впервые представил прототип мультисенсорного симулятора «Сенсорамма» (Sensorama). В 1967 году Айвен Сазерленд (англ. Ivan Sutherland) сконструировал первый шлем, изображение на который генерировалось при помощи компьютера. Первой виртуальной реальностью считается «Кинокарта Аспена», созданная в Массачусетском Технологическом Институте в 1977 году. В середине 1980-х появились системы, в которых пользователь мог манипулировать с трехмерными объектами на экране благодаря их отклику на движения руки. В 1989 году Джарон Ланьер ввел более популярный ныне термин «виртуальная реальность». С развитием компьютерных технологий появилась возможность применять технологии виртуальной реальности. Данные технологии позволяют воссоздать необходимое рабочее пространство для тренировки моторного навыка, а также обеспечить интерактивную обратную связь и высокую интенсивность реабилитации [54].

Система Rehabunculus оснащена виртуальной средой, представленной мини-играми, которые объединены в специальный комплекс упражнений, направленных на тренировку устойчивости и объема движений в руке и ноге у пациентов с заболеваниями нервной системы. Уникальностью данного комплекса является встроенный алгоритм (искусственная нейронная сеть), позволяющий в режиме реального времени незаметно для пациента усложнять тренировку, что в дальнейшем приводит к лучшему результату реабилитации. Первый — это шлем виртуальной реальности, обеспечивающий полное погружение пациента

в виртуальную реальность, где он выполняет специальные двигательные упражнения. Шлем виртуальной реальности применяется на стационарном этапе реабилитации, так как для этого необходимо присутствие специалиста. В домашних условиях под дистанционным контролем специалиста применяется система на базе сенсора Microsoft Kinect. В данной версии используется тот же набор упражнений, однако пациент видит себя на экране монитора (телевизора) от третьего лица (аватар). Таким образом, данные системы позволяют, начав курс реабилитации на стационарном этапе, пролонгировать его в домашних условиях и обеспечить постоянный дистанционный контроль специалиста, тем самым повысив эффективность реабилитационного процесса [55].

### *Интерфейс мозг-компьютер*

У человека после инсульта, тяжелой нейротравмы и других заболеваний могут полностью отсутствовать движения, однако способность к воображению движения остается. Исследования показали, что при воображении движения активируются те же области головного мозга, что и при самом движении, на фоне таких тренировок активируются процессы нейропластичности, происходит восстановление нарушенных двигательных функций.

Объективизация такого процесса возможна с помощью технологии интерфейс мозг-компьютер, которая осуществляет преобразование электрической активности коры головного мозга в команды внешнему устройству: экзоскелету, инвалидному креслу, компьютеру. ИМК изучался более 25 лет и был широко подтвержден, даже если результаты все еще неоднородны как по используемому методу, так и по вовлеченным популяциям [56]. Исследования [57, 58] касающиеся использования ИМК для улучшения двигательного и когнитивного восстановления в условиях нейрореабилитации. На самом деле, большинство распространенных средств реабилитации требуют минимального уровня двигательного контроля для выполнения терапевтических задач; поэтому пациентам с тяжелой двигательной недостаточностью не разрешается проходить традиционную реабилитационную подготовку. В дальнейшем научном круге продолжает обсуждаться текущее состояние ИМК как стратегии реабилитации пациентов с инсультом. Использованию ИМК для восстановления двигательной функции или предоставления обратной связи пациентам (т. е. во время моторных изображений), авторы обосновывают дальнейшие преимущества мониторинга активации мозга во время реабилитации, в частности, возможность мониторинга общего уровня внимания относительно задачи и уровня межполушарного взаимодействия.

Технологии неинвазивного интерфейса позволит увеличить скорость и объем восстановления неврологических больных, а в случае невозможности такого восстановления — расширить функциональную активность с помощью протезирования, в том числе и дифференцированных движений кисти.

### *Методы восстановления активности нервных центров*

Методы восстановления активности нервных центров (RANC, The Restoration Of Activity Of Nerve Centers) заслуживает особого внимания, так как считается инновационным и достаточно эффективным при лечении различных патологических состояний и заболеваний. Метод лечения RANC относится к рефлексотерапии, поэтому является немедикаментозным методом лечения. Лечебный эффект достигается воздействием на ЦНС через определенные участки мышц спины. Метод удобен тем, что занимает незначительное

время, затрачиваемое пациентом на лечебные процедуры, и характеризуется стойкостью (длительностью) достигнутого эффекта. Суть технологии RANC заключается в том, что, оказав массирующее, кратковременное (1,5–2,0 мин) болевое раздражение в области трапецевидных мышц посредством внутримышечного введения воды для инъекций, вызвать перестройку нервных центров головного мозга. Применение RANC в клинической практике наряду с медикаментозной терапией значительно улучшает функциональное состояние больного — как физическое, так и психологическое. RANC, как немедикаментозный метод устранения болевого синдрома и восстановления центральной регуляции различных функций и систем организма, является безопасным и эффективным [59].

### *Заключение*

Таким образом, современная нейрореабилитация основана на принципах нейропластичности. В XXI веке клиническая медицина будет развивать технологии оказания клинической помощи, основанные на пластичности головного мозга. Чем больше открываются новые научно-доказанные факты о человеческом мозге, тем больше появляется шанс для успешного лечения и реабилитации больных неврологического и соматического профиля. При проведении реабилитационных мероприятий всегда надо учитывать тот факт, что организм есть самовосстанавливающаяся система. Задачами медицинских работников заключается помочь организму для самовосстановления. В настоящее время установлено, что под влиянием методик восстановительной терапии происходит отчетливая стимуляция нейропластичности в ЦНС, в связи с чем терапевтический потенциал рассматриваемых реабилитационных технологий представляется очень высоким. Следовательно можно выделить основополагающие принципы современной нейрореабилитации: максимально раннее начало, обоснованность действий и индивидуализация программы; комплексность проводимых мероприятий, их непрерывность и преемственность на всех этапах нейрореабилитации; формирование мультидисциплинарной реабилитационной бригады с активным вовлечением пациента и его родственников в восстановительный процесс, а также использование достоверных методов контроля эффективности реабилитации. Наряду с современными достижениями в медицине не надо забывать и элементарные вещи, которые улучшают пластичность мозга.

Рекомендации по сохранению и улучшению пластичности мозга: доказано, что на факторы нейропластичности можно влиять, простыми и понятными средствами. Двигайтесь асимметрично, например, попробуйте рисовать на бумаге одной рукой треугольник, а другой — квадрат, фигуры не должны быть похожими друг на друга. Изобразить их по отдельности не составит труда, но, если делать это одновременно, мозг будет озадачен. Упражнения с неосновной рукой отлично формируют новые нейронные связи, а также укрепляют связи между существующими нейронами. Если вы правша, попробуйте почистить зубы левой рукой. При этом также можно балансировать на одной ноге — это дает еще один бонус к нейропластичности. Выключать зрение — один из эффективных методов улучшающий синаптические связи. Регулярные физические нагрузки, заставляющие сердце и потовые железы усиленно работать, позволяет увеличить размер гиппокампа, области мозга, отвечающей за вербальную память и процесс обучения. Найдите десять новых способов добраться до работы. Каждый раз, когда мозг обрабатывает новую информацию, в нем активируются нейроны и формируются новые пути. Слушайте новую музыку, нейронные связи прикрепляются при прослушивании новой музыки. Польза сна в процессе нейропластичности крайне высока. Наивысшего пика для улучшения пластических

процессов мозг достигается именно во время сна. Сон очищает человека. Сон милосерден. Сон прощает нас и врагов. Потенциал мозга зависит не только от наших биологических и неврологических сетей, на него также непосредственно влияет наши социальные связи. Окружающие нас люди оказывают существенное влияние на нашу жизнь. Заведите новые знакомства и расширяйте свои социальные связи. Непрерывное обучение. Наш мозг должен продолжать учиться. Каждому из нас по силам расширить возможности собственного мозга, невзирая на процесс старения. Пока мы познаем, что-то новое, то продолжаем создавать новые нейронные связи в своем мозгу. Медитация — это прежде всего инструмент, повышающий качество жизни. Она не только снижает уровень стресса, помогает избавиться от тревог, раздражительности, но и помогает осознать, что жизнь прекрасна! Качественное питание отражается на работе нашего мозга. Пробуйте новые блюда. Пообедайте не в том месте квартиры, где вы это делаете обычно. Потенциал пластичности мозга не ограничен. Но мы еще не до конца знаем о возможностях человеческого мозга. Франсуа Вийон сказал так «Я знаю, как на мед садятся мухи, я знаю смерть, что рыщет, все губя, я знаю книги, истины и слухи, Я знаю все, но только не себя...».

#### *Список литературы:*

1. Сидякина И. В., Шаповаленко Т. В., Лядов К. В. Механизмы нейропластичности и реабилитация в острейшем периоде инсульта // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2013. Т. 7. №1. С. 52-56.
2. Галанин И. В., Нарышкин А. Г., Горелик А. Л., Табулина С. Д., Михайлов В. А., Скоромец Т. А., Лобзин С. В. Современное состояние проблемы нейропластичности в психиатрии и неврологии // *Вестник северо-западного государственного медицинского университета им. ИИ Мечникова*. 2015. Т. 7. №1. С. 134-143.
3. Цинзерлинг В. А., Сапаргалиева А. Д., Вайншенкер Ю. И., Медведев С. В. Проблемы нейропластичности и нейропротекции // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина*. 2013. №4. С. 3-12.
4. Purmessur D., Freemont A. J., Hoyland J. A. Expression and regulation of neurotrophins in the nondegenerate and degenerate human intervertebral disc // *Arthritis research & therapy*. 2008. V. 10. №4. P. 1-9. <https://doi.org/10.1186/ar2487>
5. Нарышкин А. Г., Галанин И. В., Егоров А. Ю. Управляемая нейропластичность // *Физиология человека*. 2020. Т. 46. №2. С. 112-120. <https://doi.org/10.31857/S0131164620020101>
6. Кадыков А. С., Шахпаронова Н. В., Белопасова А. В., Пряников И. В. Нейропластичность и восстановление нарушенных функций после инсульта // *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация*. 2019. Т. 1. №2. С. 32-36. <https://doi.org/10.36425/2658-6843-19184>
7. Lutsky L., Treger I. Quality assessment in medical rehabilitation // *Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation*. 2020. V. 2. №1. P. 39-48. <https://doi.org/10.36425/rehab19266>
8. Савельев С. В. Происхождение мозга. М.: ВЕДИ. 2005. 368 с.
9. Анашкина А. А., Ерлыкина Е. И. Молекулярные механизмы аберрантной нейропластичности при заболеваниях аутистического спектра (обзор) // *Современные технологии в медицине*. 2021. Т. 13. №1.
10. Luft A. R., Macko R. F., Forrester L. W., Villagra F., Ivey F., Sorkin J. D., Hanley D. F. Treadmill exercise activates subcortical neural networks and improves walking after stroke: a

- randomized controlled trial // *Stroke*. 2008. V. 39. №12. P. 3341-3350. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.527531>
11. Ланская О. В. Синаптическая и нейрональная пластичность при различных функциональных состояниях нервной системы // *NovaInfo. Ru*. 2016. Т. 2. №57. С. 35-52.
  12. Семченко В. В., Степанов С. С., Боголепов Н. Н. Синаптическая пластичность головного мозга (фундаментальные и прикладные аспекты). *Directmedia*, 2014.
  13. Швалев В. Н., Сосунов А. А., Челышев Ю. А. Астроциты и пластичность синапсов. Часть I. Синаптогенные молекулы // *Неврологический вестник*. 2018. Т. 50. №2-С. С. 55-60.
  14. Citri A., Malenka R. C. Synaptic plasticity: multiple forms, functions, and mechanisms // *Neuropsychopharmacology*. 2008. V. 33. №1. P. 18-41. <https://doi.org/10.1038/sj.npp.1301559>
  15. Бонь Е. И. Характеристика медиаторов и модуляторов, их биологическая роль в функционировании нервной системы // *Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого*. 2021. №1 (122). С. 6-14. [https://doi.org/10.34680/2076-8052.2021.1\(122\).6-14](https://doi.org/10.34680/2076-8052.2021.1(122).6-14)
  16. Zucker R. S., Regehr W. G. Short-term synaptic plasticity // *Annual review of physiology*. 2002. V. 64. №1. P. 355-405. <https://doi.org/10.1146/annurev.physiol.64.092501.114547>
  17. Храмова Ю. С., Юшков Б. Г. Физиология возбудимых тканей и центральной нервной системы. 2021.
  18. Trachtenberg J. T., Chen B. E., Knott G. W., Feng G., Sanes J. R., Welker E., Svoboda K. Long-term in vivo imaging of experience-dependent synaptic plasticity in adult cortex // *Nature*. 2002. V. 420. №6917. P. 788-794. <https://doi.org/10.1038/nature01273>
  19. Dent E. W., Merriam E. B., Hu X. The dynamic cytoskeleton: backbone of dendritic spine plasticity // *Current opinion in neurobiology*. 2011. V. 21. №1. P. 175-181. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2010.08.013>
  20. Noguchi J., Nagaoka A., Watanabe S., Ellis-Davies G. C., Kitamura K., Kano M., Kasai H. In vivo two-photon uncaging of glutamate revealing the structure–function relationships of dendritic spines in the neocortex of adult mice // *The Journal of physiology*. 2011. V. 589. №10. P. 2447-2457. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2011.207100>
  21. Маркин С. П. Нейропластичность-основа восстановительной неврологии // *Прикладные информационные аспекты медицины*. 2017. Т. 20. №2. С. 104-108.
  22. Гуляева Н. В. Стадийность изменений нейропластичности при эпилептогенезе на примере височной эпилепсии // *Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова*. 2017. Т. 117. №9-2. С. 10-16.
  23. Арушанян Э. Б., Наумов С. С., Щетинин Е. В. Мелатонин и нейродегенеративные процессы в головном мозге // *Экспериментальная и клиническая фармакология*. 2019. Т. 82. №2. С. 32-37.
  24. Senelick R. C., Dougherty K. *Living with stroke: A guide for families*. Delmar Pub, 2001.
  25. Forsgren S. New data favouring that neurotrophins are of importance in arthritis // *Arthritis research & therapy*. 2009. V. 11. №4. P. 1-2. <https://doi.org/10.1186/ar2754>
  26. Allen N. J., Eroglu C. Cell biology of astrocyte-synapse interactions // *Neuron*. 2017. V. 96. №3. P. 697-708. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2017.09.056>
  27. Oberheim N. A., Takano T., Han X., He W., Lin J. H., Wang F., Nedergaard M. Uniquely hominid features of adult human astrocytes // *Journal of Neuroscience*. 2009. V. 29. №10. P. 3276-3287. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4707-08.2009>
  28. Fossati G., Matteoli M., Menna E. Astrocytic factors controlling synaptogenesis: a team play // *Cells*. 2020. V. 9. №10. P. 2173. <https://doi.org/10.3390/cells9102173>

29. Ullian E. M., Sapperstein S. K., Christopherson K. S., Barres B. A. Control of synapse number by glia // *Science*. 2001. V. 291. №5504. P. 657-661. <https://doi.org/10.1126/science.291.5504.657>
30. Araque A., Carmignoto G., Haydon P. G. Dynamic signaling between astrocytes and neurons // *Annual review of physiology*. 2001. V. 63. №1. P. 795-813. <https://doi.org/10.1146/annurev.physiol.63.1.795>
31. Haydon D. T., Bastos A. D., Knowles N. J., Samuel A. R. Evidence for positive selection in foot-and-mouth disease virus capsid genes from field isolates // *Genetics*. 2001. V. 157. №1. P. 7-15. <https://doi.org/10.1093/genetics/157.1.7>
32. Bergles D. E., Diamond J. S., Jahr C. E. Clearance of glutamate inside the synapse and beyond // *Current opinion in neurobiology*. 1999. V. 9. №3. P. 293-298. [https://doi.org/10.1016/S0959-4388\(99\)80043-9](https://doi.org/10.1016/S0959-4388(99)80043-9)
33. Danbolt N. C. Glutamate uptake // *Progress in neurobiology*. 2001. V. 65. №1. P. 1-105. [https://doi.org/10.1016/S0301-0082\(00\)00067-8](https://doi.org/10.1016/S0301-0082(00)00067-8)
34. Попова Н. К., Ильчибаева Т. В., Науменко В. С. Нейротрофические факторы (BDNF, GDNF) и серотонинергическая система мозга обзор // *Биохимия*. 2017. Т. 82. №3. С. 449-459.
35. Романчук Н. П., Пятин В. Ф., Волобуев А. Н. Нейропластичность: современные методы управления // *Медико-фармацевтический журнал «Пульс»*. 2016. Т. 18. №9.
36. Романчук Н. П. Мозг Homo sapiens XXI века: нейрофизиологические, нейроэкономические и нейросоциальные механизмы принятия решений // *Бюллетень науки и практики*. 2021. Т. 7. №9. С. 228-270. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/70/22>
37. Пятин В. Ф., Романчук Н. П., Волобуев А. Н. Нейровизуализация и нейропластичность: инновации в диагностике и лечении // *Бюллетень науки и практики*. 2017. №9 (22). С. 51-61.
38. Погосова Г. В., Колтунов И. Е., Гудкова О. А. Стресс, депрессия и их влияние на нейропластичность: возможно ли обратное развитие? // *Обозрение психиатрии и медицинской психологии имени В. М. Бехтерева*. 2008. №3. С. 49-52.
39. Baik J. H. Stress and the dopaminergic reward system // *Experimental & Molecular Medicine*. 2020. V. 52. №12. P. 1879-1890. <https://doi.org/10.1038/s12276-020-00532-4>
40. Воробьев Р. В., Короткова А. В. Аналитический обзор проблемы здорового старения в странах Европейского региона ВОЗ и Российской Федерации // *Социальные аспекты здоровья населения*. 2016. Т. 51. №5. С. 3.
41. World Health Organization et al. Rehabilitation: key for health in the 21st century // *Rehabilitation*. 2017. V. 2030.
42. McCarthy B., Casey D., Devane D., Murphy K., Murphy E., Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease // *Cochrane database of systematic reviews*. 2015. №2. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003793.pub3>
43. Khan F., Ng L., Turner-Stokes L. Effectiveness of vocational rehabilitation intervention on the return to work and employment of persons with multiple sclerosis // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2009. №1. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007256.pub2>
44. Pollock A., Baer G., Campbell P., Choo P. L., Forster A., Morris J., Langhorne P. Physical rehabilitation approaches for the recovery of function and mobility after stroke: major update // *Stroke*. 2014. V. 45. №10. P. e202-e202. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.114.006275>
45. Crowther, R., Marshall, M., Bond, G. R., & Huxley, P. Vocational rehabilitation for people with severe mental illness // *Cochrane database of systematic reviews*. 2001. №2. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003080>

46. Williams R. M., Westmorland M. G., Lin C. A., Schmuck G., Creen M. Effectiveness of workplace rehabilitation interventions in the treatment of work-related low back pain: a systematic review // *Disability and rehabilitation*. 2007. V. 29. №8. P. 607-624. <https://doi.org/10.1080/09638280600841513>
47. Parkman H. P., Rao S. S., Reynolds J. C., Schiller L. R., Wald A., Miner P B., Functional Constipation Study Investigators. Neurotrophin-3 improves functional constipation // *The American journal of gastroenterology*. 2003. V. 98. №6. P. 1338-1347. [https://doi.org/10.1016/S0002-9270\(03\)00252-1](https://doi.org/10.1016/S0002-9270(03)00252-1)
48. Волобуев А. Н., Петров Е. С., Романчук Н. П., Пятин В. Ф., Сивакова Е. В., Адыширин-Заде К. А., Антипова Т. А. Биофизические основы организации генома и нейропластичности // *Образовательный вестник «Сознание»*. 2017. Т. 19. №7. С. 57-65.
49. Зинченко Ю. П., Меньшикова Г. Я., Баяковский Ю. М., Черноризов А. М., Войскунский А. Е. Технологии виртуальной реальности: методологические аспекты, достижения и перспективы // *Национальный психологический журнал*. 2010. №1. С. 54-62.
50. Иванова А. В. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения // *Стратегические решения и риск-менеджмент*. 2018. №3(108). С. 88-107.
51. Carelli L., Solca F., Faini A., Meriggi P., Sangalli D., Cipresso P., Poletti B. Brain-computer interface for clinical purposes: cognitive assessment and rehabilitation // *BioMed research international*. 2017. V. 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/1695290>
52. Dalal H. M., Doherty P., Taylor R. S. Cardiac rehabilitation // *Bmj*. 2015. V. 351. <https://doi.org/10.1136/bmj.h5000>
53. Scott D. A., Mills M., Black A., Cantwell M., Campbell A., Cardwell C. R., Donnelly M. Multidimensional rehabilitation programmes for adult cancer survivors // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013. №3. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007730.pub2>
54. Chaudhary U., Birbaumer N., Ramos-Murguialday A. Brain-computer interfaces for communication and rehabilitation // *Nature Reviews Neurology*. 2016. V. 12. №9. P. 513-525. <https://doi.org/10.1038/nrneuro.2016.113>
55. Daly J. J., Huggins J. E. Brain-computer interface: current and emerging rehabilitation applications // *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2015. V. 96. №3. P. S1-S7. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.01.007>
56. Riccio A., Pichiorri F., Schettini F., Toppi J., Risetti M., Formisano R., Mattia D. Interfacing brain with computer to improve communication and rehabilitation after brain damage // *Progress in brain research*. 2016. V. 228. P. 357-387. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2016.04.018>
57. Van Dokkum L. E. H., Ward T., Laffont I. Brain computer interfaces for neurorehabilitation—its current status as a rehabilitation strategy post-stroke // *Annals of physical and rehabilitation medicine*. 2015. V. 58. №1. P. 3-8. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2014.09.016>
58. Живолупов С. А., Самарцев И. Н. Нейропластичность: патофизиологические аспекты и возможности терапевтической модуляции // *Журнал неврологии и психиатрии*. 2009. Т. 109. №4. С. 78-85.
59. Юсупов Ф. А., Айтбаев К. А., Реджапова Н. А., Фомин В. В., Муркамилов И. Т. Метод реактивации нервных центров в клинической медицине // *The Scientific Heritage*. 2021. №60-2. С. 47-54.

References:

1. Sidiyakina, I. V., Shapovalenko, T. V., & Lyadov, K. V. (2013). Mekhanizmy neiroplastichnosti i reabilitatsiya v ostreishem periode insul'ta. *Annaly klinicheskoi i eksperimental'noi nevrologii*, 7(1), 52-56. (in Russian).
2. Galanin, I. V., Naryshkin, A. G., Gorelik, A. L., Tabulina, S. D., Mikhailov, V. A., Skoromets, T. A., & Lobzin, S. V. (2015). Sovremennoe sostoyanie problemy neiroplastichnosti v psikiatrii i nevrologii. *Vestnik severo-zapadnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta im. II Mechnikova*, 7(1), 134-143. (in Russian).
3. Tsinzerling, V. A., Sapargalieva, A. D., Vainshenker, Yu. I., & Medvedev, S. V. (2013). Problemy neiroplastichnosti i neiroproteksii. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Meditsina*, (4), 3-12. (in Russian).
4. Purmessur, D., Freemont, A. J., & Hoyland, J. A. (2008). Expression and regulation of neurotrophins in the nondegenerate and degenerate human intervertebral disc. *Arthritis research & therapy*, 10(4), 1-9. <https://doi.org/10.1186/ar2487>
5. Naryshkin, A. G., Galanin, I. V., & Egorov, A. Yu. (2020). Upravlyaemaya neiroplastichnost'. *Fiziologiya cheloveka*, 46(2), 112-120. (in Russian). <https://doi.org/10.31857/S0131164620020101>
6. Kadykov, A. S., Shakhparonova, N. V., Belopasova, A. V., & Pryanikov, I. V. (2019). Neuroplastichnost' i vosstanovlenie narushennykh funktsii posle insul'ta. *Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina, meditsinskaya reabilitatsiya*, 1(2), 32-36. (in Russian).
7. Lutsy, L., & Treger, I. (2020). Quality assessment in medical rehabilitation. *Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation*, 2(1), 39-48. <https://doi.org/10.36425/rehab19266>
8. Savelev, S. V. (2005). Proiskhozhdenie mozga. Moscow. (in Russian).
9. Anashkina, A. A., & Erlykina, E. I. (2021). Molekulyarnye mekhanizmy aberrantnoi neiroplastichnosti pri zbolevaniyakh autisticheskogo spektra (obzor). *Sovremennye tekhnologii v meditsine*, 13(1). (in Russian).
10. Luft, A. R., Macko, R. F., Forrester, L. W., Villagra, F., Ivey, F., Sorkin, J. D., ... & Hanley, D. F. (2008). Treadmill exercise activates subcortical neural networks and improves walking after stroke: a randomized controlled trial. *Stroke*, 39(12), 3341-3350. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.527531>
11. Lanskaya, O. V. (2016). Sinapticheskaya i neironal'naya plastichnost' pri razlichnykh funktsional'nykh sostoyaniyakh nervnoi sistemy. *NovaInfo. Ru*, 2(57), 35-52. (in Russian).
12. Semchenko, V. V., Stepanov, S. S., & Bogolepov, N. N. (2014). Sinapticheskaya plastichnost' golovnogo mozga (fundamental'nye i prikladnye aspekty). Directmedia. (in Russian).
13. Shvalev, V. N., Sosunov, A. A., & Chelyshev, Yu. A. (2018). Astrotsity i plastichnost' sinapsov. Chast' I. Sinaptogennye molekuly. *Nevrologicheskii vestnik*, 50(2-S), 55-60. (in Russian).
14. Citri, A., & Malenka, R. C. (2008). Synaptic plasticity: multiple forms, functions, and mechanisms. *Neuropsychopharmacology*, 33(1), 18-41. <https://doi.org/10.1038/sj.npp.1301559>
15. Bon, E. I. (2021). Kharakteristika mediatorov i modulyatorov, ikh biologicheskaya rol' v funktsionirovanii nervnoi sistemy. *Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta im. Yaroslava Mudrogo*, (1 (122)). 6-14. [https://doi.org/10.34680/2076-8052.2021.1\(122\).6-14](https://doi.org/10.34680/2076-8052.2021.1(122).6-14)
16. Zucker, R. S., & Regehr, W. G. (2002). Short-term synaptic plasticity. *Annual review of physiology*, 64(1), 355-405. <https://doi.org/10.1146/annurev.physiol.64.092501.114547>
17. Khramtsova, Yu. S., & Yushkov, B. G. (2021). Fiziologiya vzbudimyykh tkanei i tsentral'noi nervnoi sistemy. (in Russian).

18. Trachtenberg, J. T., Chen, B. E., Knott, G. W., Feng, G., Sanes, J. R., Welker, E., & Svoboda, K. (2002). Long-term in vivo imaging of experience-dependent synaptic plasticity in adult cortex. *Nature*, 420(6917), 788-794. <https://doi.org/10.1038/nature01273>
19. Dent, E. W., Merriam, E. B., & Hu, X. (2011). The dynamic cytoskeleton: backbone of dendritic spine plasticity. *Current opinion in neurobiology*, 21(1), 175-181. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2010.08.013>
20. Noguchi, J., Nagaoka, A., Watanabe, S., Ellis-Davies, G. C., Kitamura, K., Kano, M., ... & Kasai, H. (2011). In vivo two-photon uncaging of glutamate revealing the structure–function relationships of dendritic spines in the neocortex of adult mice. *The Journal of physiology*, 589(10), 2447-2457. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2011.207100>
21. Markin, S. P. (2017). Neuroplastichnost'-osnova vosstanovitel'noi nevrologii. *Prikladnye informatsionnye aspekty meditsiny*, 20(2), 104-108. (in Russian).
22. Gulyaeva, N. V. (2017). Stadiinost' izmenenii neuroplastichnosti pri epileptogeneze na primere visochnoi epilepsii. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. CC Korsakova*, 117(9-2), 10-16. (in Russian).
23. Arushanyan, E. B., Naumov, S. S., & Shchetinin, E. V. (2019). Melatonin i neurodegenerativnye protsessy v golovnom mozge. *Ekspertimantal'naya i klinicheskaya farmakologiya*, 82(2), 32-37. (in Russian).
24. Senelick, R. C., & Dougherty, K. (2001). *Living with stroke: A guide for families*. Delmar Pub.
25. Forsgren, S. (2009). New data favouring that neurotrophins are of importance in arthritis. *Arthritis research & therapy*, 11(4), 1-2. <https://doi.org/10.1186/ar2754>
26. Allen, N. J., & Eroglu, C. (2017). Cell biology of astrocyte-synapse interactions. *Neuron*, 96(3), 697-708. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2017.09.056>
27. Oberheim, N. A., Takano, T., Han, X., He, W., Lin, J. H., Wang, F., ... & Nedergaard, M. (2009). Uniquely hominid features of adult human astrocytes. *Journal of Neuroscience*, 29(10), 3276-3287. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4707-08.2009>
28. Fossati, G., Matteoli, M., & Menna, E. (2020). Astrocytic factors controlling synaptogenesis: a team play. *Cells*, 9(10), 2173. <https://doi.org/10.3390/cells9102173>
29. Ullian, E. M., Sapperstein, S. K., Christopherson, K. S., & Barres, B. A. (2001). Control of synapse number by glia. *science*, 291(5504), 657-661. <https://doi.org/10.1126/science.291.5504.657>
30. Araque, A., Carmignoto, G., & Haydon, P. G. (2001). Dynamic signaling between astrocytes and neurons. *Annual review of physiology*, 63(1), 795-813. <https://doi.org/10.1146/annurev.physiol.63.1.795>
31. Haydon, D. T., Bastos, A. D., Knowles, N. J., & Samuel, A. R. (2001). Evidence for positive selection in foot-and-mouth disease virus capsid genes from field isolates. *Genetics*, 157(1), 7-15. <https://doi.org/10.1093/genetics/157.1.7>
32. Bergles, D. E., Diamond, J. S., & Jahr, C. E. (1999). Clearance of glutamate inside the synapse and beyond. *Current opinion in neurobiology*, 9(3), 293-298. [https://doi.org/10.1016/S0959-4388\(99\)80043-9](https://doi.org/10.1016/S0959-4388(99)80043-9)
33. Danbolt, N. C. (2001). Glutamate uptake. *Progress in neurobiology*, 65(1), 1-105. [https://doi.org/10.1016/S0301-0082\(00\)00067-8](https://doi.org/10.1016/S0301-0082(00)00067-8)
34. Popova, N. K., Ilchibaeva, T. V., & Naumenko, V. S. (2017). Neurotroficheskie faktory (BDNF, GDNF) i serotoninergicheskaya sistema mozga obzor. *Biokhimiya*, 82(3), 449-459. (in Russian).

35. Romanchuk, N. P., Pyatin, V. F., & Volobuev, A. N. (2016). Neuroplastichnost': sovremennye metody upravleniya. *Mediko-farmatsevticheskii zhurnal "Pul's"*, 18(9). (in Russian).
36. Romanchuk, N. (2021). Bioelementology and Nutritionology of the Brain. *Bulletin of Science and Practice*, 7(9), 189-227. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/70/22>
37. Pyatin, V., Romanchuk, N., & Volobuev, A. (2017). Neurovisualization and neuroplasticity: innovations in diagnosis and treatment. *Bulletin of Science and Practice*, (9), 51-61. (in Russian).
38. Pogosova, G. V., Koltunov, I. E., & Gudkova, O. A. (2008). Stress, depressiya i ikh vliyanie na neuroplastichnost': vozmozhno li obratnoe razvitiye?. *Obozrenie psikiatrii i meditsinskoi psikhologii imeni V.M. Bekhtereva*, (3), 49-52. (in Russian).
39. Baik, J. H. (2020). Stress and the dopaminergic reward system. *Experimental & Molecular Medicine*, 52(12), 1879-1890. <https://doi.org/10.1038/s12276-020-00532-4>
40. Vorobev, R. V., & Korotkova, A. V. (2016). Analiticheskii obzor problemy zdorovogo stareniya v stranakh Evropeiskogo regiona VOZ i Rossiiskoi Federatsii. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*, 51(5), 3. (in Russian).
41. World Health Organization. (2017). Rehabilitation: key for health in the 21st century. *Rehabilitation*, 2030.
42. McCarthy, B., Casey, D., Devane, D., Murphy, K., Murphy, E., & Lacasse, Y. (2015). Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane database of systematic reviews*, (2). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003793.pub3>
43. Khan, F., Ng, L., & Turner-Stokes, L. (2009). Effectiveness of vocational rehabilitation intervention on the return to work and employment of persons with multiple sclerosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007256.pub2>
44. Pollock, A., Baer, G., Campbell, P., Choo, P. L., Forster, A., Morris, J., ... & Langhorne, P. (2014). Physical rehabilitation approaches for the recovery of function and mobility after stroke: major update. *Stroke*, 45(10), e202-e202. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.114.006275>
45. Crowther, R., Marshall, M., Bond, G. R., & Huxley, P. (2001). Vocational rehabilitation for people with severe mental illness. *Cochrane database of systematic reviews*, (2). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003080>
46. Williams, R. M., Westmorland, M. G., Lin, C. A., Schmuck, G., & Creen, M. (2007). Effectiveness of workplace rehabilitation interventions in the treatment of work-related low back pain: a systematic review. *Disability and rehabilitation*, 29(8), 607-624. <https://doi.org/10.1080/09638280600841513>
47. Parkman, H. P., Rao, S. S., Reynolds, J. C., Schiller, L. R., Wald, A., Miner, P. B., ... & Functional Constipation Study Investigators. (2003). Neurotrophin-3 improves functional constipation. *The American journal of gastroenterology*, 98(6), 1338-1347. [https://doi.org/10.1016/S0002-9270\(03\)00252-1](https://doi.org/10.1016/S0002-9270(03)00252-1)
48. Volobuev, A. N., Petrov, E. S., Romanchuk, N. P., Pyatin, V. F., Sivakova, E. V., Adyshirin-Zade, K. A., & Antipova, T. A. (2017). Biofizicheskie osnovy organizatsii genoma i neuroplastichnosti. *Obrazovatel'nyi vestnik "Soznanie"*, 19(7), 57-65.
49. Zinchenko, Yu. P., Men'shikova, G. Ya., Bayakovskii, Yu. M., Chernorizov, A. M., & Voiskunskii, A. E. (2010). Tekhnologii virtual'noi real'nosti: metodologicheskie aspekty, dostizheniya i perspektivy. *Natsional'nyi psikhologicheskii zhurnal*, (1), 54-62.
50. Ivanova, A. V. (2018). Tekhnologii virtual'noi i dopolnennoi real'nosti: vozmozhnosti i prepyatstviya primeneniya. *Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment*, (3 (108)), 88-107.

51. Carelli, L., Solca, F., Faini, A., Meriggi, P., Sangalli, D., Cipresso, P., ... & Poletti, B. (2017). Brain-computer interface for clinical purposes: cognitive assessment and rehabilitation. *BioMed research international*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/1695290>
52. Dalal, H. M., Doherty, P., & Taylor, R. S. (2015). Cardiac rehabilitation. *Bmj*, 351. <https://doi.org/10.1136/bmj.h5000>
53. Scott, D. A., Mills, M., Black, A., Cantwell, M., Campbell, A., Cardwell, C. R., ... & Donnelly, M. (2013). Multidimensional rehabilitation programmes for adult cancer survivors. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007730.pub2>
54. Chaudhary, U., Birbaumer, N., & Ramos-Murguialday, A. (2016). Brain-computer interfaces for communication and rehabilitation. *Nature Reviews Neurology*, 12(9), 513-525. <https://doi.org/10.1038/nrneuro.2016.113>
55. Daly, J. J., & Huggins, J. E. (2015). Brain-computer interface: current and emerging rehabilitation applications. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 96(3), S1-S7. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.01.007>
56. Riccio, A., Pichiorri, F., Schettini, F., Toppi, J., Riseti, M., Formisano, R., ... & Mattia, D. (2016). Interfacing brain with computer to improve communication and rehabilitation after brain damage. *Progress in brain research*, 228, 357-387. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2016.04.018>
57. Van Dokkum, L. E. H., Ward, T., & Laffont, I. (2015). Brain computer interfaces for neurorehabilitation - its current status as a rehabilitation strategy post-stroke. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 58(1), 3-8. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2014.09.016>
58. Zhivolupov, S. A., & Samartsev, I. N. (2009). Neuroplastichnost': patofiziologicheskie aspekty i vozmozhnosti terapevticheskoi modulyatsii. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii*, 109(4), 78-85.
59. Yusupov, F. A., Aitbaev, K. A., Redzhapova, N. A., Fomin, V. V., & Murkamilov, I. T. (2021). Metod reaktivatsii nervnykh tseftrov v klinicheskoi meditsine. *The Scientific Heritage*, (60-2), 47-54.

Работа поступила  
в редакцию 07.02.2022 г.

Принята к публикации  
13.02.2022 г.

Ссылка для цитирования:

Юсупов Ф. А., Юлдашев А. А. Нейропластичность и возможности современной нейрореабилитации // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 251-273. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/27>

Cite as (APA):

Yusupov, F., & Yuldashev, A. (2022). Neuroplasticity and the Possibilities of Modern Neurorehabilitation. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 251-273. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/27>

УДК 615.1

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/28>

## ПЧЕЛИНЫЙ ВОСК В ЛЕЧЕНИИ КОСМЕТИЧЕСКИХ ДЕФЕКТОВ И БОЛЕЗНЕЙ

©Эдилбекова А. Б., ORCID: 0000-0002-6736-7830, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [aalmagul677@gmail.com](mailto:aalmagul677@gmail.com)

©Исакова К. С., Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

©Раимбердиева Э. Р., Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

©Абдуллаева Ж. Д., ORCID: 0000-0001-5777-4478, SPIN-код:1815-7416, канд. хим. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [jypar.science@oshsu.kg](mailto:jypar.science@oshsu.kg)

## BEESWAX IN TREATMENT OF COSMETIC DEFECTS AND DISEASES

©Edilbekova A., ORCID: 0000-0002-6736-7830,

Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [aalmagul677@gmail.com](mailto:aalmagul677@gmail.com)

©Isakova K., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

©Raimberdieva E., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

©Abdullaeva Zh., ORCID: 0000-0001-5777-4478, SPIN-code: 1815-7416, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [jypar.science@oshsu.kg](mailto:jypar.science@oshsu.kg)

*Аннотация.* Актуальность. Изучение свойств пчелиного воска является необходимым для приготовления косметических средств по уходу за кожей и других лечебных препаратов. Цели исследования: анализ химического состава пчелиного воска и лечебных свойств продуктов пчеловодства. Материалы и методы исследования: произведен обзор опубликованных работ о химическом составе и некоторых лечебных свойствах пчелиного воска и его применении в лечении заболеваний. Результаты исследования: на основе натуральных препаратов была получена лечебная косметика из пчелиного воска. Выводы: при профилактике и лечении ОРВИ, ОРЗ, при лечении кашля применяются ингаляции на основе пчелиного воска.

*Abstract.* Research relevance. The study of the properties of beeswax is necessary for the preparation of cosmetics for skin care and other medicinal preparations. Research objectives: analysis of the chemical composition of beeswax and the medicinal properties of beekeeping products. Research materials and methods: a review of published works on the chemical composition and some medicinal properties of beeswax and its use in the treatment of diseases. Research results: based on natural ingredients, medical cosmetics from beeswax were obtained. Conclusion: in the prevention and treatment of acute respiratory viral infections, acute respiratory infections, in the treatment of cough, inhalations based on beeswax are used.

*Ключевые слова:* апитерапия, продукты пчеловодства, пчелиный воск, фитотерапия.

*Keywords:* apitherapy, bee products, beeswax, herbal medicine.

Пчелиный воск является одним из самых необычных компонентов в косметике. Многие случайно обнаруживают его в списке ингредиентов своего любимого крема и удивляются: почему же тогда у средства мягкая, эластичная, практически воздушная консистенция, а не плотная и тугоплавкая, которую, по идее, должен создавать воск (<https://clck.ru/dZJG7>). Пчелиный воск применяется как лечебное средство с древности. Современные научные

исследования выявили противовоспалительные, ранозаживляющие, антиоксидантные, бактерицидные, гастропротективные свойства. Воск используется в фармацевтической промышленности для приготовления лекарственных форм, лечебных мазей. Пчелиный воск перспективен как эффективное ранозаживляющее, бактерицидное средство.

Пчелиный воск играет наиболее важную роль в качестве эмульгатора в косметических препаратах. Кроме того, пчелиный яд является привлекательным и эффективным природным токсином, богатым пептидами. Он также применяется в лечении и уходе за кожей, особенно при фотоповреждениях, акне, atopическом дерматите, алопеции или псориазе [1].

Химический состав пчелиного воска варьируется в зависимости от вида пчел и географических зон и включает углеводороды, основными из которых являются гептакозан, нонакозан, энтриаконтан, пентакозан и трикозан, свободные жирные кислоты и свободные жирные спирты, линейные восковые моноэфиры, гидроксимоноэфиры, полученные из пальмитиновой, 15-гидроксипальмитиновой, и олеиновые кислоты, а также сложные эфиры воска, содержащие 15-гидроксипальмитиновую кислоту и диолы. Пчелиный воск используется в качестве добавки в различных промышленных продуктах и процессах, таких как пищевая промышленность, свечи и косметика. В фармацевтических препаратах он играет роль загустителя, связующего вещества, носителя лекарственного средства и замедлителя высвобождения [2].

Дерматологические и косметические свойства пчелиного воска. Пчелиный воск известен как основное аюрведическое средство от воспалений, синяков, ожогов и трещин на пятках [3]. Мази на основе пчелиного воска, полезные при болях в суставах, ранах и ожогах, описаны в папирусе Эберса (около 3500 г. до н.э.). Благодаря очень низкому аллергенному и раздражающему действию пчелиный воск широко используется в современной косметике и декоративной косметике в качестве загустителя, смягчающего средства и эмульгатора [4].

#### *Материал и методы исследования*

В нашей работе были получены кремы и лечебная косметика на основе пчелиного воска с добавлением природных компонентов оливкового, розового и эфир содержащих масел (Рисунки 1, 2). Пчелиный воск был обработан в лабораторных условиях с последующим добавлением природных ингредиентов.



Рисунок 1. Натуральные ингредиенты для приготовления лечебной косметики



Рисунок 2. Лечебная косметика, полученная на основе пчелиного воска и природных ингредиентов

### Результаты и обсуждение

Кислоты пчелиного воска в горячей воде легко взаимодействуют с солями жесткости воды, с металлической посудой, образуя соли жирных кислот. Это уменьшает выход воска при вытопке и ухудшает качество получаемого воска вплоть до полной потери возможности использования такого воска для традиционных применений (<https://clck.ru/dZJGx>). Антиоксидантные эффекты побочных продуктов пчелиного воска продемонстрировали потенциал против окислительного стресса в клетках дермальных фибробластов человека; однако потребуются дальнейшие исследования для оценки их потенциал для здоровья человека путем более глубоких исследований *in vitro* и *in vivo* [5].

Пчелиный воск обладает сильными бактерицидными свойствами. Он используется для производства лекарственных препаратов (мазей и пластырей, при лечении ран, ожогов, язв, воспалительных процессов кожи и слизистых оболочек) [6].

Пчелиный воск имеет чрезвычайно широкий спектр полезных применений и занимает особое место среди растительных и животных восков. Это сложный продукт, продуцируемый видами пчел *Apis mellifera* и *A. cerana*, которые выделяют его в жидком виде через свои специальные восковые железы. Основываясь на антимикробные свойства и положительном воздействии на кожу человека, в исследовании впервые модифицировали ткани с помощью пчелиного воска, цель которого заключалась в характеристике химического состава разработке лабораторного метода нанесения пчелиного воска на ткани, в оценке антимикробной активности тканей, модифицированных пчелиным воском, против отобранных микроорганизмов и в анализе свойств (морфологических, механических и оптических) тканей, модифицированных пчелиным воском [7].

Поскольку пчелиный воск относится к упруговязкопластичным материалам, характеризовать прочностные свойства сотов целесообразно согласно показателям определения температурных диапазонов, при которых продукт обнаруживает по большей части хрупкие или пластичные прочностные свойства [8].

Ниже приведены некоторые физико-химические свойства пчелиного воска.

Термические: при температуре 35 °С воск становится пластичным. Плавится при температуре 62–68 °С. Появление белесой пены и вскипание при температуре порядка 100 °С связано с наличием воды, эмульгированной в воске при обычном (мокрое) способе его переработки. При температуре свыше 120 °С воск начинает парить вследствие термической деструкции отдельных его компонентов. Гореть воск начинает при 300 °С.

Химические: нерастворим в воде, глицерине, холодном спирте; Хорошо растворим в горячем спирте, жирах, эфирных маслах, парафине, скипидаре, бензине, хлороформе, эфире. Удельный вес 0,959–0,967. Твердость воска по Моосу — менее 1. Основная масса пчелиного воска состоит из сложных эфиров, жирных кислот и многоатомных спиртов, исключая глицерин (<https://clck.ru/dZJHo>).

Чистый топленый воск получается при переработке всякого рода первичного воскового сырья, добываемого в повседневной работе на пасеке. К восковому сырью относятся:

- а) светлые и потемневшие соты, выбракованные по разным причинам;
- б) восковые наросты, снятые с планок рамок, стенок улья и т. п.;
- в) крышечки (забрус), срезаемые при распечатывании медовых сотов;
- г) крупинки воска и кусочки сотов, скапливающиеся на ульевых доньях;
- д) восковые «языки» и маточники, срезанные с сотов;
- е) прополис, снятый с верхних брусков рамок и холстиков, так как в нем содержится значительная примесь воска (<https://clck.ru/dZJJ2>).

Пчелиный воск используется для изменения текстуры косметических средств: 1–3% для кремов и мазей, бальзамы и лосьоны, 6–12 % для туши для ресниц и 6–20 % для теней для век. Входит в состав дезодорантов (до 35%), средства для депиляции (до 50%), косметика для волос (1–10%), губная помада (10–15%) и др. продукты. В первую очередь своим антимикробным действием обладает пыльца, которую добавляют в сухие шампуни, кремы и тоники. Из-за омолаживающего эффекта широко используется маточное молочко. Экстракт маточного молочка увеличивает естественный увлажняющий фактор. Добавление от 0,05% до 1,0% стимулирует и питает эпидермис и используется, в лосьонах для лица, молоке для тела, косметике для волос и мыле [9].

#### Выводы

Пчелиный воск является одним из массовых продуктов пчеловодства. Хотя некоторые насекомые, например, шмели, также производят воск, но из-за особенностей биологии шмелей такой воск не получают в количествах, имеющих какое-либо хозяйственное значение. Добавление пчелиного воска может изменять текстуру и вязкость матриц, а также действовать как сглаживающий и непрозрачный агент.

#### Список литературы:

1. Kurek-Górecka A. et al. Bee products in dermatology and skin care // *Molecules*. 2020. V. 25. №3. P. 556. <https://doi.org/10.3390/molecules25030556>
2. Ferber C. E. M., Nursten H. E. The aroma of beeswax // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 1977. V. 28. №6. P. 511-518. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740280608>
3. Gokani T. Ayurveda - The Science of Healing // *Headache: The Journal of Head and Face Pain*. 2014. V. 54. №6. P. 1103-1106. <https://doi.org/10.1111/head.12363>
4. Cornara L., Biagi M., Xiao J., Burlando B. Therapeutic properties of bioactive compounds from different honeybee products // *Frontiers in pharmacology*. 2017. P. 412. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00412>
5. Giampieri F., Gasparrini M., Forbes-Hernández T. Y., Manna P. P., Zhang J., Reboredo-Rodríguez P., Battino M. Beeswax by-products efficiently counteract the oxidative damage induced by an oxidant agent in human dermal fibroblasts // *International Journal of Molecular Sciences*. 2018. V. 19. №9. P. 2842. <https://doi.org/10.3390/ijms19092842>
6. Зорина Э. Аптекарский огород. Litres, 2020.
7. Szulc J., Machnowski W., Kowalska S., Jachowicz A., Ruman T., Steglińska A., Gutarowska B. Beeswax-modified textiles: method of preparation and assessment of antimicrobial properties // *Polymers*. 2020. V. 12. №2. P. 344. <https://doi.org/10.3390/polym12020344>
8. Бышов Н. В., Бышов Д. Н., Каширин Д. Е., Успенский И. А., Павлов В. В. Исследование процесса получения воска из воскового сырья различного качества // *Вестник Красноярского государственного аграрного университета*. 2015. №6. С. 145-149.
9. Pavlačková, J., Egner, P., Slavík, R., Mokrejš, P., & Gál, R. Hydration and barrier potential of cosmetic matrices with bee products // *Molecules*. 2020. V. 25. №11. P. 2510. <https://doi.org/10.3390/molecules25112510>

#### References:

1. Kurek-Górecka, A., Górecki, M., Rzepecka-Stojko, A., Balwierz, R., & Stojko, J. (2020). Bee products in dermatology and skin care. *Molecules*, 25(3), 556. <https://doi.org/10.3390/molecules25030556>

2. Ferber, C. E., & Nursten, H. E. (1977). The aroma of beeswax. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 28(6), 511-518. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740280608>
3. Gokani, T. (2014). Ayurveda - The Science of Healing. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 54(6), 1103-1106. <https://doi.org/10.1111/head.12363>
4. Cornara, L., Biagi, M., Xiao, J., & Burlando, B. (2017). Therapeutic properties of bioactive compounds from different honeybee products. *Frontiers in pharmacology*, 412. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00412>
5. Giampieri, F., Gasparri, M., Forbes-Hernández, T. Y., Manna, P. P., Zhang, J., Reboledo-Rodríguez, P., ... & Battino, M. (2018). Beeswax by-products efficiently counteract the oxidative damage induced by an oxidant agent in human dermal fibroblasts. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(9), 2842. <https://doi.org/10.3390/ijms19092842>
6. Zorina, E. (2020). *Aptekarskii ogorod*. Litres. (in Russian).
7. Szulc, J., Machnowski, W., Kowalska, S., Jachowicz, A., Ruman, T., Steglińska, A., & Gutarowska, B. (2020). Beeswax-modified textiles: method of preparation and assessment of antimicrobial properties. *Polymers*, 12(2), 344. <https://doi.org/10.3390/polym12020344>
8. Byshov, N. V., Byshov, D. N., Kashirin, D. E., Uspenskii, I. A., & Pavlov, V. V. (2015). Issledovanie protsessa polucheniya voska iz voskovogo syr'ya razlichnogo kachestva. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, (6), 145-149. (in Russian).
9. Pavlačková, J., Egner, P., Slavík, R., Mokrejš, P., & Gál, R. (2020). Hydration and barrier potential of cosmetic matrices with bee products. *Molecules*, 25(11), 2510. <https://doi.org/10.3390/molecules25112510>

Работа поступила  
в редакцию 12.02.2022 г.

Принята к публикации  
16.02.2022 г.

*Ссылка для цитирования:*

Эдилбекова А. Б., Исакова К. С., Раимбердиева Э. Р., Абдуллаева Ж. Д. Пчелиный воск в лечении косметических дефектов и болезней // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 274-278. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/28>

*Cite as (APA):*

Edilbekova, A., Isakova, K., Raimberdieva, E., & Abdullaeva, Zh. (2022). Beeswax in Treatment of Cosmetic Defects and Diseases. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 274-278. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/28>

УДК 69.009

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/29>

## АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

©Смышляева Е. Г., SPIN-код: 8780-9807, канд. экон. наук, Тольяттинский  
государственный университет, г. Тольятти, Россия, [mittwoch\\_2011@mail.ru](mailto:mittwoch_2011@mail.ru)

## THE RELEVANCE OF USING BIM TECHNOLOGIES IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

©Smyshlyaeva E., SPIN-code: 8780-9807, Ph.D., Togliatti State University,  
Tolyatti, Russia, [mittwoch\\_2011@mail.ru](mailto:mittwoch_2011@mail.ru)

*Аннотация.* Актуальность развития строительной отрасли способствует увеличению научных и прикладных исследований в области информационного моделирования. Научные работы в этой сфере посвящены созданию полноценных BIM-моделей, либо исследованию методики и технологии этого актуального направления. Перевод сферы промышленного и гражданского строительства на эффективный уровень конкурентоспособности в нашей стране и за рубежом связывают с организацией работающих BIM-моделей. Объектом исследования в статье считается информационное моделирование здания BIM (Building Information Modeling) как технология. Актуальность данной темы можно объяснить тем, что внедрение BIM-технологии в России дает возможность решить ряд проблем. Снижаются сроки проектирования, идет эффективная эксплуатация готового здания, снижается количество неэффективных мероприятий при возведении зданий и сооружений. Результатом статьи можно назвать аналитические выводы по исследуемой теме. Практическая значимость статьи — это аналитическом подход к BIM-моделированию.

*Abstract.* The relevance of the development of the construction industry contributes to an increase in scientific and applied research in the field of information modeling. Scientific works in this area are devoted to the creation of full-fledged BIM models, or to the study of the methodology and technology of this topical area. The transfer of the industrial and civil construction industry to an effective level of competitiveness in Russia and abroad is associated with the creation of full-fledged BIM models. The object of study of this article is building information modeling BIM (Building Information Modeling) as a technology. The relevance of this topic can be explained by the fact that the introduction of BIM technology in Russia makes it possible to solve a number of problems. The design time is reduced, the finished building is effectively operated, the number of inefficient measures in the construction of buildings and structures is reduced. The result of the article can be called analytical conclusions on the topic under study. The practical significance of the article is an analytical approach to BIM modeling.

*Ключевые слова:* строительство, BIM-технология, информационная модель, управление строительством, планирование и проектирование.

*Keywords:* construction, BIM technology, information model, construction management, planning and design.

В строительстве любой проект подразумевает привлечение подрядчиков и многие единицы техники для своей реализации. Это значит, что в реализации строительных работ задействованы десятки людей, многие часы и тысячи мегабайт информации. В странах Европы и США процессы BIM-проектирования идут с начала 2000 гг. Стратегия была единая для всех — разработать оптимальную стратегию в строительстве. Целью разработки такой информационной технологии было снизить стоимость строительства и обслуживания здания, а также улучшить экологическую обстановку за счет снижения выбросов углерода. Зарубежные специалисты пришли к выводу, что инструментом достижения поставленных целей должно стать использование BIM технологий. Комплекс BIM-технологии — Building Information Modeling, информационное моделирование строительного объекта подразумевает эффективное управление строительными процессами. Это должно снизить срок реализации проекта, заметно упростить обслуживание готового объекта, либо продлить сроки его эксплуатации.

Информационное моделирование объекта предполагает единый анализ и совместную обработку в процессе проектирования всей архитектурно-конструкторской, технологической, экономической информации об объекте. Анализируемый объект, при этом, рассматривается в целом. Коррекция одного из показателей вызывает автоматическое изменение связанных с ним параметров. Это происходит вплоть до чертежей, визуализаций, спецификаций и календарного плана.

В научной литературе тема BIM-проектирования достаточно широко анализируется и исследуется. Поднимаются вопросы — использовании BIM-технологий в строительной отрасли в России. Анализируются проблемы и перспективы внедрения BIM в практику строительных компаний на всех стадиях жизненного цикла объекта строительства. Рассматривается международный опыт применения технологий информационного моделирования и экономическая эффективность данного метода.

Актуальными становятся работы, в которых рассматриваются возможности BIM технологий автоматически генерировать чертежи и отчеты. Идет анализ проекта, разработка календарный график осуществления работ, оценивается перспектива эксплуатации объектов. Идет прогнозирование эффективности внедрения BIM на государственном уровне. Объем опубликованных работ по данной тематике достаточно велик. Но, тем не менее, остаются вопросы, которые еще можно рассмотреть. Например, интересна эффективность, наличие достоинств и недостатков перехода от 2D к 3D моделированию. Очень актуальна сравнительная оценка эффективности применения отечественными и зарубежными компаниями технологий информационного моделирования в строительстве. Важно оценить применение данных технологий с учетом различий в социально-экономическом и политическом устройстве стран, в которых они применяется. И, исходя из этого, выстроить предлагаемую траекторию развития технологий BIM.

Поэтому важно в научных работах, посвященных данной тематике анализировать такие вопросы как характерные преимущества BIM технологий и их недостатки, конкретные примеры применения BIM технологий в строительной отрасли. Важно сформулировать пути развития BIM технологий. А также отслеживать процессы развития и внедрения BIM технологий в строительстве в различных странах [1].

Основным этапом при внедрении BIM-технологий является разработка и внедрение, поддержание BIM среды. BIM среда — это специалисты, разрабатывающие и использующие технологии информационного моделирования. Поддержание BIM среды можно назвать базовым условием развития BIM технологий в стране. Данная среда должна включать в себя единый центр, собирающий всю информацию о используемой технологии. Идет выработка разрабатывает планов и нормативов, осуществляется их распределение по центрам повышения квалификации.

Подобные центры подготавливают специалистов и направляют их в проектные компании. Откуда идет направление новой методики в строительные организации и управляющие компании, в которых которые создают инфраструктуры перехода на BIM. Проанализировав информационную литературу, можно сформулировать как достоинства, так и недостатки данного способа реализации строительных работ [2].

Важным аргументом в пользу BIM-технологий можно назвать 3D-визуализацию проекта. Конечно, она является эффективным вариантом способом, позволяющим управлять процессами строительства объекта на всех его этапах. Разработка объекта в качестве 3D модели — это возможность сделать проект более наглядным и понятным не только для специалистов, но и для заказчиков.

Важной характеристикой данного метода можно назвать централизованное хранение данных в модели. Это позволяет обеспечить эффективное и простое управление вносимыми коррективами. Очень удобно, что вносимые изменения отображаются сразу на всех отметках здания — от планов до разрезов. В нынешних условиях это очень актуально, потому что идет ускорение разработки проектной документации и снижение количества разнообразных ошибок.

Многие специалисты строительной отрасли отмечают, что BIM-технологии эффективны автоматизацией наиболее трудоемких процессов по вычислению конструкторских показателей и формированием общей схемы инженерных сетей. Важна эффективная оценка стоимости строительства и ее снижение за счет информационного моделирования. BIM-моделирование позволяет скоординировать выполнение действий во всех отделах компании и их взаимосвязь. Конечно, нельзя сказать, что BIM — это идеально разработанный подход к строительству. Он также содержит недостатки, тормозящие его более эффективное внедрение в строительную отрасль. Один из основных отрицательных моментов внедрения информационного моделирования — его высокая стоимость. Строительные компании должны закупить и внедрить у себя использование программ проектирования, например Revit, Allplan, Tekla или ArchiCAD и т.п. Вместе с этим необходима и мощная аппаратура, для реализации проектных работ. Остро встает проблема с наличием квалифицированных специалистов, умеющих работать в BIM-среде. Есть трудности с формированием нормативной базы. Ведь для реализации BIM-технологий важно по всей территории страны увязать их с Градостроительным кодексом. Для реализации экспертных работ важно подготовить весь комплекс плоскостных чертежей, сопроводив его информационной моделью.

При все этом, технология BIM эффективна. Конечно, она имеет некоторые ограничения по использованию сторонних средств проектирования. Такие условия диктуют применение ручной работы в сферах, которые не влияют на визуализацию проекта и организацией пространства и формы.

Таким образом, BIM-технологии — это актуальный подход в архитектурно-строительном проектировании. Во многом, он стал ответной реакцией на изменившиеся

условия и ритм жизни. Ведь заметно возрос поток информации, который предваряет и сопровождает процесс проектирования и строительства в целом. Суть BIM в разработке компьютерной модели здания, несущей в себе максимальное число взаимосвязанных между собой данных об объекте на всех стадиях цикла его жизненного цикла. Это помогает провести проектные работы при соблюдении точности расчетов, экономии ресурсов и времени.

Активное повсеместное внедрение BIM- моделирования считается гарантией высокого качества проекта, эффективного использования сырья и ресурсов, а также рабочего времени персонала. Нельзя сказать, что информационное моделирование здания — это просто новый способ проектирования. Это в целом другой подход к проведению проектных и строительных работ. Осуществляется более эффективное управление жизненным циклом объекта. BIM — это имеющая числовое описание и эффективным образом обработанная информация об объекте. Она используется как на стадии разработки и возведения объекта, так и в период его эксплуатации.

#### Список литературы:

1. Бурова О. А., Божик А. С., Шевцов А. В. Применение BIM технологий в строительстве: отечественный и мировой опыт // Вестник Московского финансово-юридического университета. 2020. №2. С. 84-90.

2. Ревенков Е. Д. Внедрение BIM-технологий в промышленное и гражданское строительство в России // Инновационные подходы в отраслях и сферах. 2018. Т. 3. №7. С. 16-19.

#### References:

1. Burova, O. A., Bozhik, A. S., & Shevtsov, A. V. (2020). Primenenie BIM tekhnologii v stroitel'stve: otechestvennyi i mirovoi opyt. *Vestnik Moskovskogo finansovo-yuridicheskogo universiteta*, (2), 84-90. (in Russian).

2. Revenkov, E. D. (2018). Vnedrenie BIM-tekhnologii v promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo v Rossii. *Innovatsionnye podkhody v otraslyakh i sferakh*, 3(7), 16-19. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 05.02.2022 г.

Принята к публикации  
10.02.2022 г.

#### Ссылка для цитирования:

Смышляева Е. Г. Актуальность использования BIM-технологий в строительной отрасли // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 279-282. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/29>

#### Cite as (APA):

Smyshlyaeva, E. (2022). The Relevance of Using BIM Technologies in the Construction Industry. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 279-282. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/29>

УДК 624.012.35

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/30

## МЕТОДИКА НАТУРНЫХ ИСПЫТАНИЙ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ И СТАТИСТИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ СБОРНЫХ КРУПНОРАЗМЕРНЫХ ПАНЕЛЕЙ

©Абдуллаев У. Д., ORCID: 0000-0002-1292-3684, Ошский технологический университет, г. Ош, Кыргызстан, ulan-123@inbox.ru

©Гадиев Ж. Ш., Ошский технологический университет, г. Ош, Кыргызстан,  
©Абдуллаева Ж. Д., ORCID: 0000-0001-5777-4478, SPIN-код:1815-7416, канд. хим. наук,  
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, jpar.science@oshsu.kg  
©Сатыбалды уулу А., Ошский технологический университет, г. Ош, Кыргызстан

## METHODOLOGY OF FIELD TESTING ON DYNAMIC AND STATISTICAL EFFECTS OF PREFABRICATED LARGE-SIZED PANELS

©Abdullaev U., ORCID: 0000-0002-1292-3684, Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan, ulan-123@inbox.ru

©Gadiev Zh., Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan  
©Abdullaeva Zh., ORCID: 0000-0001-5777-4478, SPIN-code: 1815-7416, Ph.D.,  
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, jpar.science@oshsu.kg  
©Satybaldy uulu A., Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan

*Аннотация.* Актуальность исследования: изучение методики натурных испытаний на динамические и статические воздействия сборных крупноразмерных панелей перегородок и рамных заполнений из полистиролбетона необходимы для определения их фактических значений разрушающих нагрузок на прочность, жесткость и другие важные характеристики. Цели исследования: определить фактические значения разрушающих нагрузок по прочности включая первую группу предельных состояний и фактические значения прогибов и ширины раскрытия трещин при испытаниях по жесткости и трещиностойкости включая вторую группу предельных состояний. Материалы и методы исследования: отобранные образцы сборных, крупноразмерных панелей перегородок и рамных заполнений из полистиролбетона толщиной  $\delta=100$  мм для проведения натурных статических и динамических испытаний выбраны согласно техническому заданию. Результаты исследования: данная методика натурных испытаний выявила необходимые результаты испытаний на динамические и статические воздействия. Выводы: определена возможность использования предложенных узлов крепления панелей к несущим конструкциям для строительства многоэтажных каркасно-монолитных зданий и сооружений.

*Abstract.* Research relevance: study of full-scale tests methodology for dynamic and static effects for prefabricated large-sized panels of partitions and frame fillings made of polystyrene concrete is necessary to determine their actual values of breaking loads on strength, rigidity and other important characteristics. Research objectives: to determine the actual values of breaking loads in terms of strength, including the first group of limit states, and the actual values of deflections and crack opening widths during tests for stiffness and crack resistance, including the second group of limit states. Research methods and materials: selected samples of prefabricated, large-sized panels of partitions and frame fillings made of polystyrene concrete with a thickness of  $\delta=100$  mm for carrying out full-scale static and dynamic tests were selected according to the terms of reference. Research results: this method of full-scale tests revealed the necessary results of tests

for dynamic and statistical effects. Conclusions: possibility of using proposed attachment points for panels to load-bearing structures for the construction of multi-storey frame-monolithic buildings and structures has been determined.

*Ключевые слова:* методика натурных испытаний, динамические и статистические воздействия, сборные крупноразмерные панели, полистиролбетон, бетонные конструкции.

*Keywords:* field test methodology, dynamic and static effects, prefabricated large-sized panels, polystyrene concrete, concrete structures.

### *Введение*

Многие побочные продукты и твердые перерабатываемые материалы могут использоваться в бетонных смесях в качестве заполнителей или заменителей цемента, в зависимости от их химических и физических характеристик; таким образом, бетон может стать экологически устойчивым материалом [1].

В качестве рациональных конструктивно-технологических решений для наружных стен используются многослойные конструкции с применением в теплоизоляционном слое легких бетонов низкой теплопроводности, например, полистиролбетон, ячеистые бетоны, каркасные композиты на керамзитовом, шунгизитовом гравии и пеностекла [2].

Изнашивание полимерных композиционных материалов является многофакторным процессом, в связи с этим необходимо изучать влияние отдельных агрессивных факторов, и учитывать их синергетическое воздействие на изменение служебных характеристик материала к которым относятся: влагонасыщение, повышенные температуры, термоциклирование и механические нагрузки [3].

Прочность бетонных конструкций может определяться следующими методами: ультразвуковым методом, методом упругого отскока и ударного импульса, методом пластических деформаций, которые используются для ориентировочной оценки прочности бетона. Преимущества вышеуказанных методов испытания заключаются в оперативности, в малой трудоемкости испытаний, в получении большого количества измерений, необходимых для статистического анализа прочностных свойств бетона и его однородности [4]. Наиболее распространенным видом испытания бетона на прочность является метод разрушающего воздействия, характеризующийся наиболее точными показателями прочности бетона испытываемые на пневмическом прессе, в результате которого с помощью специальной формулы рассчитывается фактическая прочность бетона [5].

В этой работе излагаются методы натурных испытаний на динамические и статические воздействия сборных крупноразмерных панелей перегородок и рамных заполнений из полистиролбетона. Правомочность проведения натурных испытаний были регламентированы Государственным квалификационным сертификатом ПС-3.1. №020723 выданным правительственным агентством по архитектуре и строительству при Киргизской Республике. Натурные испытания сборных, крупноразмерных панелей перегородок и рамных заполнений из полистиролбетона толщиной  $\delta=100$  мм, на динамические воздействия проводились в соответствии с требованиями нормативных документов, указанных в техническом задании.

### *Материалы и методы исследования*

Методы определения прочности по контрольным образцам» и по ГОСТ 12004-81 «Сталь арматурная. Методы испытания на растяжение» и ТУ6727-80 «Проволока

низкоуглеродистая, холоднотянутая для армирования железобетонных конструкций». Значения фактических физико-механических характеристик полистиролбетона и рабочей арматуры необходимы для проведения теоретических расчетов по несущей способности и пригодности к нормальной эксплуатации.

Отбор образцов проводился следующим образом: образцы для проведения натуральных испытаний отобраны комиссией кафедры «СКЗС» КГУСТА им. Н. Исанова, институтом Сейсмостойкого строительства и представительством ОсОО «Центр строительных технологий». Количество отобранных образцов сборных, крупноразмерных панелей перегородок и рамных заполнений из полистиролбетона толщиной  $\delta=100$  мм для проведения натуральных статических и динамических испытаний согласно технического задания, равна шести из каждой партии. Критерий отбора изделий в количестве шести для каждой партии обоснован техническим заданием. Испытания на растяжение каждого наименования были выполнены согласно техническому заданию и контрольным испытаниям по определению фактических физико-механических характеристик полистиролбетона.

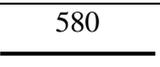
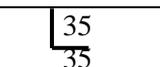
### Результаты и обсуждения

Сборные крупноразмерные панели перегородки и рамные заполнения из полистиролбетона толщиной  $\delta=100$  мм для многоэтажного, каркасно-монолитного строительства, являются собственной разработкой компании ОсОО «Центр строительных технологий» и на данный момент не имеют аналогов на территории Киргизской Республики. Представленные образцы выполнены с более прочным и менее пористым слоем бетона по внешним граням изделия и более пористым внутри тела изделия. Указанные изделия имеют высоту от 2500 до 2900 мм, ширину 600 мм, толщину 100 мм.

В изделиях устанавливаются две плоские арматурные сетки из арматурной проволоки класса Вр-1  $\varnothing 4$ , с ячейкой  $125 \times 135$  мм на расстоянии 10 мм от внешних поверхностей, понизу панелей уложены уголки размерами  $35 \times 35$ .

Необходимые составляющие при армировании изделия толщиной  $\delta=100$  мм приведены в Таблице 1. Фактическая схема армирования панелей изделия между собой стыкуются шпоночным соединением по типу «папа-мама» приведены на Рисунке 1, 2.

Таблица 1  
 НЕОБХОДИМЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПРИ АРМИРОВАНИИ ИЗДЕЛИЯ ТОЛЩИНОЙ  $\Delta=100$  ММ

Толщина изделия	Марка и колич. сеток	№	Эскиз	$\varnothing$ , мм	Длина мм	Количество шт.		Общая длина м
						В одном каркасе или сетке	В одной панели	
100 мм	СП-1 (шт.1)	1		4Вр-1	580	21	42	24,36
		2		4Вр-1	2880	4	8	23,0
		3		—	580	1	2	1160

При выполнении методики натуральных испытаний на динамические воздействия, натурные испытания сборных, крупноразмерных панелей перегородок и рамных заполнений из полистиролбетона толщиной  $\delta=100$  мм, на динамические воздействия проводились в соответствии с требованиями нормативных документов, указанных в техническом задании.

Были определены фактических значений разрушающих нагрузок для панелей и их стыковых соединений, фактических значений максимальных амплитудных отклонений, образования и раскрытия трещин при динамических воздействиях близких к 9 бальным сейсмическим воздействиям. Испытания на динамическую нагрузку осуществлялись при помощи сейсмоплатформы в лаборатории испытания строительных конструкций.

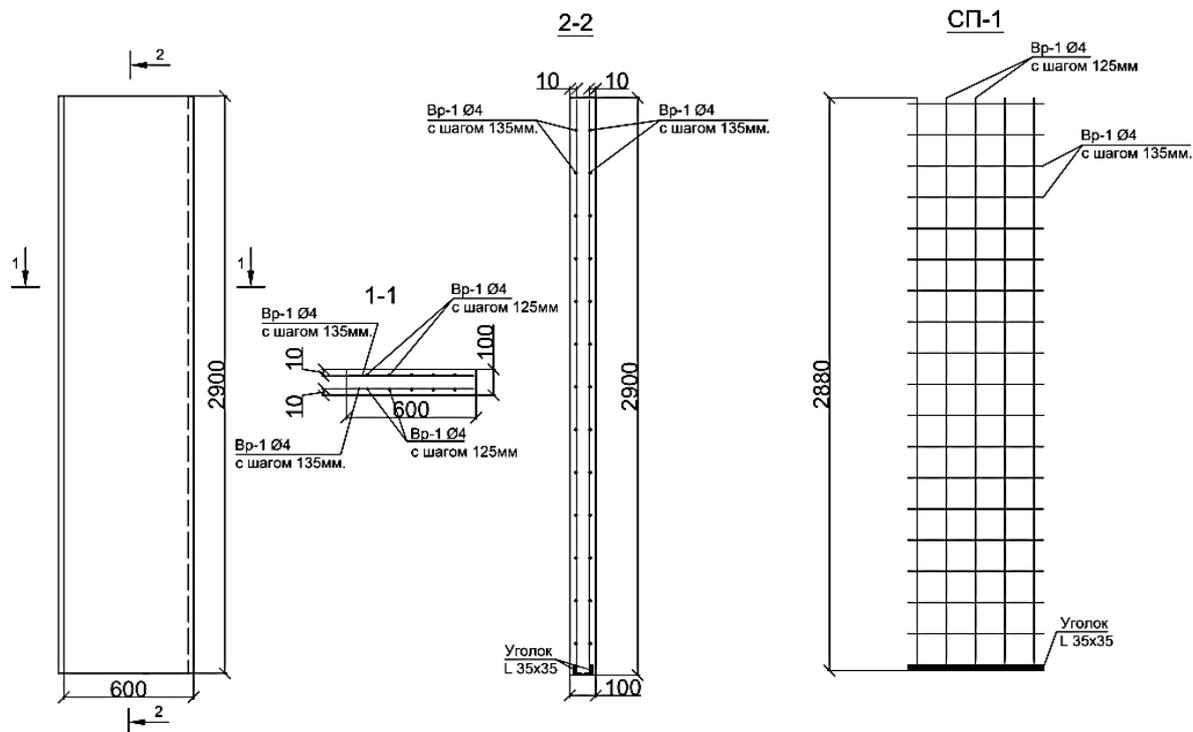


Рисунок 1. Схема армирования изделия толщиной  $\delta=100$  мм



Рисунок 2. Соединение типа «папа-мама»

Перед испытанием каждое изделие и их соединения подвергались тщательному визуальному осмотру, с помощью стальной рулетки устанавливались его фактические геометрические размеры, посредством динамометра устанавливался фактический вес (для определения фактического объемного веса). Для регистрации амплитудно-частотных колебаний тела панели, шпуночного соединения типа «папа-мама», узлов креплений сверху и снизу панели был использован аппаратный комплекс, обеспечивающий действительное

(неискаженное) воспроизведение исследуемых динамических процессов. Для обеспечения надежности получаемых данных достаточно однократного проведения экспериментальных записей виброколебаний при максимальных амплитудах вибраций сейсмоплатформы. Сейсмометрическая регистрация амплитудно-частотных характеристик осуществлялась зарубежными компьютеризированными комплексами трехосевых акселерографов (перпендикулярно, параллельно и вертикально к оси испытуемого образца GeoSIGGMS-18. Технические характеристики акселерометра: стандартный выходной диапазон ускорения DC – 100 Hz; выходная чувствительность 2 g, 1 g, 0,5 g и 0,1 g; дополнительный нижний проходной угол 50, 100 или 200 Hz.

Статические испытания нагружением осуществлялись с помощью гидравлического домкрата и системы тяг и траверс, установленных на испытательном стенде. Прогибы определялись при помощи прогибомеров Аистова, их показания заносились в журнал по испытаниям. В результате проведения испытаний на статические воздействия было установлено, что стадия образования трещин наступила при статической, сосредоточенной нагрузке 200 кгс (без учета собственного веса), а стадия разрушения наступила при сосредоточенной нагрузке величиной около 828 кгс без учета собственного веса.

Характер трещинообразования и разрушения испытуемой панели на статические воздействия показан на Рисунке 3.



Рисунок 3. Испытание на разрушение испытуемого изделия

Из Рисунка видно, что нормальные трещины с шириной раскрытия до 1 мм. располагались в средней части панели, расстояние между нормальными трещинами составило в среднем около 125 мм. Наклонные трещины образовались в точках приложения силы, ширина их раскрытия не превысила 1 мм.

#### *Выводы*

Анализ результатов проведенных статических испытаний сборных крупноразмерных панелей перегородок и рамных заполнений из полистиролбетона для многоэтажных зданий и сооружений показал, что при испытаниях на динамические воздействия панелей  $\delta = 100$  мм на поверхности панелей видимых трещин и разрушений не обнаружено. В местах шпоночного соединения типа «папа-мама» разрушений не выявлено. Разрушения узлов крепления панелей к несущим конструкциям по верху и низу не наблюдается.

*Список литературы:*

1. Herki B. Absorption characteristics of lightweight concrete containing densified polystyrene // *Civil Engineering Journal*. 2017. V. 3. №8. P. 594-609. <https://doi.org/10.28991/cej-2017-00000115>
2. Король Е. А., Михайлович П. Е., Харькин Ю. А. Влияние технологических факторов на формирование связи слоев многослойной ограждающей конструкции // *Вестник МГСУ*. 2014. №3. С. 67-75.
3. Гладких А. В., Курс И. С., Курс М. Г. Анализ данных натуральных климатических испытаний, совмещенных с приложением эксплуатационных факторов, неметаллических материалов (обзор) // *Труды ВИАМ*. 2018. №10 (70). С. 74-82.
4. Павлов А. Н. Неразрушающие методы контроля прочности бетона при возведении монолитных зданий // *Наука, техника и образование*. 2015. №5 (11).
5. Бондарева А. Н., Абакумов Р. Г. Методические основы проведения экспертизы железобетонных конструкций // *Инновационная наука*. 2016. №12-2. С. 29-31.

*References:*

1. Herki, B. (2017). Absorption characteristics of lightweight concrete containing densified polystyrene. *Civil Engineering Journal*, 3(8), 594-609. <https://doi.org/10.28991/cej-2017-00000115>
2. Korol, E. A., Mikhailovich, P. E., & Kharkin, Yu. A. (2014). Vliyanie tekhnologicheskikh faktorov na formirovanie svyazi sloev mnogoslainoi ograzhdayushchei konstruktсии. *Vestnik MGSU*, (3), 67-75. (in Russian).
3. Gladkikh, A. V., Kurs, I. S., & Kurs, M. G. (2018). Analiz dannykh naturnykh klimaticheskikh ispytaniy, sovmeshchennykh s prilozheniem ekspluatatsionnykh faktorov, nemetallicheskih materialov (obzor). *Trudy VIAM*, (10 (70)), 74-82. (in Russian).
4. Pavlov, A. N. (2015). Nerazrushayushchie metody kontrolya prochnosti betona pri vozvedenii monolitnykh zdaniy. *Nauka, tekhnika i obrazovanie*, (5 (11)). (in Russian).
5. Bondareva, A. N., & Abakumov, R. G. (2016). Metodicheskie osnovy provedeniya ekspertizy zhelezobetonnnykh konstruktсии. *Innovatsionnaya nauka*, (12-2), 29-31. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 09.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
14.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Абдуллаев У. Д., Гадиев Ж. Ш., Абдуллаева Ж. Д., Сатыбалды уулу А. Методика натуральных испытаний на динамические и статистические воздействия сборных крупноразмерных панелей // *Бюллетень науки и практики*. 2022. Т. 8. №3. С. 283-288. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/30>

*Cite as (APA):*

Abdullaev, U., Gadiev, Zh., Abdullaeva, Zh., & Satybaldy uulu, A. (2022). Methodology of Field Testing on Dynamic and Statistical Effects of Prefabricated Large-sized Panels. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 283-288. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/30>

УДК 624.073.02

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/31

## НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ БЕСКОНЕЧНОЙ ПЛИТЫ НА ДЕФОРМИРУЕМОМ ОСНОВАНИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗНАЧЕНИЙ КОЭФФИЦИЕНТА ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ ПРОДОЛЬНЫХ УСИЛИЙ

©**Маруфий А. Т.**, ORCID: 0000-0003-4128-8892, SPIN-код: 5546-6120, д-р техн. наук, Ошский технологический университет, г. Ош, Кыргызстан, [oshtu-marufi@rambler.ru](mailto:oshtu-marufi@rambler.ru)

©**Рысбекова Э. С.**, ORCID: 0000-0002-1894-577X, SPIN-код: 5443-7863, канд. техн. наук, Ошский технологический университет, г. Ош, Кыргызстан, [e.rysbekova@mail.ru](mailto:e.rysbekova@mail.ru)

©**Калыков А. С.**, ORCID: 0000-0003-0145-8833, SPIN-код: 4460-7843, Государственный институт сейсмостойкого строительства и инженерного проектирования, г. Бишкек, Кыргызстан, [Dzhalil\\_8@mail.ru](mailto:Dzhalil_8@mail.ru)

## STRESS-STRAIN STATE OF AN INFINITE PLATE ON A DEFORMABLE BASE DEPENDING ON THE VALUES OF THE PROPORTIONALITY COEFFICIENT OF LONGITUDINAL FORCES

©**Marufiy A.**, ORCID: 0000-0003-4128-8892, SPIN-code: 5546-6120, Dr. habil., Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan, [oshtu-marufi@rambler.ru](mailto:oshtu-marufi@rambler.ru)

©**Rysbekova E.**, ORCID: 0000-0002-1894-577X, SPIN-code: 5443-7863, Ph.D., Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan, [e.rysbekova@mail.ru](mailto:e.rysbekova@mail.ru)

©**Kalykov A.**, ORCID: 0000-0003-0145-8833, SPIN-code: 4460-7843, State Institute Seismic Construction and Engineering Design, Bishkek, Kyrgyzstan, [Dzhalil\\_8@mail.ru](mailto:Dzhalil_8@mail.ru)

*Аннотация.* В данной статье проведено исследование напряженно-деформированного состояния величины коэффициента пропорциональности продольных усилий, приложенных в срединной плоскости бесконечной плиты. Исследование проведено в случае неполного контакта бесконечной плиты с упругим основанием, в виде двух траншей, расположенных симметрично оси Y. Целью исследования является установление зависимости напряженно-деформированного состояния от величины коэффициента пропорциональности интенсивности продольных растягивающих и сжимающих усилий, приложенных в срединной плоскости бесконечной плиты и неполного контакта плиты. Проведен подробный анализ полученных результатов исследования. Результаты исследования могут быть использованы при проектировании фундаментов зданий и сооружений на просадочных грунтах.

*Abstract.* In this article, a study of the stress-strain state of the magnitude of the coefficient of proportionality of longitudinal forces applied in the middle plane of an endless slab was carried out. The study was carried out in the case of incomplete contact of an endless slab with an elastic foundation, in the form of two trenches located symmetrically to the Y axis. plate contact. A detailed analysis of the results of the study was carried out. The results of the study can be used in the design of foundations for buildings and structures on subsiding soils.

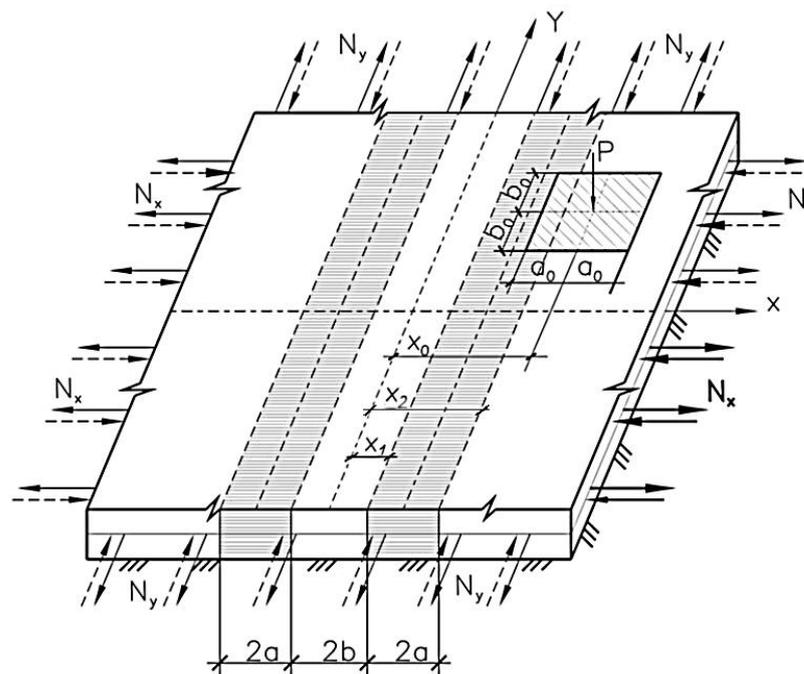
*Ключевые слова:* деформированное состояние, фундамент, коэффициент пропорциональности, расчетная схема, неполный контакт, интенсивность усилий, срединная плоскость, прогиб, гибкая плита, изгибающий момент, просадочный грунт.

**Keywords:** deformed state, foundation, proportionality factor, design scheme, incomplete contact, effort intensity, midplane, deflection, flexible slab, bending moment, subsidence soil.

### Введение

Проектировщики в процессе профессиональной деятельности, встречаются с задачами расчета фундаментов зданий и сооружений на просадочных грунтах. Эти грунты особенно при эксплуатации зданий дают просадку (провал), т. е. неполный контакт конструкции фундаментов с грунтом [1, с. 71; 2, с. 150]. Неполный контакт также встречается при прохождении под зданиями всевозможных инженерных коммуникаций. Явление продольных усилий, приложенных в срединной плоскости встречается в практике проектирования при предварительном натяжении арматуры конструкций фундаментов.

Целью исследования является установление зависимости напряженно-деформированного состояния от величины коэффициента пропорциональности интенсивности продольных растягивающих и сжимающих усилий, приложенных в срединной плоскости бесконечной плиты и неполного контакта в виде двух траншей, расположенных симметрично вдоль оси  $Y$  (Рисунок 1).



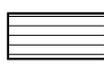
 — участок неполного контакта

Рисунок 1. Расчетная схема бесконечной плиты на упругом основании с учетом влияния продольных усилий, расположенных в срединной плоскости плиты и неполного контакта в виде двух траншей, расположенных симметрично оси  $Y$

### Методы исследования

На основе ранее полученных авторами аналитических решений, которые получены методом обобщенных решений с использованием интегральных преобразований Фурье составлена программа в среде Delphi и вывод графиков осуществлялся с помощью программы AutoCAD [3, с. 10].

*Результаты и обсуждение исследования.*

Рассмотрим случай, когда внешняя нагрузка в центральной части и неполный контакт в виде двух траншей достаточно гибкой фундаментной плиты с грунтом расположен симметрично вдоль оси Y, шириной  $2a=1,2$  в безразмерных величинах достаточно гибкой фундаментной плиты. В этом случае плита может быть рассчитана по расчетной схеме бесконечной плиты.

В задаче также учтены продольные растягивающие и сжимающие усилия, приложенные в срединной плоскости бесконечной плиты [4, с. 27; 5, с. 15; 6, с. 66].

Дифференциальное уравнение изгиба бесконечной плиты на Винклеровском упругом основании с учетом неполного контакта, в виде двух траншей, расположенных симметрично вдоль оси Y и продольные растягивающих и сжимающих усилий, приложенных в срединной плоскости плиты имеет вид:

$$D\nabla\nabla\omega(x, y) + K_0[\theta(x-a) + \theta(x-b-2a)]\omega(x, y) - \tag{1}$$

$$-N_x \frac{\partial^2\omega(x, y)}{\partial x^2} - N_y \frac{\partial^2\omega(x, y)}{\partial y^2} - 2N_{xy} \frac{\partial^2\omega(x, y)}{\partial x\partial y} = q_0(x, y)$$

где  $D$  - цилиндрическая жесткость плиты, определяется по формуле:

$$D = \frac{Eh^3}{12(1-\nu^2)}; \text{ здесь } \nu = \frac{1}{6} - \text{ коэффициент Пуассона материала плиты;}$$

$h$  - толщина плиты;  $K_0$  — коэффициент постели грунта;

$\theta(x-a)$  и  $\theta(x-b-2a)$  — функция Хевисайда, введение которой позволяет учесть отсутствие основания под частью плиты;  $2a$  – ширина,  $a$  – полуширина траншеи;

$$\Delta = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} - \text{оператор Лапласа} \tag{2}$$

$N_x, N_y$  — интенсивность растягивающих или сжимающих продольных усилий, приложенных в срединной плоскости бесконечной плиты вдоль осей X и Y, они считаются положительными при растяжении и отрицательными при сжатии;  $N_{xy}$  — интенсивность касательных усилий, приложенных в срединной плоскости плиты;

В связи с малой интенсивностью  $N_{xy}$ , не снижая общности задачи принимаем равным нулю. С учетом формулы (2), выражение (1) запишем в виде:

$$\left(\frac{\partial^2\omega(x, y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2\omega(x, y)}{\partial y^2}\right)\left(\frac{\partial^2\omega(x, y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2\omega(x, y)}{\partial y^2}\right) + K_0[\theta(x-a) + \theta(x-b-2a)]\omega(x, y) - \tag{3}$$

$$-N_x \frac{\partial^2\omega(x, y)}{\partial x^2} - N_y \frac{\partial^2\omega(x, y)}{\partial y^2} = q_0(x, y)$$

Раскрыв скобки получим:

$$\frac{\partial^2\omega(x, y)}{\partial x^4} + 2\frac{\partial^4\omega(x, y)}{\partial x^2\partial y^2} + \frac{\partial^4\omega(x, y)}{\partial y^4} + K_0[\theta(x-a) + \theta(x-b-2a)]\omega(x, y) - \tag{4}$$

$$-N_x \frac{\partial^2\omega(x, y)}{\partial x^2} - N_y \frac{\partial^2\omega(x, y)}{\partial y^2} = q_0(x, y)$$

В ранее проведенных авторами исследованиях рассматривались задачи изгиба бесконечной плиты с учетом неполного контакта с основанием в виде двух траншей, расположенных симметрично относительно оси  $Y$  в центральной части плиты. При этом также учитывались продольные усилия, приложенные в срединной плоскости бесконечной плиты [7, с. 256]. В этом случае максимальное значение прогиба и изгибающего момента в центре бесконечной плиты на винклеровском упругом основании без учета неполного контакта и влияния продольных усилий равны. На основании ранее полученных результатов исследований с учетом неполного контакта с основанием, в виде двух траншей с полушириной  $b=0,1$ ;  $a=0,6$  без учета продольных усилий минимальное значение прогиба и изгибающего момента равны [8, с. 19; 9, с. 137].

$$\omega_{\infty}(0,0)=0,1655; M_{\infty x}(0,001)=-0,2001$$

$$\omega_{\infty}(0,0)=0,1249 \text{ и } M_{\infty x}(0,001)=-0,2910 \text{ в безразмерных величинах.}$$

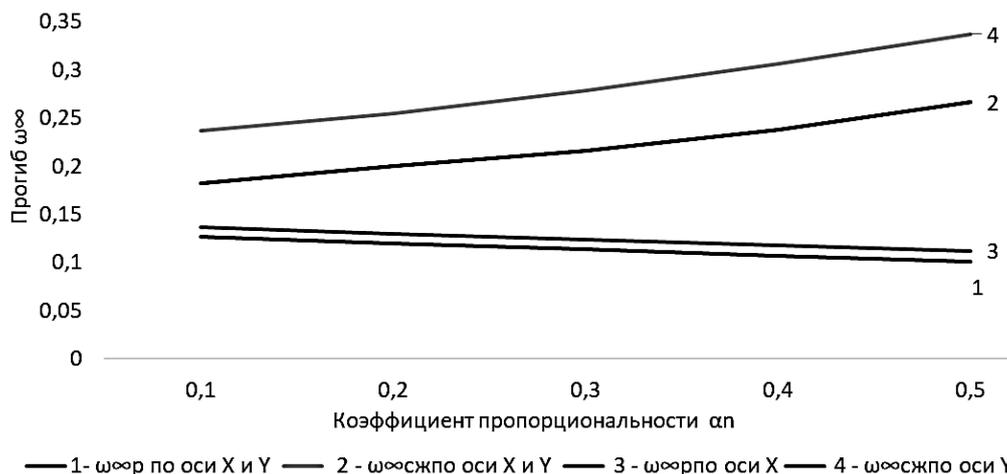
А результаты с одновременным учетом неполного контакта бесконечной плиты с основанием в виде двух траншей с полушириной  $a=0,6$ ;  $b=0,1$  и продольных растягивающих усилий по осям  $X$  и  $Y$  значение максимального прогиба  $\omega_{\infty}^p = 0,1266$ , а значения максимального прогиба  $M_{\infty x}^p = -0,1587$ , а максимального прогиба с учетом сжимающих продольных усилий по осям  $X$  и  $Y$  и тех же факторов  $a=0,6$ ;  $b=0,1$ ;  $\omega_{\infty}^{сж} = 0,2369$ ;  $M_{\infty x}^{сж} = -0,1481$

В данной статье проводимое исследование напряженно-деформированного состояния бесконечной плиты на винклеровском упругом основании при одновременном учете неполного контакта с основанием в виде двух траншей полушириной  $a=0,6$ ;  $b=0,1$ , расположенных симметрично вдоль оси  $Y$  и продольных и растягивающих усилий, приложенных в срединной плоскости плиты, в зависимости от величины коэффициента пропорциональности  $\alpha$  интенсивности продольных усилий, меняющаяся от  $\alpha=\pm 0,1$  до  $\alpha=\pm 0,5$ . Исследование проведено при интенсивности продольных усилий  $N=200$  т/м. В Таблице 1 приведены результаты расчета с учетом влияния продольных растягивающих и сжимающих усилий в двух направлениях по осям  $X$  и  $Y$  и неполного контакта с основанием в виде двух траншей, расположенных симметрично вдоль оси  $Y$ , при  $a=0,6$ ;  $b=0,1$  и  $\alpha_n=\pm 0,5$ .

Таблица 1

Результаты расчета бесконечной плиты на винклеровском упругом основании с учетом неполного контакта с основанием в виде двух траншей, расположенных вдоль оси  $Y$  и влияние продольных растягивающих и сжимающих усилий в двух направлениях по осям  $X$  и  $Y$ , при полуширине  $a=0,6$ ;  $b=0,1$  и коэффициента пропорциональности меняющимся в пределах  $\alpha_n=0,1 \div 0,5$

$\alpha_n$	По осям $X$ и $Y$		По осям $X$ и $Y$		Интенсивность продольных усилий, т/м
	$\omega_{\infty}^p(0,0)$	$M_{\infty x}^p(0,01)$	$\omega_{\infty}^{сж}(0,0)$	$M_{\infty x}^{сж}(0,01)$	
$\pm 0,1$	0,1266	-0,1587	0,2369	-0,1481	200
$\pm 0,2$	0,1194	-0,1619	0,2551	-0,1452	200
$\pm 0,3$	0,1134	-0,1635	0,2781	-0,1409	200
$\pm 0,4$	0,1069	-0,1668	0,3059	-0,1305	200
$\pm 0,5$	0,1009	-0,1847	0,3371	-0,1296	200



— 1-  $\omega_{\infty рп}$  по оси X и Y — 2 -  $\omega_{\infty сжпо}$  по оси X и Y — 3 -  $\omega_{\infty рп}$  по оси X — 4 -  $\omega_{\infty сжпо}$  по оси Y

Рисунок 2. Эпюры прогибов  $\omega(x,y)$  в бесконечной плите на винклеровском упругом основании с учетом неполного контакта с основанием в виде двух траншей, расположенных вдоль оси Y и влияние продольных растягивающих и сжимающих усилий в двух направлениях по осям X и Y, при полуширине  $a=0,6$ ;  $b=0,1$  и коэффициента пропорциональности меняющимся в пределах  $\alpha_n=0,1 \div 0,5$

Таблица 2

Результаты расчета бесконечной плиты на винклеровском упругом основании с учетом неполного контакта с основанием в виде двух траншей, расположенных симметрично вдоль оси Y и влиянием продольных растягивающих и сжимающих усилий, приложенных в срединной плоскости плиты, только по оси X, при полуширине  $a=0,6$ ;  $b=0,1$  и коэффициента пропорциональности меняющимся в пределах  $\alpha_n=0,1 \div 0,5$

$\alpha_n$	По оси X		По оси Y		Интенсивность Продольных усилий, т/м
	$\omega_{\infty}^p(0.0)$	$M_{\infty X}^p(0.01)$	$\omega_{\infty}^{сжс}(0.0)$	$M_{\infty X}^{сжс}(0.01)$	
$\pm 0,1$	0,1364	-0,1714	0,1819	-0,1255	200
$\pm 0,2$	0,1299	-0,1748	0,2003	-0,1230	200
$\pm 0,3$	0,1237	-0,1765	0,2163	-0,1194	200
$\pm 0,4$	0,1179	-0,1801	0,2379	-0,1148	200
$\pm 0,5$	0,1123	-0,1819	0,2665	-0,1093	200

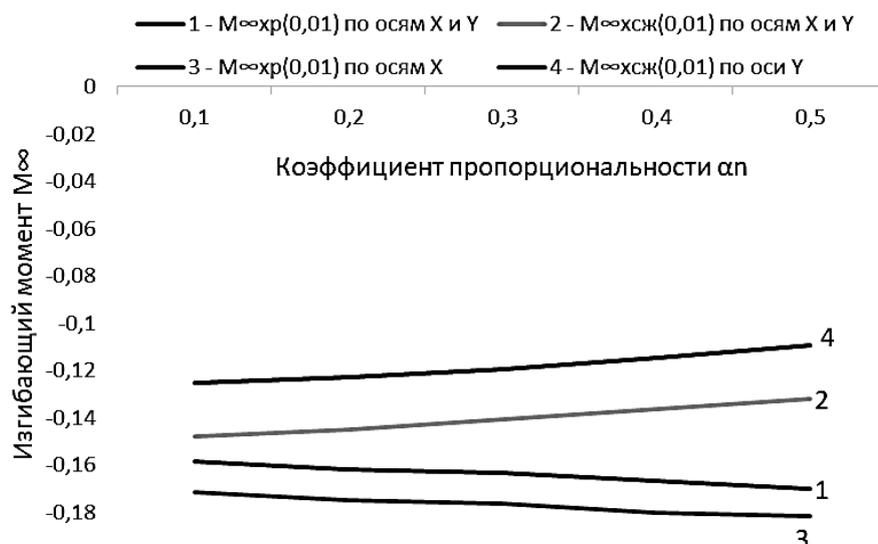


Рисунок 3. Эпюры изгибающих моментов  $M_x(x,y)$  в бесконечной плите на винклеровском упругом основании с учетом неполного контакта с основанием в виде двух траншей, расположенных вдоль оси Y и влияние продольных растягивающих и сжимающих усилий в двух направлениях по осям X и Y, при полуширине  $a=0,6$ ;  $b=0,1$  и коэффициента пропорциональности меняющимся в пределах  $\alpha_n=0,1 \div 0,5$

*Выводы по Таблице 1:* Анализ результатов расчета бесконечной плиты на винклеровском упругом основании с одновременным учетом неполного контакта с основанием в виде двух траншей, расположенных вдоль оси  $Y$  и полушириной  $a=0,6$  и  $b=0,1$  и влиянием продольных растягивающих усилий, приложенных в срединной плоскости плиты по осям  $X$  и  $Y$ , действующих в срединной плоскости плиты (Рисунок 2) показывает, что максимальный прогиб в центре плиты  $\omega_{\infty}(0,0)$  уменьшается с увеличением коэффициента пропорциональности интенсивности продольных растягивающих усилий  $\alpha_n$ . В частности, при  $\alpha_n=\pm 0,1$  максимальный прогиб в центре плиты  $\omega_{\infty}^p(0,0) = 0,1266$ , а при  $\alpha_n=\pm 0,5$  он равен  $\omega_{\infty}^p(0,0) = 0,1009$ , т. е. в 1,26 раза меньше. Изгибающий момент увеличивается с увеличением  $\alpha_n$ , в частности при  $\alpha_n=\pm 0,1$ , значение  $M_{\text{ох}}^p(0,01) = -0,1587$ , то при  $\alpha_n=\pm 0,5$ , он равен  $M_{\text{ох}}^p(0,01) = -0,1847$ , т. е. увеличивается в 1,1 раза.

В случае одновременного учета неполного контакта с основанием, в виде двух траншей, расположенных симметрично вдоль оси  $Y$  и полушириной  $a=0,6$  и  $b=0,1$  и влиянием продольных растягивающих усилий, приложенных в срединной плоскости плиты по осям  $X$  и  $Y$  (рис. 1), результаты показывают, что максимальный прогиб в центре плиты увеличивается с увеличением коэффициента пропорциональности интенсивности продольных растягивающих усилий  $\alpha_n$ .

При  $\alpha_n = -0,1$  максимальный прогиб в центре плиты  $\omega_{\infty}^{\text{сж}}(0,0) = 0,2329$ , а при  $\alpha_n = -0,5$ , прогиб  $\omega_{\infty}^{\text{сж}}(0,0) = 0,3371$ , т. е. в 1,43 раза больше. Изгибающий момент уменьшается при  $\alpha_n = -0,1$ , он равен  $M_{\text{ох}}^{\text{сж}}(0,01) = -0,1481$ , а при  $\alpha_n = -0,5$ , он равен  $M_{\text{ох}}^{\text{сж}}(0,01) = -0,1296$ , т. е. уменьшается в 1,14 раза.

*Выводы по Таблице 2:* Анализ результатов расчета бесконечной плиты на винклеровском упругом основании с одновременным учетом неполного контакта с основанием в виде двух траншей, расположенных вдоль оси  $Y$  и полушириной  $a=0,6$  и  $b=0,1$  и влиянием продольных растягивающих усилий, приложенных в срединной плоскости плиты только по оси  $X$  (Рисунок 3) показывает, что в центре плиты максимальный прогиб также уменьшается, с увеличением коэффициента пропорциональности интенсивности продольных растягивающих усилий  $\alpha_n$ . В частности, при  $\alpha_n=+0,1$ , максимальный прогиб равен  $\omega_{\infty}^p(0,0) = 0,1364$ , а при  $\alpha_n=+0,5$ , он равен  $\omega_{\infty}^p(0,0) = 0,1123$ , т. е. в 1,23 раза меньше. Изгибающий момент  $M_{\text{ох}}^p(0,01)$ , при  $\alpha_n=+0,1$  равен  $M_{\text{ох}}^p(0,01) = -0,1714$ , а при  $\alpha_n=+0,5$ , он равен  $M_{\text{ох}}^p(0,01) = -0,1819$ , т. е. в 1,06 раза больше.

С учетом сжимающих продольных усилий только по оси  $X$ , максимальный прогиб в центре плиты увеличивается, в частности при  $\alpha_n=-0,1$ , максимальный прогиб равен  $\omega_{\infty}^{\text{сж}}(0,0) = 0,1890$ , а при  $\alpha_n=-0,5$ , он равен  $\omega_{\infty}^{\text{сж}}(0,0) = 0,2665$ , т. е. в 1,41 раза больше. Изгибающий момент уменьшается с увеличением  $\alpha_n$ , в частности при  $\alpha_n=-0,1$ , максимальный изгибающий момент равен  $M_{\text{ох}}^{\text{сж}}(0,01) = -0,1255$ , а при  $\alpha_n=-0,5$ , он равен  $M_{\text{ох}}^{\text{сж}}(0,01) = -0,1093$ , т. е. в 1,15 раза меньше.

#### Список литературы:

1. Маруфий А. Т., Травуш В. И. Изгиб бесконечной плиты на упругом основании с неполным контактом с основанием // Научный вестник ФерГУ. 1995. №1-2. С. 71-77.

2. Маруфий А. Т. Изгиб различных схем плит на упругом основании с учетом неполного контакта с основанием. М.: Изд-во АСВ, 2003. 206 с.
3. Соколова Т. Ю. AutoCAD-2008. СПб.: Питер, 2008. 174 с.
4. Маруфий А. Т. Расчет плит на упругом основании при отсутствии основания под частью плиты // Основания, фундаменты и механика грунтов. 1999. №4. С. 27-31.
5. Коренев Б. Г., Черниговская Е. И. Расчет плит на упругом основании. М.: Госстройиздат, 1962. 355 с.
6. Маруфий А. Т., Рысбекова Э. С. Изгиб бесконечной плиты, лежащей на винклеровском упругом основании с учетом влияния продольных усилий и неполного контакта с основанием // Вестник КГУСТА. 2015. №2. С. 66-70.
7. Маруфий А. Т., Рысбекова Э. С., Капаров Ч. А. Численная реализация задачи об изгибе бесконечной плиты на упругом основании с учетом влияния продольных сжимающих усилий в одном направлении по оси  $x$  и неполного контакта с основанием, в виде одной траншеи вдоль оси  $Y$  // Инновации в науке. 2016. №4-2 (53). С. 45-52.
8. Маруфий А. Т., Рысбекова Э. С. Результаты расчета бесконечной плиты на упругом основании с учетом влияния продольных растягивающих усилий в двух направлениях по осям  $X$  и  $Y$  и неполного контакта с основанием, в виде двух траншей, расположенных под плитой симметрично относительно оси  $Y$  // Известия Ошского технологического университета. 2017. №2. С. 19-26.
9. Маруфий А. Т., Рысбекова Э. С. Результаты расчета бесконечной плиты на упругом основании с учетом влияния продольных сжимающих усилий в двух направлениях по осям  $X$  и  $Y$  и неполного контакта с основанием, в виде двух траншей, расположенных под плитой симметрично относительно оси  $Y$  // Известия ОшГУ. 2017. №3. С. 137-142.

*References:*

1. Marufii, A. T., & Travush, V. I. (1995). Izgib beskonechnoi plity na uprugom osnovanii s nepolnym kontaktom s osnovaniem. *Nauchnyi vestnik FerGU*, (1-2), 71-77. (in Russian).
2. Marufii, A. T. (2003). Izgib razlichnykh skhem plit na uprugom osnovanii s uchetom nepolnogo kontakta s osnovaniem. Moscow. (in Russian).
3. Sokolova, T. Yu. (2008). AutoCAD-2008. St. Petersburg. (in Russian).
4. Marufii, A. T. (1999). Raschet plit na uprugom pri otsutstvii osnovaniya pod chast'yu plity. *Osnovaniya, fundamenty i mekhanika gruntov*, (4), 27-31. (in Russian).
5. Korenev, B. G., & Chernigovskaya, E. I. (1962). Raschet plit na uprugom osnovanii. Moscow. (in Russian).
6. Marufii, A. T., & Rysbekova, E. S. (2015). Izgib beskonechnoi plity, lezhashchei na vinklerovskom uprugom osnovanii s uchetom vliyaniya prodol'nykh usilii i nepolnogo kontakta s osnovaniem. *Vestnik KGUSTA*, (2), 66-70. (in Russian).
7. Marufii, A. T., Rysbekova, E. S., & Kaparov, Ch. A. (2016). Chislennaya realizatsiya zadachi ob izgibe beskonechnoi plity na uprugom osnovanii s uchetom vliyaniya prodol'nykh szhimayushchikh usilii v odnom napravlenii po osi  $X$  i nepolnogo kontakta s osnovaniem, v vide odnoi transhei vdol' osi  $Y$ . *Innovatsii v nauke*, (4-2 (53)), 45-52. (in Russian).
8. Marufii, A. T., & Rysbekova, E. S. (2017). Rezul'taty rascheta beskonechnoi plity na uprugom osnovanii s uchetom vliyaniya prodol'nykh rastyagivayushchikh usilii v dvukh napravleniyakh po osyam  $X$  i  $Y$  i nepolnogo kontakta s osnovaniem, v vide dvukh transhei, raspolozhennykh pod plitoy simmetrichno otnositel'no osi  $Y$ . *Izvestiya Oshskogo tekhnologicheskogo universiteta*, (2), 19-26. (in Russian).

9. Marufii, A. T., & Rysbekova, E. S. (2017). Rezul'taty rascheta beskonechnoi plity na uprugom osnovanii s uchetom vliyaniya prodol'nykh szhimayushchikh usilii v dvukh napravleniyakh po osyam X i Y i nepolnogo kontakta s osnovaniem, v vide dvukh transhei, raspolozhennykh pod plitoy simmetrichno odnositel'no osi Y. *Izvestiya OshTU*, (3), 137-142. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 20.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
25.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Маруфий А. Т., Рысбекова Э. С., Калыков А. С. Напряженно-деформированное состояние бесконечной плиты на деформируемом основании в зависимости от значений коэффициента пропорциональности продольных усилий // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 289-296. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/31>

*Cite as (APA):*

Marufiy, A., Rysbekova, E., & Kalykov, A. (2022). Stress-strain State of an Infinite Plate on a Deformable Base Depending on the Values of the Proportionality Coefficient of Longitudinal Forces. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 289-296. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/31>

УДК 338.22  
JEL classification: J01; J24

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/32>

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

©*Ахраменко П. Г.*, канд. экон. наук, Федерация профсоюзов Беларуси, Международный университет МИТСО, г. Гомель, Беларусь, [natyatsevich@yandex.ru](mailto:natyatsevich@yandex.ru)

©*Швайба Д. Н.*, ORCID: 0000-0001-6783-9765, канд. экон. наук, Минская областная организация Белхимпрофсоюза, г. Минск, Беларусь, [shvabia@tut.by](mailto:shvabia@tut.by)

## STUDY OF THE DYNAMICS OF THE DEVELOPMENT OF THE HUMAN CAPITAL OF THE STAFF OF THE ENTERPRISE

©*Akhramenko P.*, Federation of Trade Unions of Belarus, International University MITSO, Gomel, Belarus, [natyatsevich@yandex.ru](mailto:natyatsevich@yandex.ru)

©*Shvaiba D.*, ORCID: 0000-0001-6783-9765, Ph.D., Minsk Regional Organization of Belkhimprofsoyuz, Minsk, Belarus, [shvabia@tut.by](mailto:shvabia@tut.by)

*Аннотация.* В представленном материале рассматривается вариант анализа динамики социально-экономических показателей функционирования хозяйствующего субъекта по аналогии с динамикой индекса развития человеческого потенциала. В целом качество персонала хозяйствующего субъекта определяется степенью соответствия его характеристик базовым требованиям, вытекающим из основных целей хозяйствующего субъекта и базовых условий его деятельности, а также требованиями социума к устойчивому развитию человека (человеческого капитала) и, в целом, социально-экономическим отношениям. Для эффективного анализа качества персонала предлагается изучить наиболее важные его характеристики: стабильная занятость персонала, необходимый уровень образования, а также продуктивность осуществляемого труда (его добавленная ценность).

*Abstract.* The presented material considers a variant of analyzing the dynamics of socio-economic indicators of the functioning of an economic entity by analogy with the dynamics of the human development index. In general, the quality of the personnel of an economic entity is determined by the degree of compliance of its characteristics with the basic requirements arising from the main objectives of the economic entity and the basic conditions of its activities, as well as the requirements of society for sustainable human development (human capital) and, in general, socio-economic relations. To effectively analyze the quality of personnel, it is proposed to study its most important characteristics: stable employment of personnel, the necessary level of education, as well as the productivity of the work carried out (its added value).

*Ключевые слова:* индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП), индекс развития производственного персонала (ИРПП), человеческий капитал, стабильность персонала, образование, добавленная ценность.

*Keywords:* Human Development Index (HDI), Industrial Personnel Development Index (HDI), human capital, staff stability, education, value added.

### *Введение*

В каждой социально-экономической системе, каковой и является любой хозяйствующий субъект (предприятие, учреждение, организация), базовое соотношение затрат и результатов хозяйственной деятельности дает возможность определить уровень эффективности исследуемой системы. При этом главная проблема современной теории учета затрат, необходимых для содержания персонала заключается в том, что вложение ресурсов в развитие каждого конкретного работника, повышение его квалификации, а также укрепление здоровья рассматриваются как прямые производственные издержки, в то время как их, совершенно очевидно, следует учитывать в инвестициях в человеческий капитал. По мнению известных американских экономистов, нобелевских лауреатов Т. Шульца и Г. Беккера именно инвестиции в человеческий капитал (среди них: здравоохранение, образование, наука) гораздо более выгодно чем создание новых хозяйствующих субъектов. Однако на текущем этапе развития не существует общепринятых методов оценки инвестиций в развитие персонала и в каждом хозяйствующем субъекте управленческий персонал по своему усмотрению собирает необходимую информацию и оценивает стоимость используемой рабочей силы, изменений ее численности, затрат на корректировку структуры и качества персонала и т. д.

Понятие человеческий потенциал — это значительно более широкая категория, чем просто «человеческий капитал». Оно является лишь предпосылкой, базой для последующего получения дохода, так как существенная часть базовых способностей и возможностей человека могут не напрямую, а только косвенно влиять на размер этого ожидаемого дохода хозяйствующего субъекта, либо вообще на текущем этапе не обладать реальной способностью приносить выгоду [1, с. 11].

От объективной и эффективной оценки человеческого потенциала напрямую зависит качественная составляющая кадрового потенциала отдельных хозяйствующих субъектов и организаций, а открывающаяся возможность, благодаря этому фактору, корректировать состав необходимого персонала может существенно повышать конкурентоспособность конкретного хозяйствующего субъекта, а также увеличивать его прибыль.

В соответствии с практической методикой, предложенной экспертной группой при Программе развития Организации Объединенный Наций (ПРООН), совершенствование человеческого потенциала может рассматриваться как практическая возможность оценки в исследуемом интервале времени достижения национальных экономик по уровню благосостояния собственных граждан и других резидентов, задействованных в них.

### *Основная часть*

Как отражение концепции экспертной группы ПРООН исследователями был предложен небезызвестный индекс развития человеческого потенциала, непосредственно отражающий три ведущих фактора социально-экономических процессов в жизни человека: долголетие, образованность, доход. Агрегируемые в ИРЧП указанные показатели используются ООН и Всемирным банком для сопоставления складывающегося уровня развития различных национальных экономик и условного разделения их на три основные категории: с высоким, со средним и низким уровнем ИРЧП. Создание данного индекса — одна из исследовательских попыток по-новому посмотреть на классическое понятие экономического

роста, с тем, чтобы обеспечить закономерность, при которой развитие будет служить людям, а не люди - развитию.

При дальнейшем построении отдельных индексов наряду со значениями фактически складывающегося уровня показателей на практике используются фиксированные минимальные и максимальные значения, которые в нашем случае являются реперными точками для исследования. Для любой исследуемой компоненты обобщенного показателя ИРЧП будут рассчитываться отдельные индексы (индексы ожидаемой продолжительности жизни, достигнутого уровня образования, ВВП на душу населения и т. д.) по следующей формуле [2, с. 91]:

$$\text{Индекс} = \frac{\text{факт} - \text{min}}{\text{max} - \text{min}}, \quad (1)$$

где факт, min и max — фактическое минимальное и максимальное значение исследуемого показателя.

С целью определения практикоориентированных показателей динамики человеческого капитала персонала конкретного хозяйствующего субъекта по аналогии с упомянутым ИРЧП также применяем индекс развития производственного персонала (ИРПП) [3, с. 66].

В данном случае в качестве первого показателя используем коэффициент стабильности коллектива конкретного хозяйствующего субъекта (А), который можно определить отношением количества уволившихся сотрудников (по всем возможным причинам: собственное желание, нарушение трудовой или (и) технологической дисциплины и пр.) за календарный год к общему количеству промышленно-производственного персонала хозяйствующего субъекта. При этом при расчете следует учесть, что увольнение работников из хозяйствующего субъекта происходит, как правило, по собственному желанию, что фиксирует фактическое прекращение трудовых отношений с конкретным нанимателем как «добровольную текучесть» и, по сути, является доказательством следующего социально-экономического явления: для указанных работников наличие удовлетворенности текущим процессом и результатами их труда ассоциируется в первую очередь с возможными перспективами самореализации, саморазвития, творческого труда посредством, в том числе, современных наукоемких технологий и техники, а сам их труд становится все более осмысленным, требующим специального (узкоспециализированного) образования и выполняющим значительную социально-экономическую функцию по всестороннему, полномасштабному раскрытию возможностей человеческого потенциала.

В качестве второго показателя предлагается выбрать уровень необходимого образования персонала, причем здесь нужно учесть не только фактическую динамику получения работниками высшего образования (В1), но также и специализированного среднего специального и профессионально-технического образования (В2). При этом наиболее обоснованным в исследовательской точке зрения показателем результата деятельности хозяйствующего субъекта как социально-экономической системы выступает величина добавленной ценности — С (третий результирующий показатель в представленном исследовании). Его величина может характеризоваться следующим соотношением:

$$C=Z+W, \quad (2)$$

где Z — заработная плата и др. затраты, связанные с обеспечением работы персонала; W — текущая прибыль.

В отечественной литературе как правило используется термин «добавленная стоимость», который служит базой для начисления НДС.

При этом величину  $C$  целесообразнее называть не добавленной стоимостью, а добавленной ценностью, так как стоимость в первую очередь характеризует затраты ресурсов, а ценность — это то, как рынок и покупатели оценят полезность продукции конкретного хозяйствующего субъекта. Отметим также, что англоязычному термину «value added» и немецкоязычному термину «Mehrwert», часто используемым в зарубежных исследованиях и публикациях в русском языке соответствует термин «добавленная ценность», а не употребляемый на текущий момент термин «добавленная стоимость», который существенно искажает теоретическую и практическую экономическую сущность анализируемого явления [4, с. 162].

Количественные оценки указанных характеристик на практике могут быть получены либо в виде относительных исследовательских величин, выражаемых индексами стабильности персонала (характеризует занятость), уровня образования и добавленной ценности (характеризуют продуктивность затраченного труда), либо в виде рангов (место среди других хозяйствующих субъектов). Для последующего анализа продуктивности затраченного труда определим величину добавленной ценности по предлагаемой формуле (2). Причем все затраты, связанные с персоналом хозяйствующего субъекта, определим по формуле [5, с. 125]:

$$Z = \text{ФОТ} + P_{\text{п.п}} + P_{\text{о.т}}, \quad (3)$$

где ФОТ — фонд оплаты труда, тыс руб.;  $P_{\text{п.п}}$  — расходы хозяйствующего субъекта на профессиональную подготовку персонала, тыс руб.;  $P_{\text{о.т}}$  — расходы хозяйствующего субъекта на охрану труда и технику безопасности, тыс руб.

$$P_{\text{п.п}} = O_{\text{п}} \cdot Y_{\text{з}}, \quad (4)$$

где  $O_{\text{п}}$  — общий объем товарной продукции, тыс руб.;  $Y_{\text{з}}$  — уровень затрат на подготовку кадров для хозяйствующего субъекта в общем объеме выпускаемой продукции, %.

$$P_{\text{о.т}} = \text{ФОТ} \cdot Y_{\text{о.т}}, \quad (5)$$

где  $Y_{\text{о.т}}$  — уровень затрат на охрану труда от общего фонда оплаты труда, %.

На основании имеющихся данных о фонде оплаты труда (ФОТ), прибыли  $W$ , а также уровне затрат на подготовку кадров в общем объеме выпускаемой продукции  $Y_{\text{з}}$ , и уровне затрат на охрану труда от общего фонда оплаты труда  $Y_{\text{о.т}}$  произведем практический расчет затрат хозяйствующего субъекта на персонал  $Z$  и добавленной ценности  $C$ . Данные расчеты производятся применительно к одному из показательных градообразующих хозяйствующих субъектов Республики Беларусь. Подробные результаты проведенного расчета представлены в Таблице 1.

Таблица 1

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАСЧЕТОВ  
 (в сопоставимых ценах по состоянию на 01.01.2021 г.)

Показатель	Год					
	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Численность персонала, тыс чел.	16,632	16,452	14,269	15,681	10,013	6,807
Текущая прибыль ( $W$ ), тыс руб.	22,72	42,11	92,98	106,21	91,05	92,12

Показатель	Год					
	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Фактический уровень затрат на подготовку кадров ( $У_3$ ) от общего объема реализованной продукции, %	0,050	0,078	0,110	0,066	0,061	0,046
Фактический уровень затрат на охрану труда ( $У_{от}$ ), от фонда оплаты труда, %	1,8	2,2	2,3	2,4	2,0	2,6
Фактические затраты на персонал ( $Z$ ), тыс руб.	36,63	54,38	125,90	136,16	115,63	97,96
Добавленная ценность ( $C$ ), тыс руб	59,35	96,49	218,88	242,37	206,68	190,08

Для общей наглядности полученных результатов на Рисунке 1 представлены графики зависимости вычисленных нами показателей от использованного расчетного интервала времени.

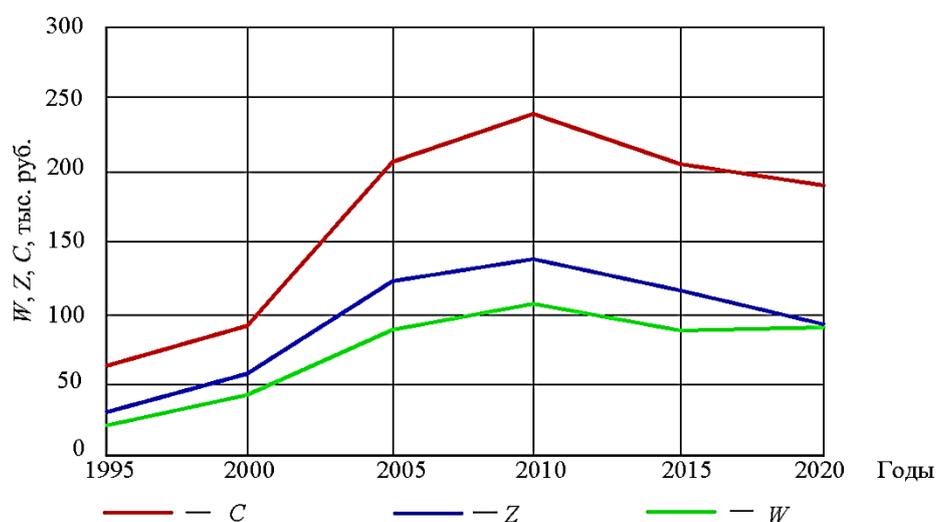


Рисунок 1. Графики зависимости фактических показателей  $C$ ,  $Z$  и  $W$  в используемом расчетном интервале времени

Последующий анализ результатов, представленных в таблице 1 и на рисунке 1 показал, что самые низкие из показателей затрат на персонал, а также прибыли и добавленной ценности пришлись на 1995 г., а фактические затраты на персонал (в которых основную удельную долю занимает заработная плата) начали планомерно снижаться, начиная с 2015 года, в первую очередь, в связи с объективным уменьшением численности работающих.

Таким образом располагая достоверными статистическими данными о степени фактической стабильности трудового коллектива хозяйствующего субъекта [6, 7], о сложившемся образовательном уровне персонала и о результативно рассчитанной величине добавленной ценности, мы получаем возможность рассчитать ИРПП за исследуемый период 1995–2020 гг.

Для первой искомой компоненты  $A$  — степени стабильности состояния персонала основными реперными точками выбраны:  $A_{\min} = 0,78$  — т. е. значение ниже минимального коэффициента, демонстрирующего стабильность кадров в хозяйствующем субъекте за исследуемый период;  $A_{\max} = 0,90$  — т. е. значение выше максимального, за этот же период. Для второй компоненты  $B$  — фактически сложившегося образовательного уровня персонала в качестве реперных точек выбраны:  $B_{\min} = 10\%$  — т.е. значение ниже минимального удельного веса работников хозяйствующего субъекта с высшим образованием в обобщенном

составе персонала за исследуемый период;  $V_{\max 1} = 25\%$  — т. е. значение, которое соответственно выше максимального;  $V_{\min 2} = 30\%$  — т. е. значение ниже минимального удельного веса работников хозяйствующего субъекта со средним специальным и профессионально-техническим образованием в общем составе персонала за исследуемый период;  $V_{\max 2} = 50\%$  — т. е. значение, которое соответственно выше максимального. Третья используемая компонента  $C$  — это, естественно, величина добавленной ценности (Таблица 1).

Для расчета ИРПП с целью получения возможности сопоставления указанного индекса не только в исследуемом временном периоде, но и в сопоставлении нескольких хозяйствующих субъектов, предлагается использовать показатель удельной величины добавленной ценности  $C_{уд}$ , который возможно определить по предлагаемой формуле:

$$C_{уд} = \frac{C}{Ч_{ср.}}, \quad (6)$$

где  $C$  — величина добавленной ценности, тыс. руб.;  $Ч_{ср.}$  — среднесписочная численность промышленно-производственного персонала хозяйствующего субъекта, тыс. чел.

Полученные результаты определения удельной величины добавленной ценности  $C_{уд}$  представлены в виде Таблицы 2. На основе анализа имеющихся результатов выбраны следующие реперные точки:  $C_{уд \min} = 3,0$  тыс. руб.,  $C_{уд \max} = 30$  тыс. руб.

Расчеты индексов компонент, произведенные по представленной выше формуле (1), также приведены в сводной Таблице 2.

Таблица 2

РАСЧЕТНЫЕ ИРПП ХОЗЯЙСТВУЮЩЕГО СУБЪЕКТА

Год	$C_{уд}$ , тыс. руб.	Расчетные индексы компонент			ИРПП
		<i>A – индекс постоянства состава</i>	<i>B – индекс образовательного уровня</i>		
			<i>B<sub>1</sub> – по высшему образованию</i>	<i>B<sub>2</sub> – по среднему спец. и профтех. образованию</i>	
1995	3,57	0,583	0,458		0,354
			0,253	0,410	
2000	5,86	0,083	0,640		0,414
			0,387	0,505	
2005	15,34	0,583	0,723		0,588
			0,420	0,615	
2010	15,45	0,667	0,730		0,619
			0,600	0,860	
2015	20,64	0,083	0,800		0,512
			0,660	0,940	
2020	27,92	0,083	0,889		0,632
			0,780	0,998	

Результаты исследования по предлагаемой нами методике (Таблица 2) в целом должны вызывать определенный оптимизм у администрации любого хозяйствующего субъекта: ИРПП, как правило, поступательно увеличивается, а по сравнению с 1995 годом (0,354) в 2020 году (0,632) ИРПП вырос (+0,381) на 21% за счет роста, в первую очередь, показателя

добавленной ценности (С), наиболее полно характеризующего результаты деятельности хозяйствующего субъекта как социально-экономической системы. Кроме этого можно отметить поступательный рост уровня образования персонала (как высшего, так и среднего специального, профессионально-технического). Две последние из указанных ступеней образования наиболее востребованы в хозяйствующих субъектах реального сектора экономики в настоящее время, так как они объективно испытывают острую нехватку именно высококвалифицированных рабочих основных и вспомогательных профессий. Необходимо также обратить исследовательское внимание на продолжающееся снижение показателя стабильности персонала хозяйствующего субъекта, характеризующего занятость. Увеличение количества увольнений, в основном, по инициативе самих работников может быть объяснено не столько неудовлетворенностью уровнем оплаты труда, что также, безусловно, имеет значение, но и другими социально-экономическим причинам. В социально-экономическом аспекте хозяйствующим субъектам необходимы перемены в управлении, максимальном использовании и развитии способностей собственных сотрудников, а также создании благоприятной психологической атмосферы в коллективах. При этом в экономической составляющей должна быть обеспечена высокая эффективность на каждом рабочем месте на основе постоянного организационного и технического совершенствования производственных процессов.

#### *Заключение*

В современных условиях развития национальной экономики существенно увеличивается потребность в принципиально новых измерениях и оценках основных компонентов человеческого капитала, которые будут способствовать возможности сопоставления уровня развития персонала различных хозяйствующих субъектов. Если ИРЧП показывает уровень жизни граждан того или иного государства, то предложенный ИРПП хозяйствующего субъекта и его отдельные компоненты предоставляют практические возможности, при прочих равных условиях, выявлять объективную приоритетность соответствующих направлений в кадровой, управленческой политиках хозяйствующего субъекта, совершенствования процессов подготовки и повышения квалификации собственного персонала, что в свою очередь формирует базу для улучшения качества выпускаемой продукции, перспектив расширения рынков ее сбыта и, как следствие, увеличение прибыли.

#### *Список литературы:*

1. Ванкевич Е. В., Морова А. П., Новикова И. В. Управление региональным рынком труда при переходе к рыночной модели социальной политики в Беларуси. Витебск: Витебский гос. технолог. ун-т, 2004. 304 с.
2. Рябушкин Б. Т. Социальная статистика. М.: Финансы и статистика, 2001. 480 с.
3. Ахраменко П. Г. Формирование системы эффективной занятости персонала на машиностроительных предприятиях: дисс. ... канд. экон. наук. Минск, 2011. 180 с.
4. Генкин Б. М. Экономика и социология труда. М.: Норма, 2013. 464 с.
5. Иванов Ю. Н. Экономическая статистика. М.: ИНФРА-М, 2004. 480 с.
6. Швайба Д. Н. Теоритическо-методические основы обеспечения экономической и социальной безопасности Республики Беларусь. Минск: БНТУ, 2021. 232 с.

7. Швайба Д. М. Прымяненне метадаў гарманічных вагаў і ўзбуджэнных эканаміка-статыстычных разлікаў пры пошуку паказчыкаў сацыяльна-эканамічнай бяспекі // Новая эканоміка. 2021. №1 (77). С. 306-313.

*References:*

1. Vankevich, E. V., Morova, A. P., & Novikov, I. V. (2004). Upravlenie regional'nym rynkom truda pri perekhode k rynochnoi modeli sotsial'noi politiki v Belarusi. Vitebsk. (in Russian).
2. Ryabushkin, B. T. (2001). Sotsial'naya statistika. Moscow. (in Russian).
3. Akhramenko, P. G. (2011). Formirovanie sistemy effektivnoi zanyatosti personala na mashinostroitel'nykh predpriyatiyakh: Ph.D. diss. Minsk.
4. Genkin, B. M. (2013). Ekonomika i sotsiologiya truda. Moscow. (in Russian).
5. Ivanov, Yu. N. (2004). Ekonomicheskaya statistika. Moscow. (in Russian).
6. Shvaiba, D. N. (2021). Teoriticheskoe-metodicheskoe osnovy obespecheniya ekonomicheskoi i sotsial'noi bezopasnosti Respubliki Belarus'. Minsk.
7. Shvaiba, D. M. (2021). Prymyanenne metadav garmanichnykh vagav i vzbuinenykh ekanomika-statystychnykh razlikav pry poshuku pakazchykav satsyyal'na-ekanamichnai byaspeki. *Novaya ekonomika*, (1 (77)), 306-313.

*Работа поступила  
в редакцию 18.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
22.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Ахраменко П. Г., Швайба Д. Н. Исследование динамики развития человеческого капитала персонала предприятия // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 297-304. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/32>

*Cite as (APA):*

Akhramenko, P., & Shvaiba, D. (2022). Study of the Dynamics of the Development of the Human Capital of the Staff of the Enterprise. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 297-304. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/32>

УДК 331.5  
JEL classification: J20; J44

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/33>

## ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И РЫНОК ТРУДА

©Исманалиева Ж. А., ORCID: 0000-0002-7654-1992, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [zyldyzismanalieva76@gmail.com](mailto:zyldyzismanalieva76@gmail.com)

©Асанбекова З. С., ORCID: 0000-0002-8292-0403, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [asanbekovazuura@gmail.com](mailto:asanbekovazuura@gmail.com)

©Абдуллаева Ж. Д., ORCID: 0000-0001-5777-4478, SPIN-код:1815-7416, канд. хим. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [jypar.science@oshsu.kg](mailto:jypar.science@oshsu.kg)

## PROFESSIONAL EDUCATION AND LABOR MARKET

©Ismanalieva Zh., ORCID: 0000-0002-7654-1992, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [zyldyzismanalieva76@gmail.com](mailto:zyldyzismanalieva76@gmail.com)

©Asanbekova Z., ORCID: 0000-0002-8292-0403,

Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [asanbekovazuura@gmail.com](mailto:asanbekovazuura@gmail.com)

©Abdullaeva Zh., ORCID: 0000-0001-5777-4478, SPIN-code: 1815-7416, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [jypar.science@oshsu.kg](mailto:jypar.science@oshsu.kg)

*Аннотация.* Актуальность. В статье рассматриваются преимущества и недостатки как контролируемого рынка труда, так и свободного рынка труда, а также их влияние на систему профессионального образования. Цели исследования: раскрыть преимущества и недостатки с точки зрения формирования специалиста, а также развития предприятия, учреждения и организации. Материалы и методы исследования: проводится анализ контролируемого рынка профессионального рынка с позиции формирования компетентности специалиста, влияние свободного образовательного рынка на принятие решения учреждениями и организациями, которые формируют конкурентоспособного специалиста. Результаты исследования: рынок труда требует не теоретически образованного вундеркинда, а профессионалов, умеющих решать практические задачи, целеустремленных и творческих. Выводы: государственные стандарты образования необходимо разрабатывать только для государственных предприятий, организаций и учреждений.

*Abstract.* Research relevance. This article is discussing advantages and disadvantages of both a controlled labor market and a free labor market, as well as their impact on the vocational education system. Research objectives: to reveal the advantages and disadvantages in terms of the formation of a specialist, as well as the development of an enterprise, institution and organization. Research materials and methods: the analysis of the controlled market of the professional market is carried out from the point of view of the formation of the competence of a specialist, the influence of free educational market on decision-making by institutions and organizations that form a competitive specialist. Research results: the labor market does not require a theoretically educated child prodigy, but professionals who are able to solve practical problems, purposeful and creative. Conclusions: government education standards should be developed only for state enterprises, organizations and institutions.

*Ключевые слова:* контролируемый государством рынок труда, свободный рынок труда, контролируемый государством образовательный рынок, образовательное учреждение, образовательная организация, компетентность, свобода принятия решения.

*Keywords:* government-controlled labor market, free labor market, state-controlled educational market, educational institution, educational organization, competence, freedom of decision.

31 августа 1991 года рынок труда в Кыргызстане был ограничен и контролировался государством под названием СССР, имевшим огромный регулирующий орган. Тип, количество и количество специалистов, необходимых народному хозяйству Киргизской Республики, заранее планируются государством. Ведь средствами, ресурсами и базами производства в стране владел, распоряжался и пользовался только так называемый СССР. Индивидуальные, коллективные, муниципальные и т.д. Отсутствовали права пользования, владения и распоряжения. Все предприятия, организации и учреждения были зарегистрированы как государственная собственность [1].

Почти все предприятия, учреждения и организации комплектовались за счет государства. Отношение на рынке образования было таким же, как и на рынке труда. В Кыргызстане Киргизский государственный университет имени 50-летия СССР, Институт русского языка и литературы, «Фрунзенский политехнический институт», «Женский педагогический институт им. В. Маяковского», «Киргизский институт физической культуры и спорта», Ошский государственный педагогический институт, Пржевальского государственный педагогический институт, Киргизский государственный медицинский институт, Киргизский государственный институт искусств, Киргизский государственный сельскохозяйственный институт», сотни средних специальных и профессионально-технических училищ [2] подготовили специалистов и укомплектовали предприятия, учреждения и организации в соответствии с потребностями регулируемого рынка труда страны.

Поскольку и рынок труда, и рынок образования [3] находятся под пристальным контролем государства [4], принципы свободы, эффективности, конкуренции и риска, регулирующие рыночные отношения, не работали в полной мере на обоих рынках. Оба рынка не могли функционировать свободно. В частности, не реализована свобода выбора кадров предприятий, учреждений и организаций или, наоборот, выбора кадров предприятий, учреждений и организаций. Руководителям предприятий, учреждений и организаций не предоставлено право принимать свободные решения, брать на себя реальную ответственность за эффективность, идти на риск.

Бывший СССР распался в 1991 году. Вместо этого на карте мира появилось 15 новых независимых государств. Однако коренным образом изменена система управления, отменен государственный контроль над рынком труда и рынком образования. Так началась эпоха независимости. За годы независимости Киргизской Республики (с 1991 г.) были ликвидированы государственные предприятия, организации, учреждения, получившие формы собственности. В результате возникли различные виды собственности.

В статье рассмотрены преимущества и недостатки контролируемого рынка труда в КР. Основным критерием отбора гражданина является способность профессионального учебного заведения формировать конкурентоспособность гражданина на рынке труда. Приведены примеры из разных времен о ситуациях на рынке труда и критерии отбора трудовых граждан.

В частности, индивидуальные, муниципальные, коллективные, государственные и др. были узаконены формы собственности. Иными словами, если в начале прошлого века были упразднены все формы собственности, частные собственники привлечены к ответственности, а их имущество передано в государственную собственность, то в начале XXI века все формы собственности были узаконены. вместе с государственной собственностью. В результате на рынке труда возникли предприятия, организации и учреждения различных форм собственности, отношения между которыми регулируются на принципах эффективности, свободы, конкуренции и риска. Было бы хорошо, если бы государство анализировало ситуацию и на рынке труда, и на рынке образования, проводило маркетинговые исследования или хотя бы регулярно информировало. Пока неизвестно, какие профессии наиболее востребованы на рынке труда и образования Киргизской Республики. Потому что нет учреждения или организации, изучающей эти рынки. Поэтому гражданам с общим средним образованием сложно выбрать профессию и подходящее профессиональное учебное заведение.

Право на изменение формы собственности одинаково для всех собственников, поскольку на рынке труда возникают и носят ликвидационный характер предприятия, учреждения, организации. При этом постоянно меняется их материально-техническое, финансовое, научно-техническое, мотивационное обеспечение. Влияние глобализации и информационных процессов сильно.

Например, 25 лет назад информационные и коммуникационные технологии в государственном, деловом и гражданском секторах страны не были обеспечены на современном уровне. Поэтому ситуация на рынке труда кардинально меняется.

В связи с этим меняются требования к профессиональному и личному обучению. Каждая компания разрабатывает и выбирает критерии отбора для достижения своих целей. Ведь продукция каждой компании должна быть конкурентоспособной, эффективной и востребованной. Поэтому для выполнения этого требования необходим грамотный специалист. Здесь государство не может вмешиваться. Кадровые вопросы решает собственник предприятия.

Вот почему не секрет, что рынки труда и образования хаотичны. Неизвестно, какие профессии исчезают, а какие появляются. Такая ситуация подрывает репутацию профессионально-технических училищ. Например, к 2030 году в результате современных технологий и инноваций будет ликвидировано около 60 профессий. Например, на компанию достаточно бухгалтера, знающего ту же программу 1С. Поэтому профтехучилищам, которые готовят кадры в сфере экономики и бухгалтерского учета, стоит задуматься уже сейчас.

Такая ситуация на рынке труда привела к изменениям на рынке профессионального образования. В бывшем Советском Союзе государство специально предписывало профессиональным учебным заведениям делать предварительный заказ на каждую специальность. На основании этого приказа каждое профессионально-техническое училище принимало кандидатов на конкурсной основе. В результате прием в профессионально-технические училища, особенно в высшие учебные заведения, основывался на очень строгих, конкретных критериях, справедливых, справедливых и чистых по сравнению с сегодняшним днем. Молодой специалист нуждался в опытном наставнике. Ведь около 80% учебного плана ПТУ по той или иной специальности составляет теория. Поэтому формы и методы обучения основаны на устном изложении. Например, лекции, семинары, коллоквиумы, теоретические консультации и т. д. правил. Еще одним существенным

недостатком является то, что студент рассматривается как объект, а его взгляды и требования к профессиональной подготовке не учитываются.

Сейчас другая ситуация. Гражданин со средним образованием выбирает профессиональное учебное заведение на основе анализа различных возможностей на рынке труда. Основным критерием отбора гражданина является способность профессионального учебного заведения формировать конкурентоспособность гражданина на рынке труда. Для чего? Это связано с тем, что гражданин, имеющий специальность, должен иметь преимущество перед конкурентами на рынке труда, в соответствии с критериями отбора служебной или работодательской компании, учреждения или организации. Потому что на свободном рынке труда нет «наставника». Также упразднен статус молодого специалиста. Компания, организация, учреждение не обязаны повышать квалификацию специалистов. Каждый специалист должен повышать квалификацию за свой счет. В противном случае у работодателя есть шанс найти на рынке специалиста, способного полностью удовлетворить квалификацию. Самым большим недостатком контролируемой системы является использование выпускников в качестве инструмента в обществе. Молодой специалист закрепляется за наставником. Наставник в определенной степени отвечал за формирование практического опыта молодого специалиста. В настоящее время выпускники имеют право свободно выбирать компанию, организацию или учреждение, наиболее соответствующее их потребностям. Он никогда не зависит от государства. Поэтому не каждый специалист является частью общественно-государственной системы. Поэтому никто не хочет быть наставником молодого специалиста.

Рынок образования также функционирует в какой-то мере по своим законам. Однако это не на 100% выходит из-под контроля государства. Государство сохраняет за собой контроль над его содержанием и управляет им посредством государственных стандартов. В частности, система образования, как правило, контролируется государством административными методами. Однако содержание знаний не подбирается в соответствии с требованиями и рекомендациями каждой специальности на рынке труда. Как и на постсоветском пространстве, здесь царит формальность, равнодушие, невежество, некомпетентность, безответственность соответствующих государственных органов, что создает огромные препятствия. Существуют бюджетная и контрактная формы профессионального образования, которые ограничены государственными стандартами. Платные группы значительно больше бюджетных, и те, кто не имеет возможности получить профессиональное образование, учатся на платной основе. За счет бюджета количество учащихся с годами уменьшилось, а сейчас в некоторых ПТУ увеличилось вдвое. Количество платных студентов растет с каждым годом, в результате чего появляется армия безработных со средним и высшим образованием. Для чего? Это связано с тем, что колхозы, совхозы, приусадебные хозяйства, фабрики, заводы, производственные объединения и т. д., созданные во времена бывшего Советского Союза, имеют общегосударственное значение. Реформированные по специальной государственной программе здания были приватизированы и проданы частным лицам.

Приватизаторы же покупают у этих предприятий машины, оборудование и т.п. Они продавали все, что считали нужным, а вместо этого открывали лавки, рынки и заведения обслуживания, в основном для торговли. Потому что в то время люди нуждались в предметах первой необходимости, таких как одежда и еда. Чтобы восполнить дефицит, небольшая группа людей занялась торговлей. В сельском хозяйстве также приватизированы земля и здания промышленных предприятий, приватизированы фермы, кооперативы и т. д. Возникли формы хозяйства. Не хватало работы и для самих владельцев ферм. Однако они заявили о

необходимости получения специального профессионального образования и не поступили в профессионально-технические училища. Но этим хозяйствам не нужны были обученные люди.

В результате граждане, работающие в промышленной системе, потеряли работу. Ему пришлось сменить профессию. Профессионально-технические училища переключили свое внимание на переподготовку. Но профтехучилища не сократились. Напротив, есть государственные, частные и смешанные профессиональные школы. Однако содержание их специальностей не изменилось в соответствии с потребностями рынка труда. По-прежнему работают по старой программе. Эта традиция продолжается и сегодня. Это связано с тем, что специальности в ПТУ утратили свою актуальность на рынке труда. В частности, агрономия, зоотехника, ветеринария, машиностроение, гражданское строительство и др. профессии. Однако профтехучилища продолжают работать. Даже если есть спрос на ту или иную специальность на рынке труда, выпускнику на практике нужны советы наставника, ведь учебные программы ПТУ типовые, разницы нет, более 70% времени в учебный план посвящен теоретическим материалам. Практика не соответствует требованиям рынка труда. В результате выпускник не сможет конкурировать. Это связано с тем, что рынку труда нужны не теоретически образованные вундеркинды, а профессионалы, умеющие решать практические задачи, способные мыслить решительно и творчески. Таким образом, во-первых, есть специалисты, невостребованные на рынке труда Киргизской Республики, во-вторых, востребованные специалисты неконкурентоспособны. Постепенно в обществе появилась безработица. Они были вынуждены покинуть страну в поисках работы за границей.

Молодежь с общим средним образованием стала учиться в профессионально-технических училищах [5]. У них есть возможность получить профессиональное образование по договорной цене. Условия конкурса были смягчены и стали более формальными. Вступительные экзамены уже не такие реалистичные, как раньше. Постепенно в ПТУ стали появляться новые специальности. Подавляющее большинство из них — это только специальности, необходимые государственным органам, учреждениям, муниципальным организациям, организациям гражданского общества и бизнес-сообществу. Например, в мэрию, социальные фонды, налоговую инспекцию, органы внутренних дел, госавтоинспекцию, судебную власть, шоу-бизнес, культуру, образование, здравоохранение, СМИ и т. д. Подготовлены соответствующие специалисты. Однако из-за неспособности школ адекватно удовлетворять потребности рынка труда, маркетинговых исследований, а также отсутствия таких услуг количество выпускников превышает количество рабочих мест в вышеуказанных отраслях, а принцип конкуренция идет не между работодателями, а между профессионалами, десятки тысяч выпускников не могут найти работу. Это также способствует увеличению числа мигрантов.

В заключение следует отметить, что требования и предложения предприятий, организаций и учреждений на рынке труда не учитываются при определении содержания профессионального образования, преобладает формальный контроль за образованием, безответственность в эффективном использовании студенческих средств. Государственные стандарты образования целесообразно разрабатывать только для государственных предприятий, организаций и учреждений.

*Список литературы:*

1. Колесников Л. Ф., Турченко В. Н., Борисова Л. Г. Эффективность образования. М.: Педагогика, 1991. 272 с.
2. Государственный комитет по статистике, Министерство образования и науки Киргизской Республики. Статистический ежегодник. Бишкек, 2018.
3. Труфанова Н. Н. Рынок труда и сфера образования: проблема взаимодействия // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Социология. Политология. 2015. Т. 15. №1. С. 46-50.
4. Иванова И. Рынок труда и рынок образования: как устранить дисбаланс? // Высшее образование в России. 2004. №7. С. 3-10.
5. Хошимова Ш. Ф. Из опыта профессионально-технических училищ Ленинадской области по организации и совершенствованию учебно-воспитательного процесса (1960-1990) // Ученые записки Худжандского государственного университета им. академика Б. Гафурова. Гуманитарные науки. 2014. №3 (40). С. 226-234.

*References:*

1. Kolesnikov, L. F., Turchenko, V. N., & Borisova, L. G. (1991). Effektivnost' obrazovaniya. Moscow. (in Russian).
2. Gosudarstvennyi komitet po statistike, Ministerstvo obrazovaniya i nauki Kirgizskoi Respubliki (2018). Statisticheskii ezhegodnik. Bishkek. (in Russian).
3. Trufanova, N. N. (2015). Rynok truda i sfera obrazovaniya: problema vzaimodeistviya. Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya Sotsiologiya. Politologiya, 15(1), 46-50. (in Russian).
4. Ivanova, I. (2004). Rynok truda i rynek obrazovaniya: kak ustranit' disbalans? *Vysshee obrazovanie v Rossii*, (7), 3-10. (in Russian).
5. Khoshimova, Sh. F. (2014). Iz opyta professional'no-tekhnicheskikh uchilishch Leninabadskoi oblasti po organizatsii i sovershenstvovaniyu uchebno-vospitatel'nogo protsessa (1960-1990). *Uchenye zapiski Khudzhandskogo gosudarstvennogo universiteta im. akademika B. Gafurova. Gumanitarnye nauki*, (3 (40)), 226-234. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 14.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
21.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Исманалиева Ж. А., Асанбекова З. С., Абдуллаева Ж. Д. Профессиональное образование и рынок труда // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 305-310. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/33>

*Cite as (APA):*

Ismanalieva, Zh., Asanbekova, Z., & Abdullaeva, Zh. (2022). Professional Education and Labor Market. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 305-310. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/33>

UDC 656.07

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/34

JEL classification: L52; L62

## MANAGEMENT ACCOUNTING AT ROAD TRANSPORT ENTERPRISES AND ISSUES OF ITS IMPROVEMENT

©*Ganibayev I.*, ORCID: 0000-0002-8312-2315, Fergana Polytechnic Institute,  
Fergana, Uzbekistan, ilhomganiboyev@gmail.com

## УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ УЧЕТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА И ПРОБЛЕМЫ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ

©*Ганибаев Ш. И.*, ORCID: 0000-0002-8312-2315, Ферганский политехнический институт,  
г. Фергана, Узбекистан, ilhomganiboyev@gmail.com

*Abstract.* Management accounting, types of road transport services, road transport enterprises, enterprise costs and their types, direct costs and indirect costs, determining the cost of services provided, cost norms in road transport enterprises, cost accounting in national and international financial reporting standards, their general aspects and differentiation is highlighted.

*Аннотация.* В статье описывается управленческий учет, виды автотранспортных услуг, автотранспортные предприятия, затраты предприятий и их виды, прямые и косвенные затраты, определение стоимости оказываемых услуг, нормы затрат на автотранспортных предприятиях, хозрасчет в национальном и международном масштабе. Освещаются стандарты финансовой отчетности, их общие аспекты и различия.

*Keywords:* management accounting, road transport, types of transport services, costs, types of costs, direct costs, indirect costs, cost of services rendered.

*Ключевые слова:* управленческий учет, автомобильный транспорт, виды транспортных услуг, затраты, виды затрат, прямые затраты, косвенные затраты, стоимость оказываемых услуг.

### Introduction

During the years of independence, Uzbekistan has created a stable legal framework that strengthens the priority of private property, which is the basis of a market economy. A favourable business environment and reliable legal guarantees have been created for the sustainable development of the country's economy, the creation of new jobs and the rapid development of small business and private entrepreneurship, which are important factors in increasing the income of the population. In particular, in recent years, extensive work has been done to improve the economy of the republic and the provision of road transport services to the population.

At the same time, necessary measures are being taken to make full use of the existing opportunities and resources for the rapid development of the transport services sector, to modernize the transport sector, to meet modern requirements, to introduce advanced information and communication technologies and intelligent transport systems. Further improvement of the road transport management system, ensuring the safety of road transport and the formation and development of the market of road transport services, simplification of working conditions in the

field of road transport, reducing the shadow economy in the field, road transport To further renew and modernize the vehicle fleet, create a favourable competitive environment for local carriers, as well as maintain a positive trend in the development of international road transport, the President of the Republic of Uzbekistan dated March 6, 2018 "On measures to further improve road management" No. PQ-3589 of May 7, 2021 "Further simplification of the regulation of passenger transport activities Resolution No. PQ-5108 of August 19, 2021, and "On Additional Measures to Support Carriers in Road Transport" No. PQ-5225 [1].

Transport services, including road transport, play an important role in the volume of services provided in our country. In 2020, the total volume of services provided amounted to 219978.5 billion soums, of which transport services amounted to 53662.9 billion soums, including motor transport services amounted to 28474.1 billion soums [2].

#### *Material and research methods*

Expenses are the decrease in assets or increase in liabilities during the reporting period. Costing includes costs associated with the management of property, production, and the sale of goods, works, services, and losses. They are usually in the form of the disposal or use of assets such as cash, inventories, buildings, equipment, and so on. The cost is reflected in the statement of financial performance in the event of a measured decrease in the future economic fund due to a decrease in assets and an increase in liabilities and can be measured reliably. This means that the reflection of expenses occurs at the same time as the increase in liabilities or the decrease in assets (1).

Revenues and expenses are recognized following accounting standards for the period in which they are incurred, regardless of when they were paid and the date on which they were received. The two main areas of accounting are financial accounting and management accounting. The cost account is part of the management account. Management accounting is used to provide management and employees with daily business accounting information. Management and employees are internal users of accounting information. The responsibility of internal users is to ensure the effective organization of organizational policies [1].

The requirements for accounting in the management system of enterprises are growing. In particular, the centres of responsibility for making operational management decisions are not only financial information but also normative (plan) and actual indicators describing the activities of the enterprise in quantitative and qualitative terms, detailed information about their deviations, ie separate units, the processes that take place, the products that are created, the work that is performed and the services that are rendered, the costs that are incurred in them, and many other aspects.

One of the most important tasks of enterprises in the process of deepening market reforms is to correctly determine the cost of production. The cost of a product is the sum of the direct costs of producing it. Product costing and cost accounting are some of the key elements of management accounting [5]. In accounting practice, there are the calculation and calculations of the term. Costing is the determination of the monetary value of all tangible assets, including the costs incurred in producing the goods, performing the works and services, purchasing the tangible assets and selling the goods. The calculation is a method of finding the true cost of a unit of material value. By dividing all costs by the total amount of tangible assets, the actual cost of valuing the tangible assets is found [4]. However, with the rapid development of today's economy, there are problems in the organization of business accounting, cost accounting, collection and processing of detailed analytical data on the activities of all responsibility centres and their results.

The single methodological basis for determining the costs of production and sale of products (works, services) of legal entities in our country, as well as individuals engaged in entrepreneurial activities without a legal entity is approved by the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan dated February 5, 1999 No 54. The structure of the costs of production and sale of works, services) and the procedure for the formation of financial results.

The classification of expenses in the charter is primarily aimed at accurately and completely reflecting the costs in the accounting, as well as determining the financial results (profit or loss) of the business entity to prepare financial statements.

In enterprises, cost accounting is performed by the management account, which is part of the accounting records, to determine the cost of services rendered and to make management decisions. The cost and calculation of costs in enterprises, methods of calculating the cost of production are carried out in the manner prescribed by national standards. Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan No. 4611 of February 24, 2020 "On Additional Measures to Transfer to International Financial Reporting Standards" will organize accounting based on IFRS and from the end of 2021 will prepare financial statements based on IFRS [5]. The requirements of this decision are likely to be applied to all businesses, including road transport. This, in turn, allows companies to prepare financial statements in accordance with International Financial Reporting Standards, which in turn allows them to account for costs, reflect cost-effective business processes in a timely and reliable manner, and determine their economic benefits and losses [6]. This necessitates the creation of management accounts in enterprises and the formation of information necessary for internal users.

### *Results and discussion*

According to the Law of the Republic of Uzbekistan "On Road Transport", road transport is a production and technological complex that includes legal entities and individuals, meeting the needs of the economy and the population for the carriage of passengers, luggage and cargo, including mail. Vehicles are divided into passenger vehicles, freight vehicles and special vehicles.

According to the Law of the Republic of Uzbekistan "On Road Transport", road transport is a production and technological complex that includes legal entities and individuals, meeting the needs of the economy and the population for the carriage of passengers, luggage and cargo, including mail.

Vehicles are divided into passenger vehicles, freight vehicles and special vehicles. Passenger vehicles include buses, minibuses, cars, passenger trailers and semi-trailers. Trucks include trucks, pickup trucks, trailers and semi-trailers. Depending on their design and purpose, trucks are divided into general and special vehicles. Special vehicles include vehicles, trailers, and semi-trailers (fire trucks, compressor vehicles, cranes, sweepers, garbage trucks, etc.) designed to perform a variety of special tasks, mostly non-transportation tasks.

All business entities use the services of road transport in carrying out economic activities. Road transport services may be provided by vehicles owned by the enterprise or by a contract that provides for a separate main activity. One of the unique features of road transport is that there are so many types of services that they can be available on a regular or custom-made basis, as well as seasonally. This poses several challenges in managing management accounts. Another important aspect of the provision of road transport services is that it requires a high level of professionalism to keep track of costs and calculate the cost of services by type of service.

Expenditures of enterprises Production of goods (works, services) in accordance with the Regulation "On the structure of costs of production and sale of goods (works, services) and the

order of formation of financial results", approved by the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan dated February 5, 1999, No 54 The cost includes costs directly related to the production of goods (works, services), production technology and its organization. These include direct and indirect material costs, direct and indirect labour costs, other direct and indirect costs, including overheads of a production nature. Costs that make up the cost of production of goods (works, services) are divided into groups according to their economic content with the following elements:

- material costs of production (minus the cost of returnable waste);
- labour costs of a production nature;
- contributions to social insurance related to production;
- Depreciation of fixed assets and intangible assets of production significance;
- other production costs.

The cost of transportation of goods and services (services) by road means an estimate of the cost of all types of resources used for road transport (other works and services performed by road). The following grouping of cost items can be used in the calculation and calculation of the cost of transportation (works, services) in road transport:

- a) Other work and service costs directly related to transportation and production, including:
  - Remuneration of drivers (trucks, buses, passenger taxis) and bus conductors;
  - Allocation of social tax from the salary fund of drivers and conductors;
  - motor fuel;
  - lubricants and other operating materials;
  - wear and repair of car tires;
  - car maintenance and repair;
  - a depreciation of rolling stock;
  - other expenses.
- b) Additional costs.

"Additional costs" include total production costs (reflected in account 2510 of the Chart of Accounts: maintenance and operation of machinery and equipment; depreciation and repair costs of fixed assets and other property used in production; average costs). Heating, lighting and maintenance costs; rent for buildings, machines, equipment, etc. used in production; remuneration of workers engaged in the repair of production; other expenses related to the purpose), including other expenses related to ordinary expenses:

- costs of repair and restoration of fixed assets (excluding transport);
- costs for research and (or) experimental design;
- costs of compulsory and voluntary property insurance;
- costs of normal working conditions;
- maintenance costs of vehicles.

In addition to the costs mentioned above, there are also the costs of equipping vehicles. These costs include:

- 1) Prevention of internal wear:
  - coloured glass;
  - installation of floor bases;
  - steering wheel and gearbox wings;
  - installation of seat covers;
- 2) easy operation - installation:
  - clay coatings;
  - engine crankcase protection;

- fog lights;
- 3) functional - installation:
  - trailer (device for towing a trailer);
  - roofing or roofing rails (for fastening the load);
  - Autonomous heater;
  - protection of the front of the car;
  - light-alloy wheels;
  - aerodynamic elements;
- 4) increase security - installation: - electronic anti-theft system (alarm);

From the above data, it can be seen that many types of expenses in road transport enterprises require the establishment of management accounting, which is part of accounting. In international practice, there are two methods of organizing management accounting in enterprises: autonomous and integrated. The peculiarity of the autonomous system of management accounting is that according to it, the financial and management accounting in the enterprise is carried out separately by two independent accountants, namely, financial accounting and management accounting. An integrated method is a method according to which all components of accounting, ie financial accounting and management accounting, are maintained by the enterprise's accounting on the basis of a single chart of accounts. We consider it expedient to use the autonomous method of management accounting in road transport enterprises. This is evidenced by a large number of types of costs incurred in road transport, ie the costs directly related to maintenance and the cost of maintaining road transport in working condition.

#### *Conclusions*

In conclusion, it should be noted that management accounting plays an important role in the organization of cost accounting in road transport enterprises, in the process of determining the cost of services provided and in providing information to internal users for management decisions. The use of an autonomous method of management accounting in road transport enterprises will allow, mainly for internal users, to collect, process, analyze data and deliver it to management decisions. Management accounting develops and approves the forms of accounting for each centre of responsibility, as a result of which the impact of costs on the activities of the enterprise is analyzed, the deviations of costs are identified. Another feature of the management account is the analysis of over-expenditures or inefficient expenditures and measures to prevent them. This affects the financial performance of the enterprise. It should be noted that the management account plays an important role in ensuring the implementation of resolution 4611 of the president of the Republic of Uzbekistan “On additional measures for the transition to the international standards of the financial report” dated February 24, 2020, reflecting the costs in a timely and reliable manner.

#### *Acknowledgements:*

We take this opportunity to thank all the people who have supported and guided us during the completion of this work. Conflict of Interest: The authors report no conflicts of interest.

*Financing:* Source of funding is nil.

#### *Sources:*

(1). National Accounting Standard of the Republic of Uzbekistan. A conceptual framework for the preparation and presentation of financial statements. Registered by the Ministry of Justice of the Republic of Uzbekistan on August 14, 1998, No. 475.

(2). Law of the Republic of Uzbekistan "On Accounting". April 13, 2016, No. ZRU-404.

*References:*

1. Qurbonov Z. N., Misirov K. M. (2019). Financial and management accounting. Tashkent. (in Uzbek).
2. Urazov K. B., Polatov M. E. (2020). Accounting. Tashkent. (in Uzbek).
3. Xasanov B. A., Xashimov A. A. (2013). Management account. Tashkent. (in Uzbek).
4. Toshmamatov N. (2019). Accounting theory. Tashkent. (in Uzbek).
5. Shokiraliyevich, G. I. (2021). Neobkhodimost' i vazhnost' podgotovki finansovoi otchetnosti v sootvetstvii s Mezhdunarodnymi standartami finansovoi otchetnosti. *Актуальные научные исследования в современном мире*, 11(79), 93-99.
6. Shokiraliyevich, G. I. (2021). Role of information and communication technologies in accounting and digital economy. *South Asian Journal Of Marketing & Management Research*, 11(5), 17-20. 10.5958/2249-877X.2021.00040.0

*Список литературы:*

1. Qurbonov Z. N., Misirov K. M. Moliyaviy va boshqaruv hisobi. Toshkent. 2019.
2. Urazov K. B., Polatov M. E. Buxgalteriya hisobi. Toshkent 2020.
3. Xasanov B. A., Xashimov A. A. Boshqaruv hisobi. Toshkent. 2013.
4. Toshmamatov N. Buxgalteriya nazariyasi. Toshkent. 2019.
5. Shokiraliyevich G. I. Moliyaviy hisobotlarni moliyaviy hisobotning xalqaro standartlari asosida tuzishning zaruriyati va ahamiyati // *Актуальные научные исследования в современном мире*. 2021. Т. 11. №79. С. 93-99.
6. Shokiraliyevich G. I. Role of information and communication technologies in accounting and digital economy // *South Asian Journal Of Marketing & Management Research*. 2021. V. 11. №5. P. 17-20. 10.5958/2249-877X.2021.00040.0

*Работа поступила  
в редакцию 11.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
17.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Ganibayev I. Management Accounting at Road Transport Enterprises and Issues of Its Improvement // *Бюллетень науки и практики*. 2022. Т. 8. №3. С. 311-316. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/34>

*Cite as (APA):*

Ganibayev, I. (2022). Management Accounting at Road Transport Enterprises and Issues of Its Improvement. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 311-316. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/34>

УДК 658.51:656.025.2  
JEL classification: L52; L80

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/35>

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ИННОВАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

©*Калмуратов Б. С.*, ORCID: 0000-0001-8968-1946, Ph.D., Каракалпакский государственный университет имени Бердаха, г. Нукус, Узбекистан, [kalmuratovb@mail.ru](mailto:kalmuratovb@mail.ru)  
©*Юсупова Ж. К.*, Каракалпакский государственный университет имени Бердаха, г. Нукус, Узбекистан, [jat.yusupova@mail.ru](mailto:jat.yusupova@mail.ru)

## ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MECHANISM OF INNOVATIVE MANAGEMENT OF THE INDUSTRIAL COMPLEX

©*Kalmuratov B.*, ORCID: 0000-0001-8968-1946, Ph.D. Karakalpak State University named after Berdakh, Nukus, Uzbekistan, [kalmuratovb@mail.ru](mailto:kalmuratovb@mail.ru)  
©*Yusupova J.*, Karakalpak State University named after Berdakh, Nukus, Uzbekistan, [jami0405yandex.ru](mailto:jami0405yandex.ru)

*Аннотация.* В статье рассматриваются основные направления инновационного развития промышленности, структурная модель и элементы управления организационно-экономического механизма промышленного комплекса. А также изучены методы и механизмы управления промышленности.

*Abstract.* The article discusses the main directions of innovative development of industry, the structural model and control elements of the organizational and economic mechanism of the industrial complex. And also studied the methods and mechanisms of industry management.

*Ключевые слова:* промышленный отрасль, инновационное развитие, модели и методы управления, механизм управления промышленностью.

*Keywords:* Industrial branch, innovative development, models and methods of management, industry management mechanism.

Раскрытие дефиниции «организационно-экономический механизм рационализации и гармонизации, повышения эффективности функционирования системы управления развитием инновационной среды» и обоснование возможности использования ее как комплексного научно-инновационного и организационно-экономического инструментария, направленного на приведение в соответствие инновационной среды организации, отрасли, региона с имеющимся ресурсным, научно-инновационным, конкурентным потенциалами в условиях инновационных и экономических изменений состояния макро-, микросред, позволяет субъектам управления как внешней (распорядительные и координирующие государственные органы), так и внутренней инновационной среды, выступающих институциональными составляющими системы управления, предпринимать комплексные организационно-экономические и финансово-инвестиционные меры, реализовывать функции управления, методы, стратегии для устранения происходящих отклонений от планируемых инновационных, организационных и экономических показателей текущей деятельности и долгосрочного развития инновационной среды объектов управления.

Сущностная значимость и роль формируемого механизма рационализации, повышения эффективности использования системы управления развитием объектов инновационной среды, на наш взгляд, заключается в том, что его применение субъектами управления внешней и внутренней инновационной средой обладает эффектом синергии в процессе обеспечения интеграционного единства от объединения технологических, ресурсных, институциональных элементов системы управления инновационной средой и организационно-экономического механизма его рационализации (совершенствования, повышения эффективности функционирования) [5].

Эффективное управление развитием промышленного комплекса региона невозможно без построения соответствующего организационно-экономического механизма. Анализ литературных источников [2, 4, 7] показал, что в настоящее время нет единого мнения среди специалистов относительно содержания понятия организационно-экономического механизма. В словаре иностранных слов понятие «механизм» определено следующим образом: «система, устройство, определяющее порядок какого-либо вида деятельности» [4].

В современном экономическом словаре «механизм» – это «последовательность состояний, процессов, определяющих собой какое-нибудь действие, явление» [8]. С точки зрения системного подхода понятие организационно-экономического механизма должно включать совокупность различных взаимозависимых частей, представляющих собой организационные и экономические методы воздействия субъекта управления на объект. То есть организационно-экономический механизм является системой мер по обеспечению достижения объектом желаемого состояния. Таким образом, организационно-экономический механизм управления развитием промышленного комплекса региона на основе инноваций представляет собой систему взаимосвязанных элементов, которая обеспечивает постоянное управляющее воздействие со стороны региональных и территориальных органов власти и общественных объединений на инновационные процессы в регионе, охватывающие все этапы научно-исследовательских, опытно-конструкторских и внедренческих работ, непосредственно связанных с созданием, освоением, запуском в производство, сбытом, распространением и использованием инноваций, посредством мер организационного и экономического характера для достижения стратегических целей инновационного развития региональной промышленности.

Структурно-функциональная модель организационно-экономического механизма включает в себя цель, субъекты, объекты, методы, инструменты, нормативно-правовое, методическое, информационное и организационное обеспечение процесса управления инновационным развитием промышленного комплекса региона.

Субъекты управления, оценив объект воздействия, формируют цель, выбирают методы и инструменты управленческого воздействия, реализуют их объекте, получая новое состояние, организацию, модификацию или трансформацию исходного отношения, соотносимые с поставленной целью.

Элементный состав механизма управления развитием промышленного комплекса региона также содержит совокупность методов и инструментов различного рода управленческого воздействия.

Административные методы охватывают регулирующие действия, связанные с обеспечением правовой основы инновационной деятельности промышленного комплекса региона, и имеют своей целью создание благоприятных правовых условий. Преимуществом административных методов является целенаправленное и оперативное решение наиболее острых противоречий в инновационной сфере региона, обеспечение общегосударственных,

региональных и местных приоритетов инновационного развития экономики региона. К числу административных методов относятся: принятие нормативных правовых актов, регулирующих инновационную деятельность в регионе; лицензирование определенных видов деятельности; установление требований к организации и функционированию субъектов инновационной деятельности (минимальный размер уставного капитала, минимальный размер заработной платы и пр.); установление порядка и форм амортизации основных средств нематериальных активов субъектов инновационной деятельности; установление правил приватизации; установление порядка и форм санации; установление процедур банкротства и ликвидации; установление подлежащих государственному регулированию цен (тарифов) на товары (услуги) в соответствии с законодательством Республики Узбекистан и осуществление контроля за их применением; защита прав и законных интересов субъектов инновационной деятельности; установление прав и ответственности субъектов инновационной деятельности за нарушение законов и иных нормативных правовых актов Республики Узбекистан, нормативных правовых актов органов местного самоуправления; организация и осуществление региональных и территориальных программ проектов в области инновационной деятельности; организация и осуществление региональных научно-технических и инновационных программ проектов, в том числе научными организациями республики; и др.

Институциональные методы представляют собой меры по созданию и развитию различного рода институтов (трансфера и коммерциализации инноваций, венчурного инвестирования, страхования инновационных рисков и пр.), необходимых для инновационной деятельности промышленного комплекса региона. К институциональным методам относятся: создание региональных инновационных фондов; создание региональных центров трансфера технологий; создание региональных компаний по страхованию инновационных рисков; создание региональных консультационных, консалтинговых, аудиторских и т.п. компаний, оказывающих услуги субъектам инновационной деятельности; создание общественных координационных советов в области инноваций, занимающихся выработкой рекомендаций государственным, региональным территориальным органам власти в инновационной сфере; и пр.

Экономические методы представляют собой меры воздействия субъекта управления на объект, с помощью которых создаются определенные экономические условия, направляющие развитие инновационного процесса в нужное субъекту русло. Данные методы влияют не только на выбор предприятиями промышленного комплекса региона вариантов действий, но и на процессы формирования ими целей инновационной деятельности. Экономические методы предусматривают использование налоговых, кредитно-денежных, бюджетных, ценовых и прочих инструментов. К таким методам относятся: формирование в рамках регионального бюджета фондов развития инновационной деятельности; предоставление местным образованиям, входящим в состав региона, дотаций и субвенций для развития инновационной деятельности на местах; финансирование на конкурсной основе инновационных программ и проектов из средств регионального бюджета; предоставление бюджетных субсидий на развитие инновационных территорий и отраслей; финансирование разработки нововведений и последующее их распространение; закупка за счет средств регионального бюджета инновационных технологий, патентов, лицензий; предоставление субсидий на подготовку специалистов для инновационной сферы; установление, изменение и отмена региональных налогов и сборов, а также установление налоговых ставок по государственным налогам в соответствии с законодательством Республики Узбекистан о

налогах и сборах для субъектов инновационной деятельности; предоставление государственных гарантий по кредитам, направляемым на реализацию инновационных проектов; страхование кредитов, предоставляемых для целей реализации инновационных программ и проектов; эмиссия региональных ценных бумаг; бюджетное кредитование субъектов инновационной деятельности; субсидирование (части банковской процентной ставки по привлекаемым субъектами инновационной деятельности банковским кредитам; налога на прибыль субъектов инновационной деятельности в части сумм, подлежащих зачислению в региональный бюджет; налога на имущество субъектов инновационной деятельности, созданное или приобретенное в рамках инновационного процесса; части расходов, связанных с приобретением машин оборудования, используемого в рамках инновационного процесса, по договору лизинга и др.) за счет средств регионального бюджета; государственный заказ на инновационную продукцию; предоставление субъектам инновационной деятельности льготных условий пользования землей и другими природными ресурсами региона; и др.

В состав механизма управления развитием промышленного комплекса региона на основе инноваций, помимо методов и инструментов управленческого воздействия, входят нормативно-правовое, методическое, информационное и организационное обеспечение.

Следующим важнейшим направлением политики инновационного развития должно стать развитие науки, ее интеграция с производством. В данном направлении требуется разработка и реализация двух среднесрочных программ развития науки на 2019-2024 гг. и 2025-2030 гг., предусматривая в них повышение объемов финансирования науки, нацеленного на конкретные результаты. Структурные реформы в сфере науки и доведение объемов финансирования науки с нынешних 1,14% ВВП до 1,5% ВВП в среднесрочной и до 2% ВВП в долгосрочной перспективе позволят повысить результативность науки, которая будет прежде всего характеризоваться количеством публикаций местных ученых в зарубежных журналах с импакт-фактором. Помимо этого, необходимо принятие мер, обеспечивающих интеграцию науки и производства посредством создания системы коммерциализации результатов научных и конструкторских работ, что позволит обеспечить развитие прикладной науки, инфраструктуры коммерциализации передовых технологий (механизмов венчурного финансирования, ГЧП, прямой и косвенной финансовой поддержки НИОКР). В рамках этих мер следует также предусмотреть создание кафедр по инновационному менеджменту в вузах в целях прививания будущим специалистам (инженерам, архитекторам и т.д.) помимо специализированных знаний, знаний и навыков по управлению инновационными проектами также компетенции по поиску, отбору и коммерциализации перспективных научных разработок. Успешность политики в данном направлении можно анализировать с помощью таких показателей как количество патентов на изобретения и разработки, количество коммерциализированных патентов на изобретения и разработки. Кроме этого, необходимо также предусмотреть создание технопарков и технополисов при вузах РК. Данная мера позволит обеспечить интеграцию науки и производства, обеспечить рост инноваций [3].

Содержание системы информационного обеспечения управления инновационным развитием промышленного комплекса региона, ее параметрические характеристики определяются особенностями развития и функционирования региональной промышленности, объемом и видами осуществляемой в регионе инновационной деятельности и рядом других условий. Конкретные показатели этой системы формируются за счет как внешних (находящихся вне региональной инновационной системы управления развитием промышленного комплекса региона), так и внутренних источников информации. В

разрезе каждой из групп этих источников всю совокупность показателей, включаемых в систему информационного обеспечения, можно классифицировать следующим образом. Система показателей информационного обеспечения управления развитием промышленного комплекса региона на основе инноваций, формируемых из внешних источников, включает: показатели, характеризующие результаты функционирования национальной инновационной системы; показатели, характеризующие результаты деятельности региональных инновационных систем в субъектах Республики Узбекистан; нормативно-регулирующие и плановые показатели, связанные с осуществлением инновационной деятельности в Республики Узбекистан. Система показателей информационного обеспечения управления развитием промышленного комплекса региона на основе инноваций, формируемых из внутренних источников, включает: показатели, характеризующие результаты инновационной деятельности промышленного комплекса региона; показатели, характеризующие результаты деятельности организаций сферы создания инноваций для промышленного комплекса региона; показатели, характеризующие результаты деятельности организаций сферы обеспечения и обслуживания процессов по созданию и освоению инноваций для промышленного комплекса региона; показатели, характеризующие результаты деятельности органов сферы регуляции инновационной деятельности в регионе в целом; нормативно-регулирующие плановые показатели, связанные с осуществлением инновационной деятельности в регионе.

Организационное обеспечение механизма управления инновационным развитием промышленного комплекса региона представляет собой совокупность органов государственного регионального и муниципального управления, а также общественного регулирования инновационной деятельности, осуществляющих управленческое воздействие на объект. На региональном уровне функции государственного регулирования инновационной деятельности возлагаются на исполнительные органы власти субъекта Республики Узбекистан. В частности, исполнительно-распорядительную деятельность в инновационной сфере региона осуществляет секретариат по вопросам инвестиции и внешней торговли, инновации, содействия приватизированным предприятиям региона. В функции данного департамента, как правило, входит: разработка прогнозов, концепций и региональных научно-технических и инновационных программ и проектов, а также проведение анализа состояния инновационной деятельности в регионе и обеспечение координации деятельности субъектов инновационной деятельности; разработка и обеспечение реализации региональных инновационных, научно-технических программ и проектов, в том числе научными организациями региона; подготовка предложений о направлении и осуществлении конкретных мер государственной поддержки субъектов инновационной деятельности на территории региона; обеспечение создания условий для формирования региональной инновационной инфраструктуры и активизации инновационной деятельности; обеспечение проведения экспертизы и подготовки заключений по инновационным, научным и научно-техническим программам и проектам, разделам научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, контроль за их выполнением при финансировании из регионального бюджета; обеспечение взаимодействия с организациями, территориальными образованиями региона по вопросам инновационной политики; и другие.

На территориальном уровне функции регулирования инновационной деятельности возлагаются на соответствующие структурные подразделения территориальных администраций. Регулирующую деятельность в инновационной сфере территориального образования выполняет отделы о инвестициям, инновациям, помощи частным предприятиям

и малым промышленным зонам и развитию туризма местного хакимията. В функции данного отдела, как правило, входит: участие в формировании правовых, организационных и экономических условий в целях развития инновационной деятельности на территории регионального образования; участие в развитии инвестиционной и инновационной деятельности в целях повышения качества продукции и выпуска новых конкурентоспособных видов продукции, развития высокотехнологичных производств и внедрения прогрессивных наукоемких технологий в отрасли местного хозяйства и другие.

Кроме того, на региональном уровне наблюдается большое разнообразие специализированных общественных организационных структур, в компетенцию которых входит общественное регулирование регионального инновационного процесса. К числу таковых можно отнести региональный координационный совет по инновационной деятельности, координационные советы по инновациям территориальных образований, региональные ассоциации и союзы разработчиков и производителей инновационной продукции.

Алгоритм управления развитием промышленного комплекса региона на основе предложенного организационно-экономического механизма можно представить в виде последовательности следующих этапов: формирование целей инновационного развития промышленного комплекса региона; разработка приоритетов инновационного развития промышленного комплекса региона; формирование инновационной программы; организация реализации инновационной программы; контроль выполнения инновационной программы; оценка эффективности управления инновационным развитием промышленного комплекса региона.

#### References:

1. Poslanie Prezidenta Respubliki Uzbekistan Shavkata Mirzиеeva Oliy Mazhliis. (29 dekabr 2020 goda). <https://clck.ru/dZNSi>
2. Burkov, V. N., & Kondrat'ev, V. V. (1981). Mekhanizmy funktsionirovaniya organizatsionnykh sistem. Moscow. (in Russian).
3. Kalmuratov, B. (2018). Development of innovative infrastructure of the Republic of Karakalpakstan: status and problems. *Bulletin of Science and Practice*, 4(12), 503-509. (in Russian).
4. Kulman, A. (1993). Ekonomicheskie mekhanizmy. Moscow. (in Russian).
5. Rodionov, D. G., & Mel'nichenko, A. M. (2019). Modelirovanie organizatsionno-ekonomicheskogo mekhanizma upravleniya razvitiem innovatsionnoi sredy. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava*, (11-3), 72-83. (in Russian).
6. Spirkin, A. G. (1980). Slovar' inostrannykh slov. Moscow. (in Russian).
7. Raizberg, B. A., Lozovskii, L. Sh., & Starodubtseva, E. B. (2003). Sovremennyyi ekonomicheskii slovar'. Moscow. (in Russian).
8. Sheremet, A. D., & Saifulin, R. S. (1995). Metodika finansovogo analiza. Moscow. (in Russian).

#### Список литературы:

1. Послание Президента Республики Узбекистан Шавката Мирзиёева Олий Мажлис. (29 декабрь 2020 года). <https://clck.ru/dZNSi>
2. Бурков В. Н., Кондратьев В. В. Механизмы функционирования организационных систем. М.: Наука, 1981.

3. Калмуратов Б. С. Развитие инновационной инфраструктуры Республики Каракалпакстан: состояние и проблемы // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №12. С. 503-509.
4. Кульман А. Экономические механизмы. М.: Прогресс, 1993.
5. Родионов Д. Г., Мельниченко А. М. Моделирование организационно-экономического механизма управления развитием инновационной среды // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. №11-3. С. 72-83.
6. Спиркин А. Г. Словарь иностранных слов. М.: Русский язык, 1980. 622 с.
7. Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь. М.: ИНФРА-М, 2003. 478 с.
8. Шеремет А. Д., Сайфулин Р. С. Методика финансового анализа. М.: ИНФРА-М, 1995. 172 с.

*Работа поступила  
в редакцию 07.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
13.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Калмуратов Б. С., Юсупова Ж. К. Организационно-экономический механизм инновационного управления промышленного комплекса // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 317-323. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/35>

*Cite as (APA):*

Kalmuratov, B., & Yusupova, J. (2022). Organizational and Economic Mechanism of Innovative Management of the Industrial Complex. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 317-323. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/35>

УДК 338.3  
JEL classification: L60; L90

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/36>

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

©*Махмудова Н. Ж.*, Ферганский политехнический институт,  
г. Фергана, Узбекистан

## IMPROVING THE RISK MANAGEMENT SYSTEM FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF PRODUCTION ENTERPRISES

©*Makhmudova N.*, Fergana Polytechnic Institute, Fergana, Uzbekistan

*Аннотация.* В данной статье систематизированы основные риски, оказывающие воздействие на производственные компании, связанные с развитием мировой экономики, политических рисков, валютных рисков, рисков снижения ликвидности и платежеспособности производственных предприятий. А также предложена трехуровневая система управления стратегической устойчивостью организации посредством формирования системы управления рисками, которая будет соответствовать этапу их развития, а также уровню зрелости существующей системы риск-менеджмента.

*Abstract.* This article systematizes the main risks that affect manufacturing companies associated with the development of the global economy, political risks, and currency risks, risks of reduced liquidity and solvency of manufacturing enterprises. And also a three-level system for managing the strategic sustainability of an organization is proposed through the formation of a risk management system that will correspond to the stage of their development, as well as the level of maturity of the existing risk management system.

*Ключевые слова:* риск, деятельность, концепция риска, вероятность, ресурс, управление риском, неопределенность, возможность возникновения потерь.

*Keywords:* risk, activity, risk concept, probability, resource, risk management, uncertainty, possibility of losses.

Современные условия хозяйствования, которые характеризуются высокой турбулентностью внешней среды, процессами глобализации, возникновением новых рынков, достаточно сложной геополитической и экономической ситуацией в Узбекистане, появлением и усложнением новых технологий, изменениями потребительского спроса, обуславливают возникновение рисков, влияющих на устойчивое развитие промышленных организаций, их стратегическую устойчивость.

В сложившихся условиях возникает потребность в идентификации данных рисков, а также возникает необходимость решения проблемы управления ими. Следует отметить, что одной из серьезнейших проблем является тот факт, что при разработке и реализации системы управления рисками стратегической устойчивости предприятиями не учитывается этап развития, на котором они находятся в данный момент времени и зрелость их существующей системы риск-менеджмента [1].

В современных условиях внедрение систем управления рисками в промышленных организациях способствует достижению стратегических целей, повышению ценности организации, обеспечению эффективности и результативности бизнеса, что во многом направлено на обеспечение стратегической устойчивости как в краткосрочной, так и долгосрочной перспективе.

В этой связи вопросы построения эффективного риск-менеджмента, позволяющего своевременно идентифицировать появляющиеся риски и оперативно реагировать на них являются актуальными. Во многих промышленных организациях возрастает потребность в управлении стратегической устойчивостью организации посредством формирования системы управления рисками, которая будет соответствовать этапу их развития, а также уровню зрелости существующей системы риск-менеджмента [2].

По своей практической сущности риск можно разделить на три вида, которые доказывают, что риск существует как на стадии выбора решения, так и на стадии его реализации:

- риск, когда существуют объективные вероятности получения предполагаемого результата;

- риск, когда существуют субъективные оценки вероятности;

- риск, когда существуют как объективные, так и субъективные вероятности.

Исходя из этого, производственный риск может рассматриваться с двух сторон:

- как действие, выполняемое в условиях выбора, когда в случае неудачи существует возможность оказаться в худшем положении, чем до выбора.

- как деятельность по преодолению неопределенности в ситуации не- неизбежного выбора, когда можно количественно и качественно оценить вероятность достижения предполагаемого результата, неудачи и отклонения от цели.

Среди элементов, составляющих «риск» с точки зрения системного подхода автор предлагает выделять следующее:

- Амплитуда в достижении альтернативы.

- Вероятность достижения результата.

- Отсутствие уверенности в достижении цели.

- Возможность возникновения потерь.

К основным классическим концепциям, на основе которых осуществляется управление риском, можно отнести:

- концепцию минимизации риска;

- концепцию приемлемого риска;

- концепцию риска как ресурса.

Первая концепция — концепция минимизации риска- включает в себя методы, созданные на основе традиционного подхода к риску — сугубо негативной составляющей экономической деятельности. Такие методы направлены исключительно на приведение уровня риска к его минимальному значению, т.е. эти методы основаны на концепции минимизации риска. Мероприятия по управлению риском отождествляются со снижением его уровня и предполагают, что чем меньший уровень риска достигается в результате их проведения, тем более эффективны подобные мероприятия. На практике существуют и не формализуемые методы снижения рисков, к которым относятся процессы, оказывающие косвенное воздействие на качество организации риск-менеджмента и управление предприятием в целом. К не формализуемым методам относятся:

- увеличение эффективности использования кадрового потенциала. Зачастую успех организации на рынке во многом зависит от человеческого фактора. Эффективность использования кадров определяется качеством отбора и найма персонала, интенсивностью обучения и развития сотрудников.

- совершенствование организационной структуры. Гибкость организационной структуры и ее соответствие общей специфике организации говорит о высоком профессионализме руководства.

- повышение степени инновационности компании.

Концепция приемлемого риска отображает общие положения теории экономического риска, в соответствии с которой риск связан с наличием альтернатив в выборе действий, риск обусловлен неопределенностью последствий предпринимаемых действий. Несмотря на это концепция приемлемого риска включает в себя ряд существенных аспектов, выделяющих ее из общей теории:

- управление риском основывается на разделении стартового и финального риска;
- уровень риска сокращается не до минимального, а до приемлемого уровня;
- уровень риска инновационной деятельности организации, как правило, выше, чем у традиционных видов деятельности.

Целью концепции приемлемого риска является обязательное нахождение приемлемого решения в условиях рассматриваемого риска по результатам осуществления трех этапов.

Определение факторов возникающих угроз, т.к. риск идеи, замысла всегда представляется на первом этапе большим. Измерение и оценка выявленных факторов, при этом следует иметь в виду, что за счет повышения готовности к неблагоприятным последствиям риск начинает уменьшаться. Разработка мероприятий по уменьшению опасности факторов риска. К основным классическим концепциям, на основе которых осуществляется управление риском, можно отнести:

- концепцию минимизации риска;
- концепцию приемлемого риска;
- концепцию риска как ресурса.

Первая концепция — концепция минимизации риска включает в себя методы, созданные на основе традиционного подхода к риску — сугубо негативной составляющей экономической деятельности. Такие методы направлены исключительно на приведение уровня риска к его минимальному значению, т.е. эти методы основаны на концепции минимизации риска. Мероприятия по управлению риском отождествляются со снижением его уровня и предполагают, что чем меньший уровень риска достигается в результате их проведения, тем более эффективны подобные мероприятия [3].

Концепция риска как ресурса — оптимальный принцип управления ресурсно-подобными рисками. Выделяют следующие признаки ресурсно-подобного риска. Первый и самый главный признак — это то, что рост уровня риска может привести к дополнительным выгодам, то есть данный риск характеризуется наличием состава ряда положительных факторов. Далее, в большинстве случаев, можно уклониться от принятия ресурсно-подобного риска: можно не участвовать в лотерее, не приобретать высокорисковые акции и другие ценные бумаги, банк вправе не увеличивать количество заемщиков за счет снижения требований к обеспечению займов и так далее. И наконец, особенность ресурсно-подобного риска заключается в том, что рост его уровня эффективен лишь до определенного предела, то есть речь идет о существовании некоторого оптимального уровня. Решение, отвечающее оптимальному уровню риска, характеризуется тем, что на его результаты уже оказывают

влияние все возможные положительные факторы риска. Дальнейший рост уровня риска говорит о привлечении в процесс дополнительных факторов, проявление которых носит отрицательный характер, что крайне неэффективно для предприятия. Таким образом, управление ресурсоподобным риском должно основываться на поддержании оптимального его уровня. Если же уровень данного риска выше оптимального, его, напротив, необходимо снизить. В финансовом менеджменте ресурсно-подобные проявления риска связаны с понятием спекулятивного риска. Под спекулятивным риском в данном случае понимается такой риск, в результате проявления которого наряду с отрицательными и нулевыми результатами возможно получение и положительных (неожиданной прибыли). В современной экономической науке система риск-менеджмента рассматривается как система определения, диагностики и управления риском и экономическими, прежде всего финансовыми отношениями, а также стратегия и тактика управления риском, направленная на обеспечение рационального использования ограниченных человеческих, материальных и финансовых ресурсов и способствующая прозрачности, устойчивости и непрерывности бизнеса.

Таблица

#### ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА

<i>Преимущества рисков</i>	<i>Характеристика рисков</i>
Снижение уровня неопределенности при реализации предпринимательских инициатив на рынке	Низкий уровень неопределенности, несомненно, ведет к принятию оптимальных управленческих решений как в системе производственного и финансового менеджмента, так и при проведении маркетинговых мероприятий и выполнения требований в контексте программ корпоративной социальной ответственности
Повышение эффективности финансово-хозяйственной деятельности	Риск-менеджмент направлен на своевременное выявление и устранение узких мест организации, что способствует грамотному перераспределению средств и возможности дополнительной инвестиционной деятельности организации
Экономия ресурсов	Сокращение уровня риска напрямую взаимосвязано с экономией ресурсов. В качестве примера можно привести снижение риска текучести кадров, достижение которого позволяет добиться оптимального расчета в потребности обеспечения профессиональными кадрами в организации
Усиления взаимодействия с целевыми аудиториями	Снижение риска во взаимодействии с субъектами внешней среды позволяет добиться оптимизации и синхронности бизнес-процессов, повышения возможностей организации при реализации стратегии роста
Улучшение качества и скорости информационных потоков для принятия управленческих решений	В процессе реализации риск-менеджмента в организации усиливается контроль за сбором, обработкой, движением и хранением информационных массивов, что дает возможность повысить качество внутренних коммуникаций
Рост деловой репутации	Чем лучше финансовое положение организации и чем ниже операционные риски при ведении предпринимательской деятельности, тем выше уровень доверия к организации со стороны внешних контрагентов
Повышение контроля за реализацией бизнес-процессов	Строгий контроль реализации стратегии риск-менеджмента обеспечивается за счет периодически выполняемого мониторинга бизнес-процессов организации.

Разработанная нами трехуровневая модель управления рисками для достижения стратегической устойчивости промышленных предприятий, позволяет объединить три

подхода к ее достижению: первый уровень — управление рисками операционной деятельности (процессный подход); второй уровень — системное управление функциональными рисками (системный подход); третий уровень, обеспечивающий непрерывное функционирование СУР на протяжении всего периода реализации стратегии (временной подход). Проведенное исследование подходов к стратегической устойчивости промышленных организаций позволило выявить «узкие места» в СУР разработать авторский подход к управлению рисками, который представляет собой трехуровневую модель управления рисками для обеспечения стратегической устойчивости промышленных организаций [4].

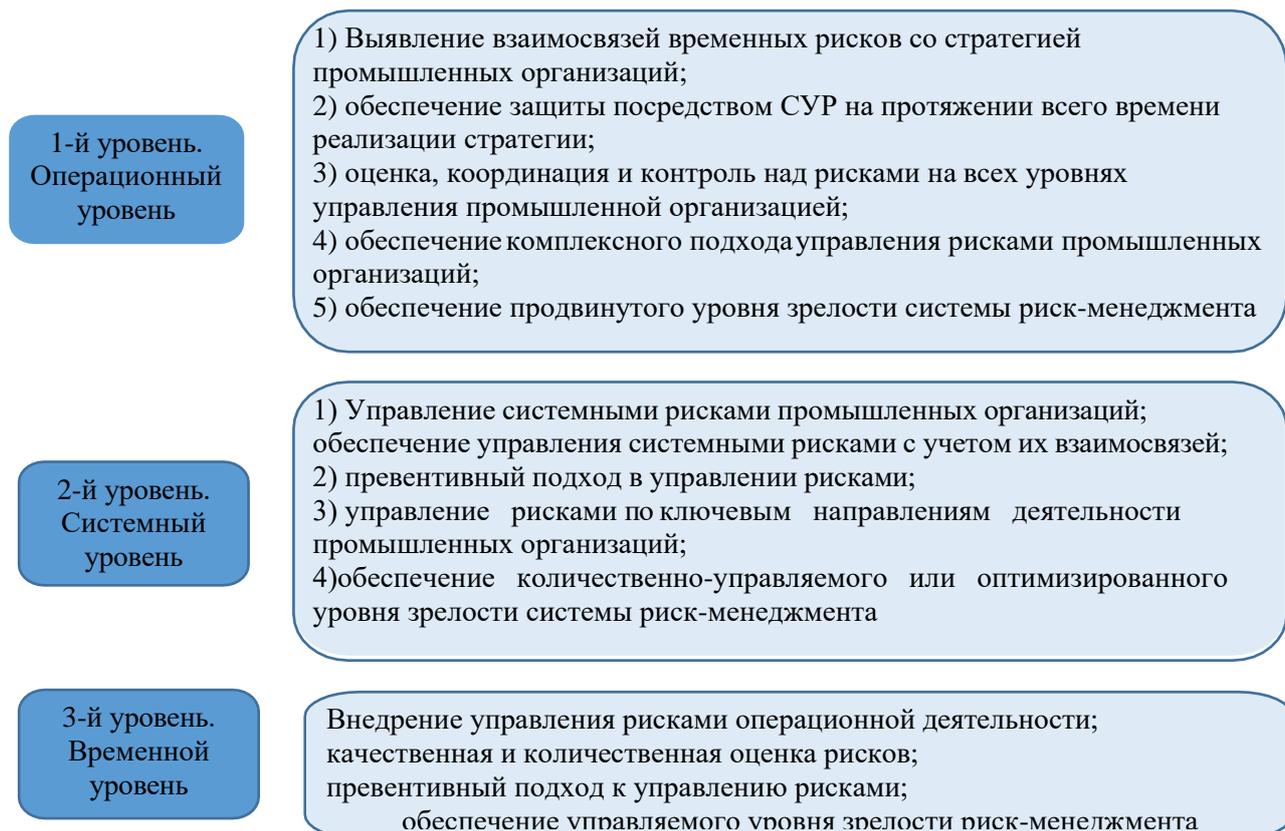


Рисунок. Трехуровневая система управления рисками для обеспечения стратегической устойчивости

Первый уровень защиты — операционный уровень управления рисками. На данном уровне рассматривается управление рисками операционной деятельности промышленной компании. В рамках операционного уровня управления рисками осуществляются не все этапы управления рисками. Первый уровень защиты предполагает, что для промышленной компании характерен управляемый уровень зрелости системы риск-менеджмента [5].

В промышленных организациях на операционном уровне должна проводиться качественная и количественная оценка операционных рисков, что позволит определить уровень их влияния на хозяйственную деятельность промышленных компаний в краткосрочной перспективе управления. В рамках данного уровня целесообразно осуществлять превентивный подход к управлению рисками, т.к. это позволит избежать или минимизировать степень их воздействия на деятельность промышленных организаций.

Второй уровень защиты — системный уровень управления рисками. В рамках системного уровня управления рисками подразумевается управление системными рисками

промышленных организаций с учетом их взаимосвязей по ключевым направлениям их деятельности. Для второго уровня защиты характерны количественно- управляемый и оптимизированный уровни зрелости системы риск-менеджмента. Необходимо обеспечить системный подход в управлении рисками, который будет предполагать управление уже реализованными рисками, а также теми рисками, которые наступят в будущем. Вместе с тем необходимо обеспечить этапы процесса управления рисками в рамках количественно-управляемого и оптимизированного уровней зрелости системы риск-менеджмента.

Третий уровень защиты — временной уровень управления рисками направлен на обеспечение защиты промышленной организации от различных рисков и угроз на протяжении всего периода реализации стратегии. Временной уровень управления рисками предполагает наличие всех этапов СУР, начиная с идентификации рисков и заканчивая контролем и мониторингом за СУР [5].

В управлении рисками промышленной организации в рамках временного уровня управления необходимо обеспечить функционирование СУР на всех горизонтальных и вертикальных уровнях управления промышленной компанией. Таким образом, в рамках третьего уровня защиты для промышленных организаций характерен продвинутый уровень зрелости системы риск-менеджмента [6]. Трехуровневая система управления рисками позволяет обеспечить сохранение стратегической устойчивости промышленных организаций и повысить их конкурентоспособность. Следовательно, для обеспечения стратегической устойчивости промышленных организаций необходимо учитывать единство и взаимосвязь всех трех уровней защиты. В статье рассмотрены три основных подхода к стратегической устойчивости, которая может быть достигнута промышленными компаниями:

-с позиции процессного подхода стратегическая устойчивость заключается в обеспечении процессов, которые направлены на управление факторами и рисками, влияющими на стратегическую устойчивость компании, что позволяет снизить влияния рисков; повысить эффективность менеджмента на оперативном уровне управления в целях обеспечения стратегической устойчивости компании.

-с позиции системного подхода стратегическая устойчивость предполагает достижение сбалансированного развития различных систем и подсистем компании; в целях достижения системной устойчивости возникает необходимость в обеспечении гибкости организации и всех ее подсистем; повышение устойчивости компании посредством обеспечения синергетического эффекта.

-с позиции временного подхода стратегическая устойчивость предполагает достижение целевых значений ключевых показателей деятельности организации; снижение уровня вероятности отклонений заданной траектории от поставленных целей [7-11].

Систематизированные основные риски, оказывающие воздействие на производственные компании оказывают влияние наиболее значимых рисков, связанных с развитием мировой экономики, политических рисков; валютных рисков; риски снижения ликвидности и платежеспособность [12].

#### *Список литературы:*

1. Гранатуров В. М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения. М.: Дело и сервис. 2010. 208 с.
2. Махмудова Н. Ж. Оценки рисков промышленного предприятия // Наука сегодня: фундаментальные и прикладные исследования. 2021. С. 18.

3. Maxmudova, N. J. (2020). Theoretical foundations of risk management in large corporate structures. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 06 (86), 83-88. Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-06-86-15> <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2020.06.86.15>
4. Qizi M. N. J. Problems of Improving Reforms to Improve the Business Environment in Uzbekistan // *JournalNX*. V. 6. №06. P. 710-715.
5. Камбаров Ж. Х. Инқирозга қарши инновацион механизмни такомиллаштириш // *Экономика и финансы (Узбекистан)*. 2016. №4. С. 8-15.
6. Камбаров Ж. Х. Задачи управления рисками на предприятии // *Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов*. 2016. №5. С. 88-89..
7. Ханкелдиева Г. Ш. Перспективы развития электроэнергетической отрасли Республики Узбекистан в условиях модернизации экономических отношений // *Бюллетень науки и практики*. 2017. №12 (25). С. 293-299.
8. Ханкелдиева Г. Ш. Особенности корпоративного управления в акционерных обществах с государственным участием // *Бюллетень науки и практики*. 2017. №11 (24). С. 357-363.
9. Мирзаев А. Т. Совершенствование интегральной оценки механизма рекреационно-туристических объектов // *Бюллетень науки и практики*. 2019. Т. 5. №2. С. 127-134. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/39/17>
10. Mirzaev A.T. Evaluation of innovation capacity resource components in effective management of recrea-tional clusters on the basis of econometric analysis // *EPRA International Journal of Research and Development (IJRD)*. 2020. V. 5. №7. P. 131-137. <https://doi.org/10.36713/epra4790>
11. Юлдашева Н. А. Вопросы применения цифровой трансформации // *Наука сегодня: задачи и пути их решения*. 2021. С. 51.
12. Yuldasheva N. A. Innovative management in improving anti-crisis management // *The Way of Science*. 2019. №1 (59). P. 51.

#### References:

1. Granaturov, V. M. (2010). *Ekonomicheskii risk: sushchnost', metody izmereniya, puti snizheniya*. Moscow. (in Russian).
2. Makhmudova, N. Zh. (2021). Otsenki riskov promyshlennogo predpriyatiya. In *Nauka segodnya: fundamental'nye i prikladnye issledova*, 18. (in Russian).
3. Maxmudova, N. J. (2020). Theoretical foundations of risk management in large corporate structures. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 06 (86), 83-88. Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-06-86-15> <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2020.06.86.15>
4. Qizi, M. N. J. Problems of Improving Reforms to Improve the Business Environment in Uzbekistan. *JournalNX*, 6(06), 710-715.
5. Kambarov, Zh. Kh. (2016). Inqirozga qarshi innovatsion mekhanizmni takomillashtirish. *Ekonomika i finansy (Uzbekistan)*, (4), 8-15. (in Russian).
6. Kambarov, Zh. Kh. (2016). Zadachi upravleniya riskami na predpriyatii. *Zhurnal nauchnykh publikatsii aspirantov i doktorantov*, (5), 88-89. (in Russian).
7. Honkeldiyeva G. (2017). Prospects for the development of electric power industry of the Republic of Uzbekistan in the conditions of modernization of economic relations. *Bulletin of Science and Practice*, (12), 293-299. (in Russian).
8. Honkeldiyeva, G. (2017). Features corporate governance in joint stock companies with state participation. *Bulletin of Science and Practice*, (11), 357-363

9. Mirzaev, A. (2019). Perfection of the integral evaluation of the mechanism of recreational and tourist objects. *Bulletin of Science and Practice*, 5(2), 127-134. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/39/17>

10. Mirzaev, A. T. (2020). Evaluation of innovation capacity resource components in effective management of recrea-tional clusters on the basis of econometric analysis. *EPRA International Journal of Research and Development (IJRD)*, 5(7), 131-137. <https://doi.org/10.36713/epra4790>

11. Yuldasheva, N. A. (2021). Voprosy primeneniya tsifrovoi transformatsii. *Nauka segodnya: zadachi i puti ikh resheniya*, 51.

12. Yuldasheva, N. A. (2019). Innovative management in improving anti-crisis management. *The Way of Science*, (1 (59)), 51.

*Работа поступила  
в редакцию 05.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
11.02.2022 г.*

---

*Ссылка для цитирования:*

Махмудова Н. Ж. Совершенствование системы управления рисками устойчивого развития производственных предприятий // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 324-331. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/36>

*Cite as (APA):*

Makhmudova, N. (2022). Improving the Risk Management System for Sustainable Development of Production Enterprises. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 324-331. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/36>

УДК 33  
JEL classification: L73; N55  
AGRIS E10

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/37>

## МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ КЛАСТЕРАМИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

©*Хадятуллаева Н. А., Ферганский политехнический институт,  
г. Фергана, Узбекистан*

## MECHANISM FOR MANAGING INNOVATIVE CLUSTERS IN THE AGRICULTURAL INDUSTRY OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

©*Khadyatullaeva N., Fergana Polytechnic Institute, Fergana, Uzbekistan*

*Аннотация.* В данной статье особое внимание уделено совершенствованию механизмов управления инновационными кластерами в сельскохозяйственной отрасли Республики Узбекистан, а также изучен мировой опыт формирования и предложены эффективные пути развития инновационных кластеров в отраслях промышленности.

*Abstract.* In this article, special attention is paid to improving the mechanisms for managing innovative clusters in the industry of the Republic of Uzbekistan, as well as studying the world experience of forming and proposing effective ways of developing innovative clusters in industries.

*Ключевые слова:* кластер, мировой рынок, инфраструктура рынка, сельскохозяйственная отрасль, инновационный кластер, эффективность.

*Keywords:* cluster, world market, market infrastructure, textile industry, innovation cluster, efficiency.

В организации целенаправленного и непрерывного удовлетворения спроса потребителей плодоовощной продукции в странах мира важную роль играет совершенствование деятельности Торгового маркетинга. COVID-19 изучается как основная проблема социально-экономического развития в условиях пандемии коронавируса, особенно в странах, регулирующих торговую систему. По данным Всемирного банка, если в 2019 г. международный товарооборот сократился на 0,1%, то в 2020 г. произошло снижение примерно на 10,1% по сравнению с 2019 годом. Закрытие границ стран и перебои в поставках создают проблему поиска инновационных решений в торговле, поскольку поставки международных товаров и услуг, особенно плодоовощной продукции, препятствуют развитию торговли [1]. Мировой опыт показывает, что кластеры в формирующихся отраслях проявляются в виде вертикальной цепочки, состоящей из большого количества последовательных этапов — сетей, предоставляющих оборудование и другие специализированные ресурсы. Формирование кластеров ускоряет процесс в изолированных отраслях, что способствует инновациям и повышает конкурентоспособность на мировом рынке. Накопленный опыт и практика кластерообразования в зарубежных странах включает следующие направления:

Первое направление — это итальянская модель (промышленные районы), которые представляют собой внутренние кластеры, основанные на сильной концентрации малых предприятий в расширении экспорта, действующих на основе взаимных формальных или неформальных сообществ при выходе на рынок и его захвате.

Второе направление — это промышленные кластеры, представляющие собой форму кластера с централизованной системой управления, образующей концентрические круги (централизованные организации). К таким промышленным кластерам относятся научные лаборатории, исследовательские центры и университеты. Такое формирование кластеров отражено в опыте Японии, Южной Кореи, Германии и Франции. У них очень сильные партнерские отношения на международных рынках и хорошо сформированные внутренние официальные отношения [2].

Рассеивание инновационной активности и отсутствие линейной связи - характерные черты такого метода кластерообразования. Каждому участнику кластера предоставляется звено цепи к аппарату управления системой, что является ключом к обеспечению взаимной интеграции. Опора на дополнительные финансовые ресурсы в процессе создания такого кластера будет стимулировать его участие в качестве крупного финансового поставщика, при этом требуя вмешательства государства. Хотя этот метод формирования кластера является слабым местом его организации при поддержке государства и количестве финансовых ресурсов, он рассматривается как основной инструмент или стратегия повышения конкурентоспособности страны на международном рынке.

Третье направление типично для индустриальной эпохи, и такие стратегии кластеризации широко использовались в Скандинавии, Швейцарии и США. Основное внимание в генерирующей модели кластеризации уделяется созданию инноваций, основной целью которых является обеспечение конкурентоспособности путем распространения созданных инноваций среди участников кластера.

Вышеупомянутые направления формирования кластеров будут определены исходя из текущего состояния сельскохозяйственных предприятий в Узбекистане и конкурентной среды на рынке. Основное направление углубленного изучения содержания и реализации этих задач — обеспечение конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий за счет развития инновационной деятельности. Преимущество покрытия, возникающее при наличии факторов производства, которые можно использовать для производства нескольких типов продуктов одновременно, также является преимуществом кластеров. Этот фактор отличается многофункциональностью. При группировании фирм в кластеры эффективность охвата значительно увеличивается, так как существует необходимость использования многофункционального фактора различными предприятиями для снижения транзакционных издержек, связанных с передачей [3].

Производственная структура кластера дает синергетический эффект, основанный на общей стандартизации продукции. Таким образом, все участники кластера будут иметь дополнительные конкурентные преимущества под общим влиянием эффекта масштаба, охвата и синергии. Механизм их воздействия следующий: некоммерческие предприятия, входящие в кластер, могут переходить нижний порог рентабельности с помощью специализации, которая обеспечивает повышение производительности и снижение себестоимости продукции. Инновационная направленность кластера позволяет снизить общие затраты на исследования и внедрить новые виды продукции за счет повышения эффективности производственной структуры, которая позволяет участникам кластера поддерживать инновационную деятельность в течение длительного времени [4].

В инновационном кластере прибыль распределяется по всем сферам коммуникации:

- ускорить развитие новых производителей из других отраслей, поощряя исследования и предоставляя необходимые инструменты для внедрения новых стратегий;
- информация свободно распространяется, а новости быстро распространяются через канал поставщика или потребителя, который поддерживает контакты с большим количеством конкурентов;
- взаимодействия внутри кластера, обычно весьма неожиданные отношения, приводят к появлению новых возможностей для конкуренции и открывают радикально новые возможности;
- человеческие ресурсы и идеи образуют новые комбинации.

Таким образом, кластерный подход, использованный на начальном этапе исследования проблем инновационного развития, со временем использовался для решения широкого круга новых проблем, в частности:

- в анализе инновационного развития государства, региона, отрасли;
- как основа национальной промышленной политики;
- в разработке программ регионального развития;
- как основа стимулирования инновационной активности;
- как основа взаимоотношений крупного и малого бизнеса.

В контексте становления рыночных отношений основной организационной опорой в современных научных концепциях является комплекс целевых программ повышения конкурентоспособности региона.

Исследования показывают, что в процессе формирования и развития этих программ можно выявить первые научно-методические вопросы и факторы повышения инновационного развития регионов страны. Сегодня стране много фундаментальных научно-технических работ, научно-производственной базы и интеллектуальных кадров. Однако анализ показывает, что даже при наличии достаточного инновационного потенциала вновь разработанные технологии относительно медленно внедряются на практике. Современное состояние республики в области науки и инноваций не соответствует требованиям основных направлений государственной политики по привлечению результатов научно-технической деятельности в хозяйственный оборот. Сложившаяся ситуация требует разработки новых приоритетов в развитии науки и технологий. Разработанный в рамках данного исследования инновационный кластер является неотъемлемой частью сформированной в регионах научно-инновационной системы и направлен на создание благоприятных правовых, организационных, экономических и финансовых условий для развития активных инноваций во всех хозяйствующих субъектах, включая учитывать региональные особенности.

Таким образом, реализация рассмотренной системы мероприятий увеличит количество инновационно активных предприятий; увеличение инвестиций в инновации; структурные изменения в зависимости от отраслей обрабатывающей науки; создать благоприятную нормативно-правовую среду для осуществления инновационной деятельности, создать новые рабочие места и, в конечном итоге повысить социальную привлекательность научно-технической деятельности.

Формирование и развитие территориального кластера сельскохозяйственной отрасли основано на общесистемных принципах с учетом внутренних и внешних структурных факторов. Общие системные принципы подразумевают систематическое представление объекта кластеризации, состоящего из взаимосвязанных и взаимосвязанных участников, отношения между которыми формируют эффективность кластера [5].



Рисунок. Механизм развития инновационной деятельности сельскохозяйственной отрасли

С точки зрения системного подхода кластер взаимосвязан и в то же время взаимосвязан из организаций (предприятий, поставщиков сырья, поставщиков оборудования, комплектующих, сервисных организаций, научно-производственных организаций, консалтинговых и маркетинговых услуг) локальные (цель каждого участника) и глобальные (цель кластера, форма организации производства) цели. Эффективное функционирование территориального кластера сельскохозяйственной промышленности обеспечивается за счет учета положительного и отрицательного воздействия внешнего (факторы государственного регулирования, ресурсы, рынок, климат, политический, социальный) и внутреннего (цели, задачи, структура, персонал, технологии) кластеры. Взаимоотношения между участниками кластера (инвестиции, производство, человеческие ресурсы и конкуренция) являются факторами, формирующими систему. Оценка, управление и организация этих факторов создают необходимые условия для формирования кластера, который будет эффективно работать в сельскохозяйственной промышленности. Взаимоотношения между участниками кластера (инвестиции, производство, человеческие ресурсы и конкуренция) являются факторами, формирующими систему [6].

Оценка, управление и организация этих факторов создают необходимые условия для формирования кластера, который будет эффективно работать в сельскохозяйственной промышленности. Взаимоотношения между участниками кластера (инвестиции, производство, человеческие ресурсы и конкуренция) являются факторами, формирующими систему. Оценка, управление и организация этих факторов создают необходимые условия для формирования кластера, который будет эффективно работать в сельскохозяйственной отрасли. Следует отметить, что особенностью кластера является его способность повышать конкурентоспособность региона. На наш взгляд, в настоящее время существует семь основных характеристик кластера, лежащих в основе той или иной кластерной стратегии:

- географический: создание кластеров в экономически активном пространстве от локального (например, садоводческого) кластера до глобального (аэрокосмический кластер) только;

- по горизонтали: несколько сетей / секторов могут входить в более крупный кластер (например, система мегакластеров);

- вертикальный: кластеры могут иметь схожие стадии производственных процессов. Здесь важно, кто из участников сети является инициатором и конечным исполнителем инноваций внутри кластеров;

- боковой: кластер объединяет разные секторы, которые могут обеспечить экономию за счет эффекта масштаба, что приводит к новым комбинациям (например, мультимедийный кластер);

- технологические: совокупность производств, использующих единую технологию (например, биотехнологический кластер);

- фокус: единый центр — кластер фирм, сконцентрированный на предприятии, научно-исследовательском институте или образовательном учреждении;

- качество: здесь важен вопрос, действительно ли фирмы сотрудничают, но как они это делают. Это не всегда автоматически способствует развитию инноваций. Бывают также случаи, когда, наоборот, поощряются усилия по защите отрасли путем остановки инновационных процессов. Взаимодействие с поставщиками может стимулировать инновационные процессы, но их также можно использовать для передачи затрат партнерам и вытеснения их в финансовом секторе. В последнем случае сети не могут быть ни стабильными, ни стимулирующими [1].

Таким образом, кластерный подход, использованный на начальном этапе исследования проблем инновационного развития, со временем использовался для решения широкого круга новых проблем, в частности: в анализе инновационного развития государства, региона, отрасли; как основа общей государственной промышленной политики; в разработке программ регионального развития; как основа стимулирования инновационной активности; как основа взаимоотношений крупного и малого бизнеса. На наш взгляд, региональный кластерный подход к региональным кластерам в сельскохозяйственной отрасли позволит учесть местные особенности развития, разработать эффективные целевые программы, направленные на деколонизацию местных рынков, обеспечение устойчивого социально-экономического развития региона и повышение конкурентоспособность предприятий [4].

Роль государства в реализации региональной кластерной политики заключается в создании базовых условий для благоприятной деловой среды, стимулировании предпринимательства, особенно малого бизнеса, для обеспечения устойчивого развития региона. Предприятия, входящие в состав ядра кластера, являются производителями конечной продукции кластера, занимаются исследованиями и разработками. Сервисные

предприятия — предприятия, производящие сопутствующие товары и услуги промышленного характера, в том числе: производство специального оборудования, их обслуживание и др.

Отдельным участником кластера являются партнерские организации, которыми могут быть некоммерческие организации, торгово-промышленные палаты, ассоциации предпринимателей. Также он может включать в себя социальные сети профессионалов в различных областях.

Необходимо обеспечить участие вузов, НИИ, частных предпринимателей в формировании и развитии региональных кластеров. Налаживание сотрудничества между ними, совершенствование программ повышения квалификации в соответствии с современными требованиями, обучение в строгом соответствии с требованиями предприятий кластера, быстрое внедрение знаний и новых технологий для инновационного развития, расширение сферы исследований и разработок, развитие стартап-проектов, служит для реализации инновационных разработок, созданных вузами.

Анализ практического опыта республики показывает, что в современных условиях развития инновационного развития и повышения конкурентоспособности региона, отсутствия соответствующей методологической базы многие из этих проблем приходится решать только эмпирическим путем, на уровне интуитивно понятного мышления, прогнозирование. Существует объективная потребность в научной разработке комплексного индикатора для косвенной оценки факторов, в первую очередь влияния научного и инновационного потенциала на конкурентоспособность регионов.

Таким образом, первым шагом в ее решении является разработка методологии оценки влияния инновационного кластера на конкурентоспособность региона. Необходимо рассмотреть существующие методологические подходы к оценке инновационного уровня экономического развития региона, а также проанализировать инновационный потенциал региона и оценить влияние инновационного кластера на конкурентоспособность региона.

#### *Список литературы:*

1. Отажонов Ш. И. Инновация фаоляти инфратузилмасини бошқаришнинг ташкилий-иқтисодий механизмлари самарадорлигини ошириш. Ташкент, 2018.
2. Салимов Б. Т., Юсупов М. С., Юсупов А. С. Жаҳон аграр ва озиқ-овқат бозорларига интеграциялашув шароитида мевасабзавот маҳсулотларининг рақобатбардошлигини ошириш. Ташкент, 2014.
3. Ханкелдиева Г. Ш. Перспективы развития электроэнергетической отрасли Республики Узбекистан в условиях модернизации экономических отношений // Бюллетень науки и практики. 2017. №12 (25). С. 293-299.
4. Ханкелдиева Г. Ш. Особенности корпоративного управления в акционерных обществах с государственным участием // Бюллетень науки и практики. 2017. №11 (24). С. 357-363.
5. Мирзаев А. Т. Совершенствование интегральной оценки механизма рекреационно-туристических объектов // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №2. С. 127-134. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/39/17>
6. Mirzaev A.T. Evaluation of innovation capacity resource components in effective management of recreational clusters on the basis of econometric analysis // EPRA International Journal of Research and Development (IJRD). 2020. V. 5. №7. P. 131-137. <https://doi.org/10.36713/epra4790>

*References:*

1. Otazhonov, Sh. I. (2018). Innovatsiya faoliyati infratuzilmasini boshqarishning tashkili-iqtisodii mexanizmlari samaradorligini oshirish. Tashkent.
2. Salimov, B. T., Yusupov, M. S., & Yusupov, A. S. (2014). Zhaxon agrar va oziq-ovqat bozorlariga integratsiyalashuv sharoitida meva-sabzavot maxsulotlarining raqobatbardoshligini oshirish. Tashkent.
3. Honkeldiyeva, G. (2017). Prospects for the development of electric power industry of the Republic of Uzbekistan in the conditions of modernization of economic relations. *Bulletin of Science and Practice*, (12), 293-299.
4. Honkeldiyeva, G. (2017). Features corporate governance in joint stock companies with state participation. *Bulletin of Science and Practice*, (11), 357-363
5. Mirzaev, A. (2019). Perfection of the integral evaluation of the mechanism of recreational and tourist objects. *Bulletin of Science and Practice*, 5(2), 127-134. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/39/17>
6. Mirzaev, A. T. (2020). Evaluation of innovation capacity resource components in effective management of recrea-tional clusters on the basis of econometric analysis. *EPRA International Journal of Research and Development (IJRD)*, 5(7), 131-137. <https://doi.org/10.36713/epra4790>

*Работа поступила  
в редакцию 07.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
13.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Хадятуллаева Н. А. Механизм управления инновационными кластерами в сельскохозяйственной отрасли Республики Узбекистан // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 332-338. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/37>

*Cite as (APA):*

Khadyatullaeva, N. (2022). Mechanism for Managing Innovative Clusters in the Agricultural Industry of the Republic of Uzbekistan. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 332-338. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/37>

УДК 336.6

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/38

JEL classification: L73; N54

## ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ БАНКРОТСТВА НА ПРИМЕРЕ ОСОО «НУРКЕЛДИ КУРУЛУШ»

©Тургунов А. А., ORCID: 0000-0003-2119-4935, Ошский государственный университет,  
г. Ош, Кыргызстан, abiturgunov@gmail.com

©Исраилов Т. М., ORCID: 0000-0003-0624-7760, канд. экон. наук,  
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, israilov\_tima@mail.ru

## MAIN METHODS FOR FORECASTING BANKRUPTCY ON EXAMPLE OF NURKELDI KURULUSH LLC

©Turgunov A., ORCID: 0000-0003-2119-4935, Osh State University,  
Osh, Kyrgyzstan, abiturgunov@gmail.com

©Israilov T., ORCID: 0000-0003-0624-7760, Ph.D., Osh State University,  
Osh, Kyrgyzstan, israilov\_tima@mail.ru

*Аннотация.* Актуальность исследования: прогнозирование банкротства является одним из основных критериев оценки деятельности коммерческой организации, с точки зрения финансового состояния, является вопрос о ее способности функционировать в современных экономических условиях. Цели исследования: дать определение понятию банкротство, а также предложить свое видение по определению банкротства. Материалы и методы исследования: в статье рассмотрены методы определения банкротства на основе вычислений, предложенные известными западными экономистами. Результаты исследования: применение зарубежных моделей к финансовому анализу отечественных предприятий требует осторожности, так как они не учитывают специфику бизнеса. Выводы: в связи с прогнозированием банкротства возникает необходимость в разработке отечественных моделей с учетом специфики отраслей и макроэкономической ситуации.

*Abstract.* Research relevance: bankruptcy forecasting is one main criteria for evaluating the activities of a commercial organization, in terms of financial condition, is the question of its ability to function in modern economic conditions. Research objectives: to define concept of bankruptcy, as well as to offer their own vision on the definition of bankruptcy. Research materials and methods: the article discusses methods for determining bankruptcy based on calculations, proposed by well-known Western economists. Research results: the application of foreign models to the financial analysis of domestic enterprises requires caution, as they do not take into account the specifics of the business. Conclusions: in connection with bankruptcy forecasting, there is a need to develop domestic models, taking into account the specifics of industries and the macroeconomic situation.

*Ключевые слова:* банкротство, коэффициент Альтмана, оборотный капитал, сумма активов, краткосрочные обязательства, прибыль к уплате налогов, ликвидности, вероятность банкротства, четырехфакторная прогнозная модель.

*Keywords:* bankruptcy, Altman coefficient, working capital, total assets, short-term liabilities, profit payable to taxes, liquidity, probability of insolvency, four-factor predictive model.

Рыночной экономике присуще такое явление, как банкротство субъектов предпринимательской деятельности. Согласно ст. 1 Закона Кыргызстана «О восстановлении платежеспособности должника или признании его банкротом» № 74 от 15.10.1997 г., банкротство — это неспособности должника удовлетворить в полном объеме требования кредиторов и (или) исполнить обязанность по уплате обязательных платежей [1].

Мы даем определение понятию банкротство как утрата платежеспособности перед должниками в результате бесхозяйственности и низкого уровня производства, а также нецелесообразного использования оборотных средств.

Для оперативного выявления потенциальной угрозы банкротства предприятия и своевременной разработки мер для его раннего предупреждения используют специальные методы прогнозирования. Основное значение прогнозирования банкротства заключается в своевременной разработке контрмер, направленных на преодоление предприятием отрицательных тенденций. Существует мнение, что прогнозирование банкротства является оценкой кредитоспособности предприятия. В таком случае основное содержание прогнозирования - определение вероятности возможных отрицательных сценариев деятельности предприятия, которые могут привести к его неплатежеспособности и потере ликвидности. В экономической литературе можно найти немало методов прогнозирования банкротства. Ниже рассмотрены некоторые из них.

Статья основана на определениях различных методов прогнозирования банкротства таких как коэффициент Альтмана или индекс кредитоспособности, метод четырехфакторной прогнозной модели с отличающимся набором факторов, модель Спрингейта, Метод Р. Тафлера и Г. Тишоу и др. Доказаны пути и риски малой вероятности банкротства при вычислениях с использованием формул из вышеперечисленных методов.

Коэффициент Альтмана (индекс кредитоспособности) [2]. Этот метод предложен в 1968 г. известным западным экономистом Эдвардом Альтманом. Индекс кредитоспособности построен с помощью аппарата мультипликативного дискриминантного анализа и позволяет в первом приближении разделить хозяйствующие субъекты на потенциальных банкротов и не банкротов. Индекс Альтмана представляет собой функцию от некоторых показателей, характеризующих экономический потенциал предприятия и результаты его работы за истекший период. В общем виде индекс кредитоспособности ( $Z$ -счет) имеет вид:

$$Z=1,2X_1+1,4X_2+3,3X_3 +0,6X_4+1,0X_5,$$

где:  $X_1$  — оборотный капитал/сумма активов;  $X_2$  — нераспределенная прибыль/сумма активов;  $X_3$  — операционная прибыль/сумма активов;  $X_4$  — рыночная стоимость акций/задолженность;  $X_5$  — выручка/сумма активов.

Значение  $Z < 1,81$  свидетельствует о высокой вероятности банкротства, а значение  $Z > 2,7$  говорит о малой его вероятности в течение двух лет.

В 1983 г. Альтман получил модифицированный вариант своей формулы для компаний, акции которых не котировались на бирже:

$$X = 8,38 X_1 + 1,0 X_2 + 0,054 X_3 + 0,63 X_4,$$

где:  $X_4$  — балансовая, а не рыночная стоимость акций.

Коэффициент Альтмана относится к числу наиболее распространенных. Однако, и он не лишен недостатка: согласно этой формуле, предприятия с рентабельностью выше некоторой границы становятся полностью непотопляемыми [3]. Такой метод, как «Четырехфакторная прогнозная модель» с отличающимся набором факторов, была

построена в 1977 г. британскими учеными Р. Тафлером и Г. Тишоу, которые апробировали подход Альтмана на данных 80 британских компаний [4]. Она имеет вид:

$$Z = 0,53X_1 + 0,13X_2 + 0,18X_3 + 0,16X_4, \text{ где:}$$

$X_1$  — отношение прибыли от реализации к краткосрочным обязательствам;  $X_2$  — отношение оборотных активов к сумме обязательств;  $X_3$  — отношение краткосрочных обязательств к сумме активов;  $X_4$  — отношение выручки к сумме активов.

Если величина  $Z$  — счета больше 0,3 — риск банкротства невелик, если меньше 0,2, то банкротство более чем вероятно [3, 5].

Метод по модели *Спрингейта* [5] вычисляется по формуле:

$$Z = 1,03A + 3,07B + 0,66C + 0,4D, \text{ где:}$$

$A$  — рабочий капитал/общая стоимость активов;  $B$  — прибыль к уплате налогов и процентов/общая стоимость активов;  $C$  — прибыль к уплате налогов/краткосрочная задолженность;  $D$  — объем продажи / общая стоимость активов.

Считается, что точность прогнозирования банкротства по этой модели составляет 92%, тем не менее со временем этот показатель уменьшается. Если  $Z < 0,862$ , то предприятие является потенциальным банкротом [6].

В международной практике также используется двухфакторная модель. Для нее выбирают два ключевых показателя, от которых зависит вероятность банкротства организации.  $X_1$  — показатель текущей ликвидности;  $X_2$  — показатель удельного веса заемных средств в активах. Формула двухфакторной модели имеет вид:

$$Z = -0,3877 - 1,0736X_1 + 0,05779X_2$$

Если  $Z < 0$ , вероятность банкротства невелика, если  $Z > 0$ , вероятность банкротства высокая [5].

Для подбора оптимального варианта определения банкротства предприятий проведем расчет на пример ОсОО «Нуркелди курулуш».

$$X_1 = \frac{\text{Оборотный капитал}}{\text{Сумма активов}} = \frac{14785669,6}{14809536,3} = 0,9984$$
$$1,2 X_1 = 1,2 * 0,9984 = 1,1981$$
$$X_2 = \frac{\text{Нераспределенный прибыль}}{\text{Сумма активов}} = \frac{4683582,5}{14809536,3} = 0,3163$$
$$1,4 X_2 = 1,4 * 0,3163 = 0,0688$$
$$3,3 X_3 = 3,3 * 0,0688 = 0,2271$$
$$X_4 = \frac{\text{Рыночная стоимость акций}}{\text{Задолженности}} = 0$$
$$0,6 X_4 = 0,6 * 0 = 0$$
$$X_5 = \frac{\text{Выручка}}{\text{Сумма активов}} = \frac{76980356,0}{14809536,3} = 5,198$$
$$1,0 * X_5 = 1,0 * 5,198 = 5,198$$

$Z = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + 1,0X_5 = 1,1981 + 0,4429 + 0,2271 + 5,198 = 7,066$   
 $7,066 > 2,7$  — свидетельствует о малой вероятности его банкротства в течение двух лет.  
В 1983 г. Альтман получил модифицированный вариант своей формулы:

$$X = 8,38X_1 + 1,0X_2 + 0,054X_3 + 0,63X_4$$

X4 - балансовая, а не рыночная стоимость акций.

$$8,38 \cdot X1 = 8,38 \cdot 0,9984 = 8,3666$$

$$1,0 \cdot X2 = 0,3163 \cdot 1,0 = 0,3163$$

$$0,054 \cdot X3 = 0,054 \cdot 0,0688 = 0,0037$$

$$0,63 \cdot X4 = 0,63 \cdot 0 = 0$$

$$X = 8,3666 + 0,3163 + 0,0037 = 8,6866$$

8,6866 > 2,7 это означает что, в течении двух лет строительной компании ОсОО «Нуркелди Курулуш» банкротство не грозит.

*Метод Р.Тафлера и Г.Тишоу*

$$Z = 0,53X1 + 0,13X2 + 0,18X3 + 0,16X4$$

$$X1 = \frac{\text{Прибыль от реализации}}{\text{краткосрочные обязательства}} = \frac{1583264}{8684516,5} = 0,1823$$

$$X2 = \frac{\text{Оборотные активы}}{\text{Сумма обязательств}} = \frac{14785669,6}{8684516,5} = 1,7025$$

$$X3 = \frac{\text{Краткосрочные обязательства}}{\text{Сумма актива}} = \frac{8684516,5}{14809536,3} = 0,5864$$

$$X4 = \frac{\text{Выручка}}{\text{Сумма актива}} = \frac{76980356,0}{14809536,3} = 5,198$$

$$Z = 0,53 \cdot 0,1823 + 0,13 \cdot 1,7025 + 0,18 \cdot 0,5864 + 0,16 \cdot 5,198 = 0,09662 + 0,2213 + 0,1056 + 0,8317 = 1,255$$

Из расчетов учтено, что значение Z больше установленного норматива  $1,255 > 0,3$  то риск банкротство не велик.

*Метод по модели Спрингейта*

$$Z = 1,03A + 3,07B + 0,66C + 0,4D$$

$$A = \frac{\text{Рабочий капитал}}{\text{Стоимость активов}} = \frac{14785669,6 - 8684516,5}{14809536,3} = 0,41197$$

$$B = \frac{\text{Прибыль к уплате налогов и процентов}}{\text{Общая стоимость активов}} = \frac{1060589,3}{14809536,3} = 0,0716$$

$$C = \frac{\text{Прибыль к уплате налогов}}{\text{Краткосрочная задолженность}} = \frac{1060589,3}{8684516,5} = 0,122$$

$$D = \frac{\text{Объем продаж}}{\text{Общая стоимость активов}} = \frac{76980356,0}{14809536,3} = 5,198$$

$$Z = 1,03 \cdot 0,41197 + 3,07 \cdot 0,0716 + 0,66 \cdot 0,122 + 0,4 \cdot 5,198 = 0,4243 + 0,2198 + 0,08052 + 2,0792 = 2,804$$

По нашим расчетам  $2,804 > 0,862$  поэтому строительной компании ОсОО «Нуркелди Курулуш» банкротство не грозит.

В завершение необходимо отметить, что применение зарубежных моделей к финансовому анализу отечественных предприятий требует осторожности, так как они не учитывают специфику бизнеса (например, структуру капитала в различных отраслях, экономическую ситуацию в стране и различия в законодательной и информационной базе). В связи с этим возникает необходимость в разработке отечественных моделей прогнозирования банкротства с учетом специфики отраслей и макроэкономической ситуации.

*Список литературы:*

1. Закон КР «О восстановлении платежеспособности должника или признании его банкротом» № 74 от 15.10.1997 г.

2. Попов В. Б., Кадыров Э. Ш. Анализ моделей прогнозирования вероятности банкротства предприятий // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И.Вернадского. Экономика и управление. 2014. Т. 27. №1. С. 118-128.

3. Гиляровская Л. Т. Экономический анализ. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. 527с.
4. Олейников Е. А., Филин С. А., Муравьев А. С. Многофакторные модели по оценке экономического потенциала компании // Экономический анализ: теория и практика. 2003. №10. С. 35-44.
5. Любушин Н. П. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия. М: Юнити-Дана, 2002. 471 с.
6. Десятниченко Д. Ю., Десятниченко О. Ю. Прогнозирование банкротства предприятия: теория и практика // Экономика и бизнес: теория и практика. 2018. №3. С. 55-61.
7. Дорощев В. Д., Левин Д. Н., Сенаторов Д. В., Чернецов А. В. Антикризисное управление. Пенза, 2006. 209 с.
8. Зевайкина С. Н. Диагностика вероятности банкротства // Аудитор. 2005. №9. С. 31-38.

*References:*

1. Zakon KR "O vosstanovlenii platezhеспособности dolzhnika ili priznanie ego bankrotom" № 74 ot 15.10.1997 g.
2. Popov, V. B., & Kadyrov, E. Sh. (2014). Analiz modelei prognozirovaniya veroyatnosti bankrotstva predpriyatii. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni VI Vernadskogo. Ekonomika i upravlenie*, 27(1), 118-128. (in Russian).
3. Gilyarovskaya, L. T. 2001. Ekonomicheskii analiz. M.: YuNITI-DANA, 527s. (in Russian).
4. Oleinikov, E. A., Filin, S. A., & Murav'ev, A. S. (2003). Mnogofaktornye modeli po otsenke ekonomicheskogo potentsiala kompanii. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika*, (10), 35-44. (in Russian).
5. Lyubushin, N. P. (2002). Analiz finansovo-ekonomicheskii deyatel'nosti predpriyatiya. Moscow. (in Russian).
6. Desyatnichenko, D. Yu., & Desyatnichenko, O. Yu. (2018). Prognozirovanie bankrotstva predpriyatiya: teoriya i praktika. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika*, (3), 55-61. (in Russian).
7. Dorofeev, V. D., Levin, D. N., Senatorov, D. V., & Chernetsov, A. V. (2006). Antikrizisnoe upravlenie. Penza. (in Russian).
8. Zevaikina, S. N. (2005). Diagnostika veroyatnosti bankrotstva. *Auditor*, (9), 31-38. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 02.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
06.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Тургунов А. А., Исраилов Т. М. Основные методы прогнозирования банкротства на примере ООО «Нуркелди Курулуш» // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 339-343. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/38>

*Cite as (APA):*

Turgunov, A., & Israilov, T. (2022). Main Methods for Forecasting Bankruptcy on Example of Nurkeldi Kurulush LLC. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 339-343. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/38>

УДК 338  
JEL classification: F63; G18

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/39>

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ МСФО И ЕГО ВНЕДРЕНИЕ В УЗБЕКИСТАНЕ

©**Киличева Ф. Б.**, канд. экон. наук, Ташкентский финансовый институт,  
г. Ташкент, Узбекистан, [fkilicheva@bk.ru](mailto:fkilicheva@bk.ru)

©**Имамова Н. М.**, канд. экон. наук, Ташкентский финансовый институт,  
г. Ташкент, Узбекистан, [imomova2014@inbox.ru](mailto:imomova2014@inbox.ru)

### INTERNATIONAL EXPERIENCE WITH IFRS AND ITS IMPLEMENTATION IN UZBEKISTAN

©**Kilicheva F.**, Ph.D., Tashkent Financial Institute, Tashkent, Uzbekistan, [fkilicheva@bk.ru](mailto:fkilicheva@bk.ru)

©**Imamova N.**, Ph.D., Tashkent Financial Institute, Tashkent, Uzbekistan, [imomova2014@inbox.ru](mailto:imomova2014@inbox.ru)

*Аннотация.* В данной статье рассматривается организация систем бухгалтерского учета и отчетности в хозяйствующих субъектах на основе международных стандартов финансовой отчетности. Акцентируется внимание на том, что внедрение международных стандартов финансовой отчетности обеспечит пользователей внутренней и внешней информацией, сведениями о финансовом состоянии предприятия, улучшит систему управления хозяйствующими субъектами, повысит конкурентоспособность предприятия, улучшит сопоставимость показателей, расширит возможности для анализа своей деятельности, облегчит доступ к международным рынкам капитала.

*Abstract.* This article discusses the organization of accounting and reporting systems in business entities based on international financial reporting standards. Attention is focused on the fact that the introduction of international financial reporting standards will provide users with internal and external information, information about the financial condition of the enterprise, improve the management system of business entities, increase the competitiveness of the enterprise, improve the comparability of indicators, expand opportunities for analyzing their activities, facilitate access to international markets capital.

*Ключевые слова:* стандарты финансовой отчетности, корпоративное управление, трансформация отчетности, модели учета.

*Keywords:* financial reporting standards, corporate governance, reporting transformation, accounting models.

В стране проводится ряд реформ по совершенствованию системы бухгалтерского учета и организации финансовой отчетности в соответствии с международными стандартами. Следует отметить Постановление Президента Республики Узбекистан Ш.М.Мирзиёева «О дополнительных мерах по переходу на международные стандарты финансовой отчетности» от 24 февраля 2020 года №ПП-4611. В постановлении указано, что... «Акционерные общества, коммерческие банки, страховые организации и юридические лица, входящие в категорию крупных налогоплательщиков, с 1 января 2021 года начнут вести бухгалтерский учет по МСФО и составлять финансовую отчетность на основании МСФО от 2021 года....»

Отчеты, подготовленные на основе международных стандартов финансовой отчетности, являются одним из важных элементов корпоративного управления, особенно в организациях с иностранным капиталом. Указом Президента Республики Узбекистан «О внедрении современных методов корпоративного управления в акционерных обществах» за №УП-4720 от 24.04.2015 г. утверждена Комплексная программа дальнейшего развития системы корпоративного управления. Одним из направлений повышения прозрачности деятельности акционерных обществ является их постепенный, в течение 2015-2018 годов, переход на публикацию ежегодной финансовой отчетности и проведение внешнего аудита в соответствии с Международными стандартами внешнего аудита (МСА) и Международными стандартами финансовой отчетности (МСФО) [1].

Таким образом, становится очевидным, что государство взяло четкий курс по переводу системы корпоративного управления крупными предприятиями и компаниями на управление по международным стандартам. Эти меры обусловлены также и тем фактом, что составление отчетности в соответствии с МСФО крайне важно для компании, уже сотрудничающий с иностранными контрагентами или собирающийся установить такое взаимодействие. Ведь именно на основании представляемой финансовой отчетности будет формироваться мнение о надежности и стабильности работы компании, перспективах ее развития. Трансформация отчетности, составленной по национальному стандарту в отчетность по МСФО, необходимы в тех случаях, когда предприятие планирует привлечь дополнительные денежные средства и инвестиции через размещение цен на бумагу на бирже, с целью реализации

Международные стандарты финансовой отчетности становятся все более широко используемыми и признанными во всем мире. Фактически, некоторые страны используют Международные стандарты финансовой отчетности (МСФО) без изменений, как и их стандарты, в то время как другие вносят некоторые изменения в зависимости от особенностей страны. Этот процесс изучался многими экономистами, и существуют различные подходы.

Однако главное преимущество МСФО заключается в том, что они выполняют роль международного языка в бизнесе-среде, к которому, как к единому формату общения, стремится деловой мир. Вместе с тем на сегодняшний день эта система МСФО гораздо шире и включает в себя не только стандарты для частного сектора, но и стандарты для государственного сектора, а также стандарты для малых и средних организаций [2].

В Париже на 9-м симпозиуме по бухгалтерским исследованиям, был организован французским разработчиком стандартов Autorite' of Normes Comptables (ANC) . Глава Совета по международной финансовой отчетности Xans Xugervorsty сказал: полезности информации о финансовых ресурсах и рисках. Главная задача учетных стандартов – как можно точнее отражать экономическую действительность, тем самым помогая компаниям и их инвесторам решать возникающие вопросы (<https://clck.ru/dcp9N>).

«Впервые Международные стандарты финансовой отчетности» Характеристиками данного бухгалтерского учета в соответствии с МСФО являются: актуальность, достоверность, точность, сопоставимость, беспристрастность, преемственность, превосходство содержания над формой, сопоставимость данных и т.д. Роль хозяйствующих субъектов, организаций в системе бухгалтерского учета в целом в международной системе финансовой отчетности неопределима. Внедрение Международных стандартов финансовой отчетности (МСФО) улучшит систему управления хозяйствующими субъектами за счет использования единых методов бухгалтерского учета, обеспечит пользователей внутренней и

внешней информацией сведениями о финансовом состоянии предприятия и повысит конкурентоспособность компании.

Изучение опыта европейских стран по внедрению МСФО и системный подход к проблемам в этом процессе являются важными вопросами при переходе на процесс ведения бухгалтерского учета и финансовой отчетности в соответствии с МСФО в хозяйствующих субъектах, действующих в нашей стране. В связи с этим в качестве основных задач для бизнеса при переходе на международные стандарты финансовой отчетности мы определили следующие направления:

- формирование системы стандартов бухгалтерского учета и финансовой отчетности, обеспечивающей пользователям финансовой отчетности информацию, в первую очередь прозрачную информацию для инвесторов;
- обеспечение увязки системы бухгалтерского учета в хозяйствующих субъектах с основными тенденциями международной системы бухгалтерского учета;
- разработка методологических процедур с использованием эффективных аспектов международных моделей бухгалтерского учета.

В процессе подготовки отчетов по Международным стандартам финансовой отчетности есть несколько этапов, которые мы разделили на следующие группы. (Рисунок 1).



Рисунок 1. Методы подготовки отчетов на основе международных стандартов финансовой отчетности

*Параллельный учет* — это параллельное (одновременное) ведение учета как в соответствии с местным законодательством, так и в соответствии с МСФО. Параллельное ведение учета осуществляется путем конвертации. Существуют два вида преобразования: полное и поэтапное.

*Полное преобразование* означает работу с использованием бухгалтерского программного обеспечения для учета всех хозяйственных операций.

*Поэтапная конверсия* используется в компании, ведущей учет вручную. Компьютеризация в этом случае применяется отдельно по каждому участку работы: при учете внеоборотных активов, запасов, расчетов, определения финансовых результатов и прочих направлений учета.

*Отчетность по трансформации по МСФО.* Трансформация отчетности по МСФО это собственно трансформация имеющейся бухгалтерской отчетности. Преобразование бухгалтерской (финансовой) отчетности — это процесс составления отчетности в соответствии с МСФО путем перегруппировки учетной информации и корректировки

состояния отчетности, подготовленной по правилам национальной системы бухгалтерского учета. В процессе подготовки отчетов по МСФО компания отражает информацию в соответствии с требованиями национальных стандартов бухгалтерского учета (НСБУ), и только по мере необходимости вносятся различные трансформационные корректировки финансовой отчетности для достижения того, чтобы трансформированные данные соответствовали стандартам. Можно выделить три вида трансформации: полная, полная с учетом гиперинфляции, полная с пересчетом показателей в иностранную валюту. При полной трансформации вносятся корректировочные проводки, которые позволяют установить выявленные различия между МСФО и НСБУ. Для исправления отдельных счетов анализируется информация по счетам бухгалтерского учета, а также первичные документы. Показания представляются в национальной валюте, без корректировки финансовой отчетности в условиях гиперинфляции. Полная трансформация с учетом гиперинфляции предполагает все трансформационные коррекции, осуществляемые при полной трансформации, и формирование показателей финансовой отчетности в местной валюте необходимыми корректировками, которые отражают изменение покупательной способности денег, учитывают влияние гиперинфляции.

В случае трансформации отчетности с пересчетом показателей в иностранную валюту финансовые отчеты, подготовленные с учетом гиперинфляции в соответствии с МСФО в местной валюте, пересчитываются в стабильную иностранную валюту, для того чтобы иметь возможность сопоставить их с аналогичными иностранными компаниями или для консолидации с иностранной материнской компанией.

Таким образом, существуют различные методы подготовки отчетности в соответствии с МСФО. При этом следует обратить серьезное внимание на следующее. Скорее всего, имеющийся в компании кадровый резерв бухгалтерской службы и отдела информационных технологий самостоятельно не справится с возросшей нагрузкой (ведение текущего учета по НСБУ и разработка, настройка, внедрение учета и отчетности по международным стандартам). Поэтому многим компаниям уже сейчас необходимо начать привлекать дополнительных специалистов по МСФО и/или внешних консультантов (через аутсорсинговые программы) для подготовки учетной политики, методик транзакционного учета, трансформации и консолидации, а также настроек информационных систем, оценки начальных остатков, параллельной подготовки финансовой отчетности в соответствии с несколькими системами отчетности (НСБУ, МСФО), контроля качества политик, методик и отчетности, аудита [2]

Основной целью Международного стандарта финансовой отчетности является поиск путей создания и внедрения универсальных стандартов финансовой отчетности, приемлемых для всех, их совершенствование с учетом лучших аспектов финансовой отчетности всех стран мира. На сегодняшний день существуют разные подходы к применению МСФО. Однако в любом случае при внедрении международных стандартов у предприятий меньше шансов манипулировать прибылью и скрывать результаты экономической деятельности. Анализ состояния внедрения МСФО в бухгалтерскую практику компаний всего мира показывает усиление таких тенденций и положительный эффект от использования международных стандартов. Таким образом, МСФО разрешены или обязательны в 109 странах мира, в том числе 81 для листинговых компаний и 28 для нелистинговых компаний. Чтобы понять природу МСФО, уместно рассмотреть модели бухгалтерского учета. В настоящее время существуют следующие модели бухгалтерского учета, которые представляют собой взаимосвязь бухгалтерского учета и налоговой системы.

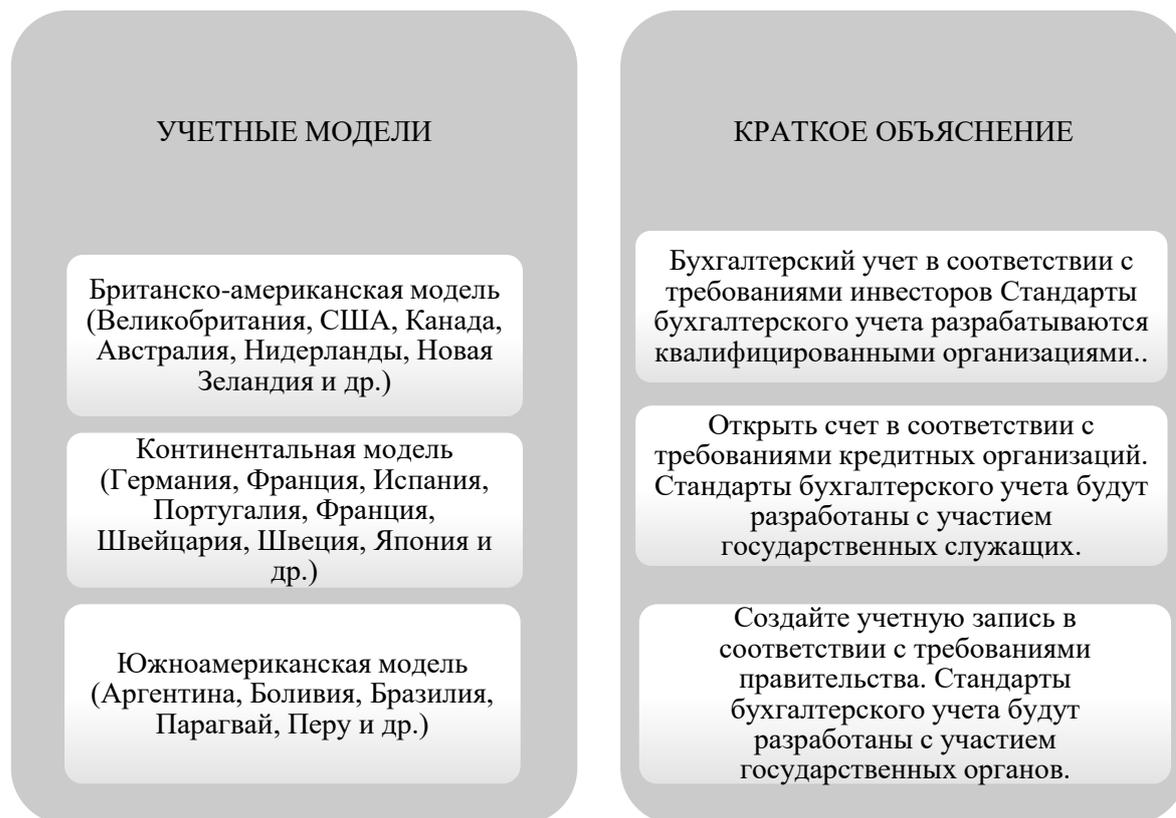


Рисунок 2. Учетные модели [3]

Это означает, что каждая модель имеет свои особенности. Также возможно включение исламской модели в состав моделей бухгалтерского учета. Судя по комментариям на картинке, отчеты, подготовленные организацией, особенно важны для государственных органов, инвесторов, владельцев недвижимости. Существует ряд подходов к группировке стран по уровню внедрения Международных стандартов финансовой отчетности. В частности, по этому признаку страны следует разделить на шесть групп:

- прямое разрешение на листинг компаний по специальным процедурам (страны ЕС);
- сближение национальных стандартов листинга компаний (США, Япония) с МСФО;
- сближение национальных стандартов с МСФО для всех компаний (Великобритания);
- трансформация МСФО в национальные стандарты (Новая Зеландия, Австралия, Гонконг, Сингапур);
- разработка новых национальных стандартов и усовершенствование существующих национальных стандартов в соответствии с МСФО с учетом национальной специфики (Индия);
- работа по признанию национальных стандартов эквивалентными МСФО (для Канады, Японии и США).

Интересно, что некоторые страны, переходящие на МСФО (например, Кения), утверждают, что такое решение позволит им сэкономить деньги на разработке стандартов и сосредоточиться на их внедрении. Комитет по международным стандартам финансовой отчетности опубликовал на своем официальном сайте иное мнение о распределении стран в мире о том, что в настоящее время по уровню внедрения МСФО определяются четыре категории стран:

- полномасштабное внедрение МСФО для всех компаний, независимо от того, листингованы они или нет. 36 стран соответствуют этой категории;
- обязательное соблюдение МСФО только для листинговых компаний. В эту группу входят Китай, Эстония, Гонконг и Латвия;
- страны, законодательство которых позволяет использовать МСФО или другие международно признанные принципы отчетности (например, ОПБУ США) вместо национальных правил. Примерами таких стран являются Дания, Германия, Венгрия и Нидерланды;
- страны, чьи национальные стандарты финансовой отчетности ближе к МСФО, такие как Египет, Малайзия, Сингапур и Южная Африка, и степень, в которой национальные стандарты приближаются к МСФО, различаются.

Особый интерес представляет опыт стран, полностью перешедших на международные требования бухгалтерского учета и применяющих Международные стандарты финансовой отчетности. Однако изучение состояния внедрения международных стандартов в бухгалтерскую практику иностранных компаний показывает, что только 35 стран имеют в списке МСФО, что является обязательным для листинга компаний и компаний, не включенных в той или иной степени. Эти страны делятся на четыре группы:

- страны Ближнего Востока (Бахрейн, Кувейт и др.);
- страны Южной Америки (Перу, Гондурас и др.);
- бывшие британские колонии (Барбадос, Кипр, Кения и др.);
- страны с переходной экономикой (Грузия, Хорватия и др.).

Однако самым важным опытом для эффективного внедрения МСФО в Республике Узбекистан является опыт страны с переходной экономикой и стран СНГ. Это связано с историческими аспектами экономической деятельности стран и схожими условиями ведения бизнеса.

*Малые и средние предприятия.* Одной из задач, которую необходимо решить при переходе на МСФО, является малый и средний бизнес в условиях перехода на МСФО. Малые и средние предприятия не имеют достаточных ресурсов и должны использовать МСФО при подготовке финансовой отчетности. Таким образом, внедрение МСФО для таких предприятий может оказаться нецелесообразным. В Хорватии, например, с 1992 года все компании, включая малые предприятия, обязаны составлять финансовую отчетность в соответствии с МСФО. Однако большинство компаний предпочитают требования налогового законодательства и не соблюдают это требование.

На основе анализа опыта первого внедрения и применения МСФО странами в период экономического развития были выявлены основные недостатки процесса применения международных стандартов в бухгалтерском учете и финансовой отчетности:

Отсутствие достаточного количества высококвалифицированных специалистов для отчетности по МСФО, а также наличие средств на обучение таких специалистов. В странах, принявших МСФО, существует большая потребность в квалифицированных бухгалтерях и аудиторах для подготовки финансовой отчетности в соответствии с МСФО для бухгалтерского учета и финансовой отчетности. Страны с переходной экономикой (Грузия, Армения, Румыния) сталкиваются с проблемой нехватки квалифицированных специалистов по внедрению МСФО, что существенно усложнило этот процесс.

МСФО предусматривают оценку определенных событий и операций, отраженных в финансовой отчетности, а бухгалтеры, обученные плановой экономике и детальному регулированию, не имеют опыта оценки бухгалтерских событий. Одним из способов

преодоления этой проблемы крупными компаниями может быть привлечение аудиторских фирм для подготовки финансовой отчетности в соответствии с МСФО. Однако в этом случае может возникнуть вопрос о независимости аудиторов. Понятно, что необходимо приложить усилия для подготовки (переподготовки) бухгалтеров, способных составлять бухгалтерскую отчетность в соответствии с МСФО и обладающих определенными навыками.

Еще одной проблемой при внедрении МСФО может быть отсутствие общих правил применения международных стандартов. МСФО разработаны на принципиальной основе и не содержат подробных инструкций по их применению. В этом случае следует уделить внимание созданию центрального национального органа, который будет отвечать за управление внедрением и последующим внедрением МСФО. Чтобы гарантировать отсутствие различий в толковании МСФО разными странами, центральный национальный орган должен поддерживать постоянный контакт с Советом МСФО для толкования МСФО.

### *Выводы и предложения*

В заключение, переход на международные стандарты финансовой отчетности позволит привлекать иностранные инвестиции за счет анализа финансового состояния субъектов хозяйствования, сравнительного изучения и объективной оценки их финансовых результатов в прошлом, поиска внешних источников финансирования. Преимущества использования МСФО при составлении финансовой отчетности в Республике Узбекистан касаются как микроэкономического, так и макроэкономического уровня экономики.

Применение МСФО также может быть выгодно узбекским компаниям, которые пока не хотят выходить на западные финансовые рынки. Результатом является предоставление менеджерам информации, которая повышает эффективность управления, укрепляет систему корпоративного поведения и, следовательно, повышает доверие к руководству. Применение МСФО будет наиболее оптимальным эффектом, особенно при управлении корпоративной компанией и в компаниях, которые вынуждены довольствоваться информацией, полученной из финансовой отчетности.

Переход на Международные стандарты финансовой отчетности может иметь как положительные, так и отрицательные последствия для компаний Республики Узбекистан. Среди положительных моментов можно выделить повышение прозрачности, улучшение сопоставимости показателей и, как следствие, расширение возможностей для анализа своей деятельности и облегчение доступа к международным рынкам капитала. Однако сам отчет не гарантирует притока инвестиций. Кроме того, переход на МСФО потребует от компаний дополнительных трудовых и финансовых затрат, а также могут возникнуть сложности с оценкой положительного экономического эффекта от инноваций на ранней стадии. Еще одним важным аспектом является процесс трансформации. Следует отметить, что процедура трансформации отчетности должна разрабатываться каждой компанией отдельно с учетом собственной специфики. В то же время можно выделить несколько основных этапов, которые, скорее всего, необходимо будет пройти.

*Этап 1.* Создание информационно-технической базы для введения учета по МСФО. В рамках данного этапа должна быть разработана корпоративная учетная политика в соответствии с МСФО, должен быть сформирован кадровый резерв путем проведения тренингов среди действующих сотрудников, либо набора необходимых специалистов, а также подготовлена информационная база путем инвентаризации активов и обязательств, анализа хозяйственных операций на предмет учета по МСФО.

*Этап 2.* Разработка собственно системы учета в соответствии с МСФО. На данном этапе должен быть разработан корпоративный план счетов для целей МСФО, в том числе счета аналитического учета. Должны быть разработаны процедуры внутреннего контроля правильности формирования отчетности по МСФО, а также начата работа по настройке и тестированию имеющейся информационной системы по различным участкам учета - транзакционному, трансформационному и консолидационному блокам.

*Этап 3.* Осуществление пробного внедрения ведения учета и формирования отчетности по международным стандартам. Целью данного этапа является выявление ошибок и расхождений работы системы, внесение корректировок в учетную политику, план счетов, методики учета.

#### *Список литературы:*

1. Постановление Президента Республики Узбекистан “О дополнительных мерах по переходу на международные стандарты финансовой отчетности” 24.02.2020 г. № ПП-4611 <https://lex.uz/>
2. Джанибекова И. А., Текеева Х. Э. Международная торговля услугами // Московский экономический журнал. 2021. №11. С. 596-601.
3. Каримов А., Ибрагимов А., Ризаев Н., Имамова Н. Международные стандарты финансовой отчетности. 2021. Ташкент. 27 с.

#### *References:*

1. Postanovlenie Prezidenta Respubliki Uzbekistan “O dopolnitel'nykh merakh po perekhodu na mezhdunarodnye standarty finansovoi otchetnosti” 24.02.2020 g. № PP-4611 <https://lex.uz/>
2. Dzhanibekova, I. A., & Tekeeva, Kh. E. (2021). Mezhdunarodnaya trgovlya uslugami. *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal*, (11), 596-601.
3. Karimov, A., Ibragimov, A., Rizaev, N., & Imamova, N. (2021). *Mezhdunarodnye standarty finansovoi otchetnosti*. Tashkent.

*Работа поступила  
в редакцию 25.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
01.03.2022 г.*

#### *Ссылка для цитирования:*

Киличева Ф. Б., Имамова Н. М. Международный опыт МСФО и его внедрение в Узбекистане // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 344-351. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/39>

#### *Cite as (APA):*

Kilicheva, F. B., & Imamova, N. M. (2022). International Experience With IFRS and Its Implementation in Uzbekistan. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 344-351. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/39>

УДК 338.43  
JEL classification:  
AGRIS D10

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/40>

## ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

©*Табалдиева Н. А., ORCID: 0000-0001-8236-5385, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, Taabaldieva@mail.ru*

## GOVERNMENT SUPPORT OF INNOVATIVE DEVELOPMENT IN AGRICULTURAL ENTERPRISES

©*Tabaldieva N., ORCID: 0000-0001-8236-5385, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, Taabaldieva@mail.ru*

*Аннотация.* Актуальность: статья посвящена проблемам инновационного развития сельскохозяйственных предприятий, которые приобретают объективность в условиях ускорения глобализационных и интеграционных процессов. Цели исследования: обосновать необходимость формирования адекватного рыночным условиям механизма государственной поддержки на основе инновационной политики, направленной на обеспечение синергетического эффекта взаимодействия всех субъектов инновационного процесса. Материалы и методы исследования: обоснованы приоритеты в научно-техническом развитии и определены принципы инвестиционной поддержки инноваций при помощи методов государственной поддержки инноваций и источников инвестиционной поддержки инноваций. Результаты исследования: государственная политика основана как на прямом финансировании инновационной деятельности, осуществляемой различными исполнителями, так и на создании условий, благоприятных для увеличения затрат на инновации сельскохозяйственными предприятиями. Выводы: стабильное, конкурентоспособное и устойчивое развитие аграрного сектора возможно только в том случае, если это развитие осуществляется на основе государственной поддержки инновационной деятельности сельскохозяйственных предприятий.

*Abstract.* Research relevance is devoted to the problems of innovative development of agricultural enterprises, which acquires objectivity in the context of accelerating globalization and integration processes. Research objectives: to substantiate the need to form a state support mechanism adequate to market conditions based on innovation policy aimed at ensuring a synergistic effect of interaction between all subjects of the innovation process. Research materials and methods: priorities in scientific and technological development are substantiated and the principles of investment support for innovation are determined using methods of state support for innovation and sources of investment support for innovation. Research results: policy condition is based both on direct financing of innovation activities carried out by various performers, and on creating conditions favorable for increasing the costs of innovation by agricultural enterprises. Conclusions: stable, competitive and sustainable development of the agricultural sector is possible only if this development is carried out on the basis of state support for the innovative activities of agricultural enterprises.

*Ключевые слова:* сельское хозяйство, агропромышленный комплекс, инновации, потенциал, конкурентоспособность, эффективность.

*Keywords:* agriculture, agro-industrial complex, innovations, potential, competitiveness, efficiency.

Реалии сегодняшнего дня требуют от аграрного сектора экономики поиска инновационных путей развития, которые могут стать основным локомотивом повышения его эффективности. Текущее состояние аграрного сектора объективно является определяющим для развития экономики Киргизской Республики в целом, имеющей высокий потенциал модернизации и внедрения новых технологий. В условиях глобализации и постоянного обострения конкуренции только инновации позволят нашей стране занять достойное место на мировом рынке, поскольку являются основой эффективности и конкурентоспособности продукции.

Актуальной задачей является формирование механизма регулирования инновационного развития путем введения определенных мер экономической политики и совершенствования государственной системы стимулирования инновационного развития.

Стратегическими задачами инновационной политики в сельском хозяйстве является повышение национальной конкурентоспособности за счет инноваций, особенно тех, которые востребованы непосредственно сельскохозяйственными производителями, определения и поддержка высокотехнологичных сфер, обеспечивающих ускорение экономического роста [1].

Также спецификой отрасли сельского хозяйства является необходимость государственной поддержки отрасли. Государственная поддержка способствует преодолению убыточности сельского хозяйства, позволяет предприятиям функционировать в условиях потерь, связанных с природными факторами [2].

К основным направлениям инновационной политики относятся:

- обеспечение правового регулирования инновационного развития и защиты интересов его участников;
- осуществление прямой и косвенной поддержки создания и освоения инноваций;
- определение и реализация приоритетного развития;
- развитие эффективных форм партнерства и кооперации, формирование организационно-экономических структур;
- подготовка кадров в сфере инновационной деятельности для АПК;
- приоритетное развитие материально-технической базы АПК;
- развитие международного сотрудничества в области инноваций [3].

Необходимо определить приоритеты в научно-техническом развитии; определить принципы инвестиционной поддержки инноваций; выбрать методы государственной поддержки инноваций; источники инвестиционной поддержки инноваций; оценить соответствие инновационных проектов государственным приоритетам и отбор проектов для их финансирования; осуществлять контроль использования государственных средств.

Предлагается система инновационных механизмов предпринимательства в сельскохозяйственном производстве, которая охватывает инновационные механизмы с учетом процессов, происходящих на макроуровне, уровнях регионов и предприятий. Относительно государственного регулирования инновационного предпринимательства

конкретная конфигурация этих механизмов будет характеризоваться очень заметной спецификой.

В статье обоснованы приоритеты в научно-техническом развитии и определены принципы инвестиционной поддержки инноваций при помощи методов государственной поддержки инноваций и источников инвестиционной поддержки инноваций. Оценены соответствия инновационных проектов государственным приоритетам и отбор проектов для их финансирования; осуществлять контроль использования государственных средств.

Для аграрного предпринимательства важно иметь права руководителя сельскохозяйственного предприятия создавать новые структурные инновационные единицы или реорганизовать действующие. Предприниматель должен согласовать такие действия с вышестоящими организациями только в исключительных случаях (например, когда затраты на создание превышают возможности предприятия). Руководитель должен сам решать, в какие инновационные ассоциации и консорциумы ему целесообразно вступать. Хотя, при этом стоит необходимость учитывать и целесообразности сохранения возможностей управления процессами от создания до внедрения инноваций со стороны государства.

Сохранение научно-инновационного потенциала необходимо как на государственном уровне, так и на уровне аграрных предприятий. А поскольку для оборота капитала в инновационной сфере нужно время, то для предприятий очень важна поддержка их в этой деятельности. Результативность поддержки местной властью инновационных процессов на аграрных предприятиях в значительной мере определяется методами воздействия. Как показывает анализ, до сих пор местные администрации принимали сами финансовое участие в этих проектах, способствовали поиску потенциальных инвесторов.

Целенаправленную государственную финансовую поддержку инновационно-инвестиционной деятельности предприятий АПК региональной пространственно-отраслевой структуры необходимо осуществлять в виде национальных, региональных и муниципальных программ на основе системного подхода и программно-целевого управления. Следствием этого станет рост конкурентных преимуществ АПК и новый уровень социально-экономического развития региональной экономики [4].

Государственная поддержка инновационного аграрного предпринимательства [5] может осуществляться двумя методами. К ним относятся прямое и косвенное финансирование инновационного развития аграрного предприятия. Прямое финансирование государством инновационной деятельности предприятий аграрной сферы [6] осуществляется административно-организационными и программно-целевыми методами, в частности в таких формах:

- субсидии, представляющие собой безвозвратную помощь, которые выделяются участникам инновационной деятельности в критические моменты становления и развития;
- дотации — ассигнования из бюджета на покрытие убытков от инновационной деятельности основных участников;
- прямое инвестирование — долгосрочные вложения государственных средств в научно-технические наработки, выполнение исследований и разработок конкурентоспособных производств и технологий;
- финансовый лизинг — сводится к покрытию части расходов, имеющих предприятия через приобретение новых и замены старых машин и оборудования;
- кредитования инновационной деятельности, основными факторами которого выступают прямые льготные займы, гарантированные займы и компенсационные соглашения.

Методы косвенного государственного финансирования инновационного аграрного предпринимательства заключаются в создании льготных условий для осуществления инновационной деятельности и ее стимулирование. Она заключается в предоставлении средств исполнителям исследований и разработок, сводится к предоставлению услуг льготного налогового амортизационного регулирования аграрных предприятий, занимающихся инновационной деятельностью, а также создание инфраструктуры инновационной деятельности и предоставления инноваторам государственных услуг. Государству необходимо принимать активное участие в развитие инфраструктуры инновационной деятельности сельскохозяйственных предприятий, которым предстоит пройти долгий путь преобразования, обновления основных фондов, приумножения оборотных средств и начало производства новых сортов продукции [7].

Таким образом, развитие инновационного предпринимательства в аграрной сфере осуществляется через систему инновационных механизмов: поиска инновационных решений, организацию, разработку и внедрение, финансирование и стимулирование, технологические трансферты, интеллектуальную собственность, в которой одним из источников инвестиционной поддержки инновационной деятельности сельскохозяйственных предприятий является государство.

При этом государственная политика основана как на прямом финансировании инновационной деятельности, осуществляемой различными исполнителями, так и на создании условий, благоприятных для увеличения затрат на инновации сельскохозяйственными предприятиями. При этом у государства есть гарантия использования денежных средств в интересах своего инновационного развития, причем в тех сферах, которые диктуют потребности рынка и могут обеспечить значительный эффект от их инвестиционной поддержки.

#### *Список литературы:*

1. Бугара А. Н. Бугара АН Инновационная деятельность в сельском хозяйстве // Агропродовольственная. 2016. №9. С. 17.
2. Тяпкина М. Ф., Власова И. О. Факторы инновационного потенциала сельскохозяйственных предприятий // Вестник НГУЭУ. 2016. №1. С. 61-70.
3. Козлова Е. А. Проблемы перехода АПК на инновационный путь развития // Вестник АПК Верхневолжья. 2015. №2. С. 10-13.
4. Черникова С. А., Ковалева Е. Б., Пыткина С. А. Механизм финансовой поддержки инновационной деятельности агропромышленного комплекса пространственно-отраслевой структуры региона // Экономические отношения. 2020. Т. 10. №2. С. 543-558. <https://doi.org/10.18334/eo.10.2.110101>
5. Кулов А. Р., Дзгоева Т. Б. Государственная поддержка инновационных процессов в агропромышленном производстве // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2012. №1 (37). С. 21.
6. Семенова Н. Н., Шведова М. В. Развитие механизма финансирования инновационной деятельности в аграрном секторе экономики // Финансы и кредит. 2013. №25 (553). С. 54-58.
7. Баранова О. А., Тусков А. А. Система государственного стимулирования инновационной деятельности в АПК // Современные проблемы науки и образования. 2012. №6. С. 451-451.

*References:*

1. Bugara, A. N. (2016). Innovatsionnaya deyatel'nost' v sel'skom khozyaistve. *Agroprodovol'stvennaya ekonomika*, (9), 17. (in Russian).
2. Tyapkina, M. F., & Vlasova, I. O. (2016). Faktory innovatsionnogo potentsiala sel'skokhozyaistvennykh predpriyatii. *Vestnik NGUEU*, (1), 61-70. (in Russian).
3. Kozlova, E. A. (2015). Problemy perekhoda APK na innovatsionnyi put' razvitiya. *Vestnik APK Verkhnevolzh'ya*, (2), 10-13. (in Russian).
4. Chernikova, S. A., Kovaleva, E. B., & Pytkina, S. A. (2020). Mekhanizm finansovoi podderzhki innovatsionnoi deyatel'nosti agropromyshlennogo kompleksa prostranstvenno-otraslevoi struktury regiona. *Ekonomicheskie otnosheniya*, 10(2), 543-558. (in Russian). <https://doi.org/10.18334/eo.10.2.110101>
5. Kulov, A. R., & Dzgoeva, T. B. (2012). Gosudarstvennaya podderzhka innovatsionnykh protsessov v agropromyshlennom proizvodstve. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyi nauchnyi zhurnal*, (1 (37)), 21. (in Russian).
6. Semenova, N. N., & Shvedova, M. V. (2013). Razvitie mekhanizma finansirovaniya innovatsionnoi deyatel'nosti v agrarnom sektore ekonomiki. *Finansy i kredit*, (25 (553)), 54-58. (in Russian).
7. Baranova, O. A., & Tuskov, A. A. (2012). Sistema gosudarstvennogo stimulirovaniya innovatsionnoi deyatel'nosti v APK. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (6), 451-451. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 07.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
13.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Табалдиева Н. А. Государственная поддержка инновационного развития сельскохозяйственных предприятий // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 352-356. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/40>

*Cite as (APA):*

Tabaldieva, N. (2022). Government Support of Innovative Development in Agricultural Enterprises. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 352-356. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/40>

UDC 339.146

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/41

JEL classification: F02; H12; Z18

## IMPACT OF THE PANDEMIC ON ACCELERATING THE DEVELOPMENT OF E-COMMERCE IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

©*Atamuratova N.*, Karakalpak State University,  
Nukus, Uzbekistan, a\_nurzada@karsu.uz

## ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ НА УСКОРЕНИЕ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

©*Атамуратова Н. Б.*, Каракалпакский государственный университет,  
г. Нукус, Узбекистан, a\_nurzada@karsu.uz

*Abstract.* The article examined the use and implementation of ICT in Uzbekistan, also analyzed the current state of development of the Internet in Central Asia, including around the world, and how the pandemic affected the intensive development of e-commerce. It should be noted that the monthly Speedtest Global Index was also given, which contains data on the speed of mobile and fixed broadband Internet in the world. And the current state of Wi-Fi technology, which is considered one of the formats for transmitting digital data over radio channels.

*Аннотация.* В статье рассмотрено использование и внедрение ИКТ в Узбекистане, также проанализировано современное состояние развития Интернета в Центральной Азии, в том числе во всем мире, и то, как пандемия повлияла на интенсивное развитие электронной коммерции. Следует отметить, что также был приведен ежемесячный рейтинг Speedtest Global Index, который содержит данные о скорости мобильного и фиксированного широкополосного интернета в мире. А также современное состояние технологии Wi-Fi, которая считается одним из форматов передачи цифровых данных по радиоканалам.

*Keywords:* ICT, e-commerce, digital economy, Internet, digitalization.

*Ключевые слова:* ИКТ, электронная коммерция, цифровая экономика, Интернет, цифровизация.

### Introduction

Information and communication technologies have firmly entered our life, when information exchange and communication is carried out in an easy and comfortable way, dynamically using various types of communications. The development of ICT is one of the significant factors influencing the development of the region and society as a whole. The intensity of economic development depends on the level of the state digitalization, that is, the transition to the digital economy is a requirement of the current time. After all, the improvement of ICT directly affects the level of competitiveness of the country, allowing to collect and summarize huge flows of information, as well as opens up large-scale opportunities for management at the strategic level.

E-commerce – is an area of the national economy that covers all business processes related to transactions, financial and trade transactions carried out using the computer networks [1].

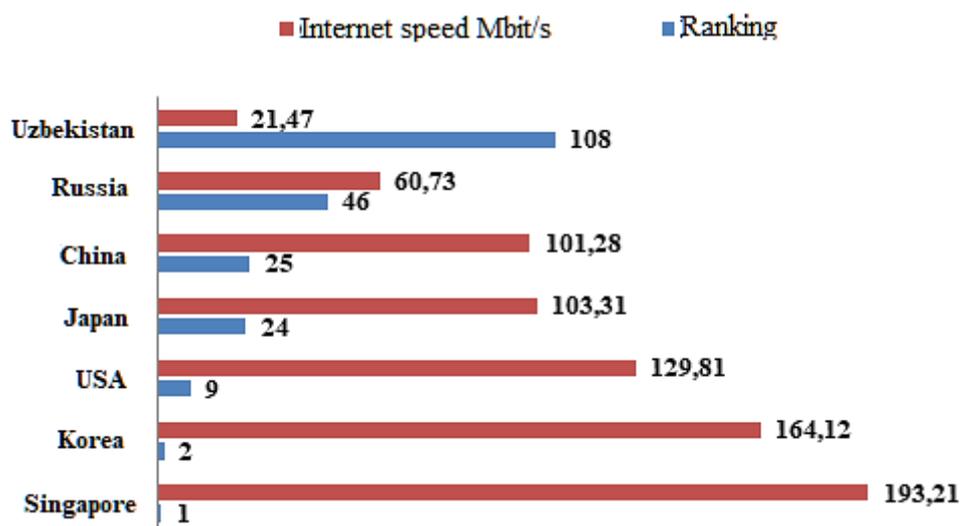
The field of ICT has become an integral part of the everyday life. The use of electronic document management, electronic communication means of accounting have expanded not only the possibilities in the field of fast information transfer, but also created the basis for the emergence of new forms of conducting business [2].

### Methods and Materials

Nowadays, the Internet is a very promising medium for the development of trade and business activities. People are increasingly moving to e-commerce — this is the imperative of the time for many manufacturers and sellers and the current situation.

The economic development of the Republic of Uzbekistan in the context of the globalization of the world [4] economy and technological development is difficult to imagine without the rapid growth of the digital economy. Therefore, President Sh.Mirziyoyev announced 2020 as the year of development of science, education and digital economy. For example, consulting company Accenture predicts by 2022, up to a quarter of global GDP will come from the digital sector. Unsurprisingly, 2019 unofficially marked the beginning of an era of tech giants, with 7 tech companies firmly entrenched in the top 10 of most valuable companies. However, boosting the digital economy will require removing barriers that hinder the development of digitalization and E-commerce. According to the ICT development index, in 2017 Uzbekistan took 95th place (index - 4.9) among the other 176 countries (<https://kommersant.uz/>), and as noted by the President of the Republic of Uzbekistan in his message to the Oliy Majlis (dated January 24, 2020) in 2019 this indicator rose by 8 positions, but it is worth noting that Uzbekistan is still lagging behind in this area [3].

It should be noted that the problems of the development of digital economy in the Republic of Uzbekistan are similar to the general problems faced by developing countries. One of the main problems is weak telecommunication infrastructure and means of communication.

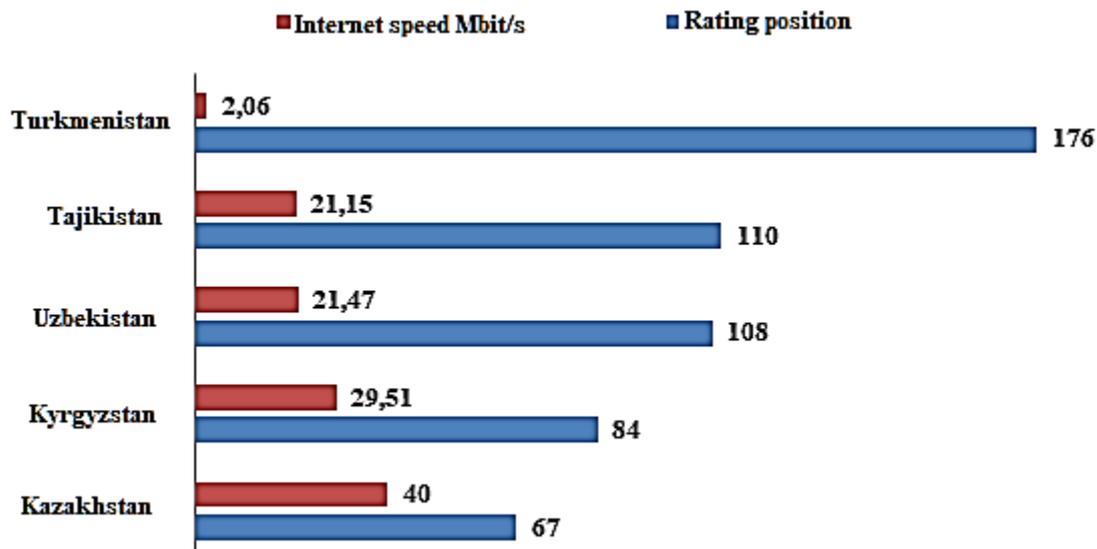


Source: Speed test Global Index

Figure 1. World Ranking of Countries by Internet Speed 2019

As shown in Figure 1., Singapore ranks first in the world in terms of internet speed with 193.21 Mbps, which is a prime example of how a micro-state without resources can become an economic giant with the most modern technologies. Residents of Singapore, in particular 4.6 million, use the Internet, which is 82% of the population. Singapore is one of the leaders in the implementation of e-government. This explains the demand for online banking and government

services, a very promising sector for IT companies (<https://clck.ru/dcpuV5>). Let's take a look at the current state of Internet development in Central Asian countries. For example, today Kazakhstan occupies a leading position in access to information technology among the countries of Central Asia; it should also be noted that the access to Internet in Turkmenistan is considered as one of the worst in the world. Figure 2. clearly illustrates the Internet speed rating in Central Asia.



Source: Speed test Global Index

Figure 2. Internet speed rating in Central Asia for 2019

Nowadays, there are more than 20 million Internet users in Uzbekistan, but the average Internet connection speed in some CIS countries is much higher than in Uzbekistan. In this regard, the President of the Republic of Uzbekistan provided a number of companies, creating zones of free wireless Internet access (Wi-Fi zones) in public places the benefits for future development and expansion. And this, in turn, served as an additional measure to attract customers for entrepreneurs and create favorable conditions for the development of the tourism potential of the Republic of Uzbekistan. This is provided for by the Presidential Decree No. UP-5326 dated February 3, 2018.

The use of Wi-Fi enables any business to collect customer information. The processing of data on connections and the requested information allows to get the statistical characteristics of customers — such as demographics, behavior, habits, interests. Based on the data received, it is possible to adjust offers to customer expectations, using such mechanisms as social marketing, personalized offers, special offers, SMS, e-mail newsletters. All these measures lead to increased customer loyalty and, as a result, to higher profits for any business (<https://clck.ru/dcpuV>).

### Results

It should be noted that 2020 was a very difficult year for the entire population of the world, the strictest quarantine was declared around the world due to the outbreak of COVID-19. On January 30 this year, the World Health Organization declared the outbreak as a public health emergency of international concern, and on March 11 as a pandemic. As a result, the whole world has isolated itself.

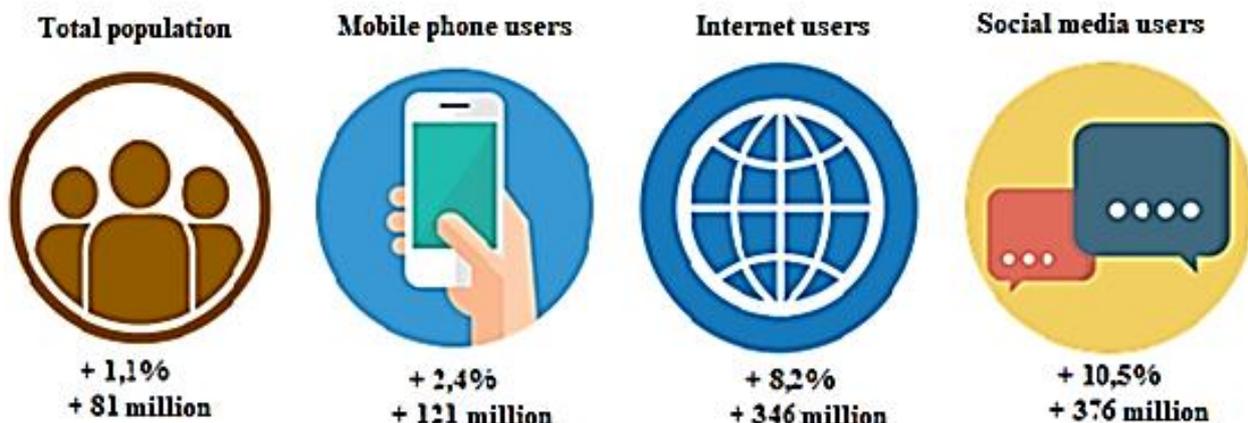
This whole situation associated to the spread of coronavirus has had a negative impact on one or another area of each state, including the world economy as a whole. The whole world, like our country, lives in a new reality. In such a difficult time, it is certainly difficult for all areas of human life. Especially, the service sector is considered as the most affected, since the provision of services

involves the congestion of people (places of public catering, trade, consumer services, entertainment, gyms, etc.) or is associated with their movement (transport services, tourism, hotel business, etc.). The exception, however, is telecommunication services that are provided remotely.

Due to the possibility of remote provision of services, the telecommunications sector has played a very important role in maintaining economic and educational activities under quarantine conditions. With the introduction of quarantine, some of the employees of various companies and enterprises crossed over to a remote mode of work, with the meetings held in videoconference mode, as well as online educational processes. At the same time, the technical conditions for such remote activities, are provided by enterprises of the information technology and communications industry. Staying at home in quarantine, working and studying remotely, people began to consume more communications and Internet services, as a result, the Internet traffic used by providers increased by an average of 10-20% (<https://clck.ru/dcpvd>).

11 months of 2020 have passed, and the global digital landscape is already very different from what we saw at the beginning of the year. While quarantine measures have been reduced in some countries, the new digital habits developed during the quarantine have persisted, leading to a significant increase in digital activity.

Thus, according to a report by Akamai, in just a few months of this year, global Internet traffic has grown by 30%. This data is echoed by GlobalWebIndex: since the beginning of 2020, we have begun to spend much more time with devices connected to the Internet. In connection with the growth in these areas, important trends have emerged that We Social и Hootsuite have collected in one report — Digital 2020: July Global Statshot (<https://clck.ru/QrP37>).



Source: [www.hootsuite.com](http://www.hootsuite.com) Digital 2020, July Global statshot report

Figure 3. Global digital growth in the world during the COVID 19 pandemic

If today the population of the Earth is about 7.85 billion people, then currently the Internet is used by 4.57 billion people worldwide, which is about 60% of the total population of the world. Figure 3. provides the global digital growth around the world, precisely during the pandemic. It should be noted that the number of Internet users grew relatively over this period by 8.2%, that is, according to the latest analysis by We Social и Hootsuite, 346 million people first connected to the Internet in the last year.

### Discussion

Thus, in the context of the COVID 19 pandemic, an increase in Internet speed was recorded in Uzbekistan, it increased by 8%, and mobile Internet by 16%. According to the Speedtest.net service, which monthly compiles a rating of countries by the speed of mobile and wired Internet Speedtest

Global Index, in March 2020, Uzbekistan improved the mobile Internet by one position, taking 133rd place (speed — 10.07 Mbps ), and by seven positions in terms of the speed of the fixed Internet, taking the 95th place in the rating (speed — 26.92 Mbit / s) out of 176 countries. During the year, in terms of fixed Internet speed Uzbekistan rose by 36 positions in this rating, increasing it by almost 2.3 times from 11.62 Mbit/s in March 2019 to 26.92 Mbit/s in March (2020<https://clck.ru/dcpvd>) [6].

### Conclusions

Analyzing the growth of e-commerce development in developed countries, including the Republic of Uzbekistan, it can be noted that:

Firstly, in the course of quarantine measures, the use of telecommunications services by business enterprises and the population has significantly increased, thereby expanding the scale of their sales market.

Secondly, the traditional services sector crossed to online mode, as a result the rate of economic growth has increased during the pandemic due to the forced transition to the digital economy. The coronavirus has significantly accelerated the digital transformation and transition to online of those enterprises that previously focused on offline demands.

In condition of the [5] pandemic, the acceleration of the processes of digitalization of the economy has acquired particular relevance. Therefore, the future of our country is inextricably linked with the widespread introduction and use of digital technologies.

### References:

1. Yurasov, A. V., & Ivanov, A. V. (2012). Internet marketing. Moscow. (in Russian).
2. Savchenko, N. K., Shakirova, Yu., Abildaeva, G., & Bezdelov, V. (2019). Razvitie elektronnoi kommertsii v sovremennykh usloviyakh. *Avtomatika. Informatika*, (2), 43-46. (in Russian).
3. Poslanie Prezidenta Respubliki Uzbekistan Shavkata Mirzиеeva Oliy Mazhlisu (24 yanvarya 2020 goda). [https://nrm.uz/contentf?doc=612860\\_5](https://nrm.uz/contentf?doc=612860_5). <https://roem.ru/28-09-2015/208290/singapore-sea/>.
4. Usmanova, Z., & Alimov, A. (2020). Problems of the Development of Tourism and Recreational Services in Uzbekistan in the Context of a Global Pandemic. *International Journal of Future Generation Communication and Networking*, 13(4), 815-821. (in Russian).
5. Alimov, A., Adilchaev, R., Oteev, U., Adilchaev, B., & Temirkhanov, A. (2020). Innovative approach to clustering in tourism (in example EU countries). *Journal of Critical Reviews*, 7(2), 781-786. <https://doi.org/10.31838/jcr.07.02.143>
6. Atamuratova, N. (2020). Effect of Information Technologies on Development Tourism of Uzbekistan. *Bulletin of Science and Practice*, 6(12), 297-305. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/61/33>

### Список литературы:

1. Юрасов А. В., Иванов А. В. Интернет-маркетинг. М.: Горячая лигия-Телеком. 2012. 246 с.
2. Савченко Н. К., Шакирова Ю., Абилдаева Г., Безделов В. Развитие электронной коммерции в современных условиях // Автоматика. Информатика. 2019. №2. С. 43-46.
3. Послание Президента Республики Узбекистан Шавката Мирзиёева Олий Мажлису (24 января 2020 года). [https://nrm.uz/contentf?doc=612860\\_](https://nrm.uz/contentf?doc=612860_)

4. Usmanova Z, Alimov A. Problems of the Development of Tourism and Recreational Services in Uzbekistan in the Context of a Global Pandemic // International Journal of Future Generation Communication and Networking. 2020. V. 13. №4. P. 815-821.

5. Alimov A. et al. Innovative approach to clustering in tourism (in example EU countries) // Journal of Critical Reviews. 2020. V. 7. №2. P. 781-786. <https://doi.org/10.31838/jcr.07.02.143>

6. Атамуратова Н. Б. Влияние информационных технологий на развитие туризма Узбекистана // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №12. С. 297-305. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/61/33>

*Работа поступила  
в редакцию 17.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
23.02.2022 г.*

---

*Ссылка для цитирования:*

Atamuratova N. Impact of the Pandemic on Accelerating the Development of E-commerce in the Republic of Uzbekistan // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 357-362. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/41>

*Cite as (APA):*

Atamuratova, N. (2022). Impact of the Pandemic on Accelerating the Development of E-commerce in the Republic of Uzbekistan. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 357-362. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/41>

УДК 331

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/42

JEL classification: O32; R13

## О ЦИФРОВИЗАЦИИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

©Соатов Э., Sanoat Energetika Guruhi, г. Ташкент, Узбекистан, e.soatov@jpetrol.com

### ON DIGITALIZATION IN THE OIL AND GAS INDUSTRY OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

©Soatov E., Sanoat Energetika Guruhi, Tashkent, Uzbekistan, e.soatov@jpetrol.com

*Аннотация.* В статье представлен обзор по процессу цифровизации в Узбекистане. Политика, экономика и технологические решения — основа рассмотренных вопросов. Анализируются причины, вызывающие необходимость цифровизации отрасли. Выделены основные технологические процессы в нефтегазовой отрасли и обозначены пути цифровизации в них. Особое место уделено субъективным причинам, оказавшим негативное влияние на развитие нефтегазовой отрасли. В заключении делается вывод о необходимости дальнейшего развития отрасли в заданном направлении.

*Abstract.* The article provides an overview of the digitalization process in Uzbekistan. Politics, economics and technological solutions are the basis of the issues discussed. The reasons that necessitate the digitalization of the industry are analyzed. The main technological processes in the oil and gas industry are identified and the ways of digitalization in them are indicated. A special place is given to subjective reasons that have had a negative impact on the development of the oil and gas industry. In conclusion, a conclusion is made about the need for further development of the industry in a given direction.

*Ключевые слова:* Узбекистан, нефть, газ, промышленность, IT-технологии, цифровизация, энергоэффективность.

*Keywords:* Uzbekistan, oil, gas, industry, IT-technologies, digitalization, energy efficiency.

*«В ближайшие пять лет мы сделаем цифровую экономику основным драйвером. Ее будет увеличен как минимум в 2,5 раза и доведен до 4 млрд долларов. К 2026 году все процессы в нефтегазовой, химической, металлургической и других отраслях промышленности будут полностью оцифрованы».*

*Шавкат Мирзиёев*

Вопрос о цифровизации экономики Узбекистан является наиболее актуальным. Руководителем государства поставлена цель, определены задачи, но вместе с тем есть непростые и неотложные вопросы по уменьшению негативного воздействия монополии хозяйствующих обществ с участием государства на конкурентоспособность экономики, повышению эффективности системы предоставления льгот и преференций, а также снижению регуляторной нагрузки на субъекты предпринимательства [1, 2].

Работа по полностью оцифровизации деятельности нефтегазовой отрасли республики будет проводиться до 2026 г. Концепция «Цифровое месторождение» разработана АО «Узбекнефтегаз». Предполагается использование и широкое внедрение цифровых технологий

в технологические процессы добычи углеводородного сырья, переработки нефти и газа, поставки природного газа. Но это только часть процесса. В Узбекистане развитие нефтегазовой отрасли неразрывно связано с внедрением инноваций, на всех ее этапах. В долгосрочной перспективе в топливной промышленности будет происходить ориентация на создание высокотехнологичных нефтегазохимических кластеров, что позволит освоить производство продуктов переработки традиционных и альтернативных углеводородов, обладающих высокими качественными характеристиками (<https://minenergy.uz/ru>).

По подтвержденным данным официального Ташкента, потенциальные ресурсы нефти в стране составляют более 5,3 млрд тонн, газоконденсата – 480 млн тонн, природного газа – порядка 5 млрд куб м. Нефть и природный газ в республике добываются в пяти нефтегазовых областях: «Устюрт», «Бухара-Хиви», «Юго-Западный Гиссар», «Сурхандарья» и «Фергана» (<https://clck.ru/dcqM6>).

Нефтегазовая промышленность сегодня – это локомотив цифровизации и внедрения инноваций. Современные отраслевые добывающие комплексы настолько сложные, что без цифровых технологий, автоматического управления, моделирования, передового оборудования, модернизации и перевооружения работать здесь практически нереально. Сегодня новейшие цифровые технологии помогают компаниям добиться высокого уровня эффективности: «умные» месторождения, цифровые двойники нефтеперерабатывающих заводов – лидеры по внедрению цифровых инноваций, что является, по большому счету, основным элементом конкурентоспособности в целом [3].

Сегодня очевидно, что достичь высокой эффективности всех используемых ресурсов по всему технологическому процессу в нефтегазовой отрасли невозможно достичь без цифровизации [4]. Технологии включаются в процесс от геофизики и сейсморазведки, до бурения нефтяных и газовых скважин, от процессов нефтегазодобычи, их переработки, управления трубопроводами, транспортной инфраструктуры, до подсчета финансовых результатов. Ведется работа по созданию эффективной конкурентной среды путем поэтапного снижения монополии в стране, уменьшение влияния государства на экономику в том числе — в энергетическом комплексе. Начата работа по привлечению в энергетический комплекс Узбекистана частных инвесторов в т.ч. иностранных (<https://www.ung.uz/ru>).

Отсутствие единой политики по цифровизации отрасли на масштабе республики приведет к определенным техническим и экономическим сложностям. Например, в реализации нефтепродуктов или природного газа конечному потребителю с альтернативными поставщиками с разными техническими и финансовыми значениями из-за отсутствие единой базы данных — приводит к потере информации в целом по Республике [5].

Современные отраслевые добывающие комплексы настолько сложные, что без цифровых технологий, автоматического управления, моделирования, передового оборудования, модернизации и перевооружения работать здесь практически нереально. Начиная от использования цифровых технологий в геофизике и сейсморазведке, до бурения нефтяных и газовых скважин, автоматизации процессов нефте- и газодобычи, управления трубопроводами, транспортной инфраструктуры, не говоря уже об учете выпускаемой продукции, экспорте, валютных и налоговых поступлений от отрасли: всего этого невозможно достичь без цифровизации, высокой энергоэффективности и фондовооруженности. Сегодня новейшие цифровые технологии помогают компаниям добиться высокого уровня эффективности: умные месторождения, цифровые двойники нефтеперерабатывающих заводов – лидеры по внедрению цифровых инноваций, что является, по большому счету, основным элементом конкурентоспособности в целом [6].

Анализ данных по внедрению цифровых решений, например на базе платформы Avist, собственной разработки ITPS, позволяет увеличить объем производства на 10-15%, производительность труда — на 20-40%, эффективность использования ресурсов — на 10-15%. Операционные расходы снижаются на 10-25%. Окупаемость инвестиций занимает меньше двух лет, в большинстве случаев — год-полтора. Эти цифры подтверждены многолетней практикой (<https://clck.ru/dcqNU>).

Госкомитет по статистике Узбекистана опубликовал отчет о промышленном производстве в стране за 2020 г. Согласно представленным данным, в 2020 г. добыча нефти в Узбекистане выросла на 4,9% по сравнению с 2019 г. Показатели 2020 г. — 733,6 тыс тонн. Добыча природного газа снизилась на 17,8%, до 49,739 млрд м<sup>3</sup>. Добыча газового конденсата снизилась в 1,33 раза — до 1,408 млн т. В 2020 г. В Узбекистане произвели: 1,016 млн т бензина (на 0,9% меньше показателя 2019 г.), 933,1 тыс т дизельного топлива (на 9,6% ниже) (<https://clck.ru/dcqMK>).

Анализируя причины, вызывающие необходимость цифровизации отрасли можно назвать несколько, наиболее важных. Так, среди причин активного развития новых технологий в добывающей отрасли в первую очередь следует отметить ухудшение сырьевой базы и рост конкуренции на мировых рынках. Если с 1980-х по 1990-е гг. мировые запасы выросли на 60%, то за период с 1990-х по 2000-е гг. — всего на 4%. Компаниям необходимо было искать новые решения, позволяющие осваивать «тяжелые» запасы: ТриЗы, шельфовые углеводороды и т. д. Поэтому нефтяные мейджоры не могли не обратить внимания на цифровые технологии [7–9].

Локальное внедрение цифровых продуктов началось еще в начале 90-х годов, особенно в сегменте геологоразведки. В 2006 г. Shell представила первый концепт технологии умного месторождения на шельфе Брунея. Цифровые решения все глубже проникают в бизнес-процессы нефтегазовых компаний, отрасль активно сотрудничает с ИТ-компаниями и создает собственные центры компетенций в этом направлении. Такой процесс – следствие новой технологической революции, так называемой «Индустрии 4.0», непосредственной частью которой является цифровизация промышленности. В нефтедобыче она предполагает развитие и внедрение решений по следующим ключевым технологическим направлениям:

– Большие данные (BigData, включая искусственный интеллект и машинное обучение) — инструменты и методы организации, хранения, обработки, работы и осуществления вычислений с огромными массивами данных.

– Промышленный интернет вещей (IoT) — система объединенных компьютерных сетей и подключенных физических объектов (вещей) со встроенными датчиками и ПО для сбора и обмена данными, с возможностью удаленного контроля и управления в автоматизированном режиме.

– Роботы и дроны, помогающие автоматизировать процессы, выполнять опасные работы, а также проводить визуальное или «тактильное» исследование труднодоступных объектов, например оборудования для подводной добычи.

– Цифровые двойники — модель месторождения, скважины, оборудования или элементов инфраструктуры, которая позволяет тестировать и предсказывать эффекты применения тех или иных опций / решений, а также визуализировать полученные результаты в удобном для пользователя виде. Часто объединяется с инструментами дополненной реальности.

– Умные материалы — класс различных по агрегатному состоянию материалов, которые сохраняют или приобретают заданные физико-химические характеристики при изменении внешних условий, вплоть до экстремальных.

– 3D-печать, используемая в добыче для прототипирования проектов разработки и схем обустройства месторождения, а также для создания новых комплектующих для датчиков и контроллеров, насосов и прочего негабаритного оборудования.

– Распределенный реестр (блокчейн) — это децентрализованное приложение общего пользования, которое позволяет вести учет и обеспечивает высокий уровень безопасности системы [10].

С точки зрения потенциальной экономической выгоды для нефтедобывающей отрасли наиболее перспективны большие данные, интернет вещей и цифровые двойники. Такие решения часто комбинируются, в результате чего получается «интеллектуальное» месторождение. На сегодняшний день существует огромное количество различных продуктов по созданию таких умных месторождений, предоставляющих возможность повысить коэффициент извлечения на 5–10% и снизить затраты

Помимо интеллектуальных месторождений, внедрение интернета вещей (IoT) и больших данных широко используется для оптимизации работы действующего фонда скважин или сопровождения нового бурения [8].

Другим важным направлением внедрения цифровых решений является геологоразведка и интерпретация данных, потому что именно на данном этапе отрасль сталкивается с самыми большими рисками. Увеличение эффективности поиска и оценки не только даст положительный эффект для добычи, но и повлечет пересмотр уровня риска и приемлемой нормы доходности.

Цифровые технологии могут принести значительную потенциальную выгоду отрасли. Например, пионер по внедрению интеллектуальных решений, компания ВР оценила эффект как увеличение своей операционной выгоды на 2–4%.

Важно понимать, что цифровые технологии по большей части это ИТ-решения. Без них разведка и добыча ресурсов не остановится, но они позволяют значительно повысить эффективность производственных процессов в компании за счет оптимизации и анализа данных. Поэтому рассматривать эффект цифровизации без оценки перспектив общего технологического развития отрасли нельзя.

Комбинация развития цифровых решений и производственных технологий и есть цифровая трансформация отрасли. Ее последствием, которое уже можно увидеть на реально внедряемых кейсах, во-первых, станет увеличение технически извлекаемых запасов. Во-вторых, удешевление стоимости новой добычи. В итоге кривая предложения нефти должна измениться. ВР в обновленном обзоре Technology Outlook 2018 г. прогнозирует прирост технически извлекаемых запасов нефти более чем на 1 трлн барр к 2050 г. и среднее снижение себестоимости на 30%. Последствия такого сдвига могут быть колоссальными для отрасли. Это в свою очередь повлечет снижение цен на нефть. Например, если предположить, что к 2030–2035 гг. произойдет 30% из ожидаемого ВР прироста технически извлекаемых запасов и 30% от прогнозируемого снижения затрат, то точка безубыточности замыкающего поставщика при глобальном спросе на нефть в 100–115 млн барр/сут будет находиться в диапазоне 40–50 долл/барр к 2035 г. Это в свою очередь не только выдавит часть поставщиков с рынка, но и увеличит межтопливную конкуренцию, в т.ч. с ВИЭ [11].

Уровень цифровизации нефтегазовой отрасли пока ниже, чем у лидеров трансформации – банков, телекомов и ИТ-компаний, но инвестиции все же осуществляются активно. По

данным консалтинговой компании CB Insight, объем сделок по финансированию различных стартапов крупнейшими мировыми компаниями отрасли в 2016–2017 гг. был максимальным, несмотря на снижение цен на нефть. Причем доля инвестиций в проекты по цифровизации находится на уровне 25-40% в зависимости от стратегии компании. Поэтому такой сценарий вовсе не является фантастическим. А значит, компаниям, работающим в этой отрасли, также необходимо активно работать в этом направлении, а государству помогать цифровой трансформации отрасли для сохранения ее конкурентоспособности на международных рынках (Таблица).

Таблица

ДАННЫЕ ПО ЗАПАСАМ ГАЗА  
(<https://www.gazeta.uz/ru/2021/08/10/gas-reserves/>)

Компания	Запасы	Доля
Всего по Узбекистану	1 866,9 (млрд м <sup>3</sup> )	100%
Узбекнефтегаз	934,1	50,0%
Лукойл	413,1	22,1%
Uz-Kor Gas Chemical	109,6	5,9%
Surhan Gas Chemical	108,6	5,8%
SANOAT ENERGETIKA GRUHI (Jizzakh Petroleum)	84,9	4,5%
Natural Gas Stream	52,3	2,8%
Epsilon Development Company	50,2	2,70%
Gazli Gas Storage	48,1	2,6%
Gissarneftgaz	40,5	2,6%
Gazprom Uzbekistan	12	0,6%
New Silk Road	11,9	0,6%
Petromaruz	0,491	0,03%

При текущих объемах производства запасов газа хватит минимум на 34 года. Но с учетом прироста резервов цифра в будущем может быть больше. В списке стран из доклада BP наибольшими запасами природного газа в мире обладает Россия — 38 трлн м<sup>3</sup>. Далее следуют Иран — 32 трлн м<sup>3</sup> и Катар — 24,7 трлн м<sup>3</sup>.

На сегодняшний день АО «Узбекнефтегаз» создан Центр цифрового моделирования, который полностью оснащен передовым мировым программным обеспечением, серверами и компьютерами, а также сформирована команда молодых специалистов, состоящая из профессиональных кадров акционерного общества.

За короткое время специалистами Центра цифрового моделирования были созданы цифровые-геологические модели более 100 месторождений углеводородов, цифровые-гидродинамические модели около 20 месторождений в соответствии с последними требованиями отрасли, и работа в этом направлении продолжается [12].

За последние 5 лет введены в эксплуатацию такие стратегические объекты как Устюртский газохимический комплекс, Кандымский газоперерабатывающий комплекс и ряд других промышленных объектов. Так же реализован крупный стратегический проект по глубокой переработке углеводородного сырья- в 2021 году запущен завод по производству синтетического жидкого топлива “Uzbekistan GTL”. В рамках проекта за счет ежегодной переработки 3,6 млрд м<sup>3</sup> природного газа будет производиться 1,5 млн т высококачественного синтетического топлива, отвечающего требованиям "Евро-5".

Наряду с этим, разработана новая Концепция реализации инвестиционного проекта по расширению производственной мощности Шуртанского газохимического комплекса. С реализацией проекта, мощность завода по производству полимеров увеличится с нынешних 125 тысяч т до 500 тысяч т, то есть в 4 раза. В результате, будут созданы широкие возможности для дальнейшего развития нефтехимической отрасли.

Так же, планируется реализация инвестиционного проекта «Модернизация Бухарского НПЗ», которая обеспечит производство высококачественных нефтепродуктов отвечающие европейским стандартам «Евро-5».

Но помимо технологических проблем, существуют и субъективные причины, на которые стоит обратить внимание [13]. Данная система дублирует функции, расточительна в использовании финансовых ресурсов и не соответствует задачам, направленные на устранение тенденций снижения запасов и добычи углеводородных ресурсов. К субъективным причинам, оказавшим негативное влияние на развитие нефтегазовой отрасли относятся [10]:

- неэффективная система управления отраслью, которая не позволяет быстро решать возникающие проблемы;
- недостаточно высокий уровень квалификации кадров, а также низкий уровень менеджмента на всех уровнях управления;
- высокий уровень налоговой нагрузки на отрасль, который не стимулирует ее развитие.

#### *Список литературы:*

1. Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по развитию цифровой экономики в Республике Узбекистан» №ПП-3832 от 3 июля 2018 г.
2. Указ Президента Республики Узбекистан «Об утверждении Стратегии “Цифровой Узбекистан-2030” и мерах по ее эффективной реализации» УП-6079 от 5 октября 2020 г.
3. Гулулян А. Г. Оценка экономической эффективности использования технологий цифровых месторождений при принятии управленческих решений в нефтегазовом производстве: автореф. дис. ... канд. эконом. наук. М., 2017. 25 с.
4. Еремин Н. А., Абукова Л. А., Дмитриевский А. Н. Цифровая модернизация газового комплекса // Актуальные вопросы разработки и внедрения малолюдных (удаленных) технологий добычи и подготовки газа на месторождениях ПАО «Газпром»: Материалы конференции. Светлогорск, 2017. С. 9-20.
5. Жуков С. В. Мировые рынки нефти и природного газа: ужесточение конкуренции. М.: ИМЭМО РАН, 2017. 192 с.
6. Дмитриевский А.Н., Мартынов В.Г., Абукова Л.А., Еремин Н.А. Цифровизация и интеллектуализация нефтегазовых месторождений // Современные методы и алгоритмы систем автоматизации (СА) В НГК. 2016. №2. С. 13-19.
7. Карабаева Г. Ш. Инновационная трансформация и цифровизация промышленности в условиях пандемии // Вестник экономики и менеджмента. 2021. №1. С. 46-50.
8. Карнаухов А. М. Направления развития "цифрового рывка" в геологоразведке // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2019. №14 (4). С. 46.
9. Курбанкулов С. Р., Фахрутдинов Р. З., Зиннурова О. В. Нефтегазовая промышленность Узбекистана // Вестник Казанского технологического университета. 2016. Т. 19. №14. С. 70-73.
10. Шадыбаев Т., Мирзамахмудов Ж., Рахматуллаев Х., Норматов Б., Шек Е., Турсунова Р. Совершенствование системы управления в нефтегазовом секторе Республики Узбекистан.

Доклад Центра экономических исследований при содействии проектов Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) «Содействие модернизации, ускорению реформ и трансформации». Ташкент, 2013. С. 14.

11. Мирзахалилова Д. М., Шакиров С. З. Применение технологии блокчейн на предприятиях нефтегазовой отрасли в условиях цифровизации экономики Республики Узбекистан // Молодой ученый. 2021. №17. С. 117-121.

12. Tilakov I. U. Prospects For The Application Of Digital Technologies In The Oil And Gas Industry // The American Journal of Applied sciences. 2021. V. 3. №06. P. 24-27. <https://doi.org/10.37547/tajas/Volume03Issue06-04>

13. Bobokhujayev S. I., Otakuziyeva Z. M. Development of digital economy in Uzbekistan and problems of implementation of ICT in enterprises // 2019 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT). 2019. P. 1-3, <https://doi.org/10.1109/ICISCT47635.2019.9011848>

14. Maratdaevna O. Z., Ismoilovich B. S., Kalmakhanovna A. T. Stages of Digital Economy Development and Problems of Use of Modern ICT on Uzbekistan Enterprises // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. 2019. V. 9. P. 2097-2101.

#### References:

1. Postanovlenie Prezidenta Respubliki Uzbekistan "O merakh po razvtiyu tsifrovoy ekonomiki v Respublike Uzbekistan" №PP-3832 ot 3 iyulya 2018 g. (in Russian).

2. Ukaz Prezidenta Respubliki Uzbekistan "Ob utverzhdenii Strategii "Tsifrovoy Uzbekistan-2030" i merakh po ee effektivnoi realizatsii" UP-6079 ot 5 oktyabrya 2020 g. (in Russian).

3. Gululyan, A. G. (2017). Otsenka ekonomicheskoi effektivnosti ispol'zovaniya tekhnologii tsifrovyykh mestorozhdenii pri prinyatii upravlencheskikh reshenii v neftegazovom proizvodstve: avtoref. dis. ... kand. ekonom. nauk. Moscow. (in Russian).

4. Eremin, N. A., Abukova, L. A., & Dmitrievskii, A. N. (2017). Tsifrovaya modernizatsiya gazovogo kompleksa. In *Aktual'nye voprosy razrabotki i vnedreniya malolyudnykh (udalennykh) tekhnologii dobychi i podgotovki gaza na mestorozhdeniyakh PAO "Gazprom": Materialy konferentsii. Svetlogorsk, 9-20.* (in Russian).

5. Zhukov, S. V. (2017). Mirovye rynki nefiti i prirodnogo gaza: uzhestochenie konkurentsii. Moscow. (in Russian).

6. Dmitrievskii, A. N., Martynov, V. G., Abukova, L. A., & Eremin, N. A. 2016. Tsifrovizatsiya i intellektualizatsiya neftegazovykh mestorozhdenii. *Sovremennye metody i algoritmy sistem avtomatizatsii (SA) V NGK*, (2), 13-19. (in Russian).

7. Karabaeva, G. Sh. 2021. Innovatsionnaya transformatsiya i tsifrovizatsiya promyshlennosti v usloviyakh pandemii. *Vestnik ekonomiki i menedzhmenta*, (1), 46-50. (in Russian).

8. Karnaukhov, A. M. (2019). Napravleniya razvitiya "tsifrovogo ryvka" v geologorazvedke. Neftegazovaya geologiya. *Teoriya i praktika*, (14 (4)), 46. (in Russian).

9. Kurbankulov, S. R., Fakhrutdinov, R. Z., & Zinnurova, O. V. 2016. Neftegazovaya promyshlennost' Uzbekistana. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*, 19(14), 70-73.

10. Shadybaev, T., Mirzamakhmudov, Zh., Rakhmatullaev, Kh., Normatov, B., Shek, E., Tursunova, R. (2013). Sovershenstvovanie sistemy upravleniya v neftegazovom sektore Respubliki Uzbekistan. Doklad Tsentra ekonomicheskikh issledovaniy pri sodeistvii proektov Programmy razvitiya Organizatsii Ob"edinennykh Natsii (PROON) "Sodeistvie modernizatsii, uskoreniyu reform i transformatsii". Tashkent. (in Russian).

11. Mirzakhililova, D. M., & Shakirov, S. Z. (2021). Primenenie tekhnologii blokchein na predpriyatiyakh neftegazovoi otrasli v usloviyakh tsifrovizatsii ekonomiki Respubliki Uzbekistan. *Molodoi uchenyi*, (17), 117-121.

12. Tilakov, I. U. (2021). Prospects For The Application Of Digital Technologies In The Oil And Gas Industry. *The American Journal of Applied sciences*, 3(06), 24-27. <https://doi.org/10.37547/tajas/Volume03Issue06-04>

13. Bobokhujaev, S. I., & Otakuziyeva, Z. M. (2019, November). Development of digital economy in Uzbekistan and problems of implementation of ICT in enterprises. In *2019 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT)* (pp. 1-3). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICISCT47635.2019.9011848>

14. Maratdaevna, O. Z., Ismoilovich, B. S., & Kalmakhanovna, A. T. (2019). Stages of Digital Economy Development and Problems of Use of Modern ICT on Uzbekistan Enterprises. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9, 2097-2101.

Работа поступила  
в редакцию 07.02.2022 г.

Принята к публикации  
13.02.2022 г.

Ссылка для цитирования:

Соатов Э. О цифровизации в нефтегазовой отрасли Республики Узбекистан // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 363-370. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/42>

Cite as (APA):

Soatov, E. (2022). On Digitalization in the Oil and Gas Industry of the Republic of Uzbekistan. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 363-370. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/42>

УДК 330.322:330.341  
JEL classification: L52; O32

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/43>

## РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ФАКТОР РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

©*Рустамова М. М., Ферганский политехнический институт, г. Фергана, Узбекистан*

## DEVELOPMENT OF INNOVATIVE-INVESTMENT PROCESS AS A FACTOR OF IMPLEMENTING THE INNOVATIVE CAPACITY

©*Rustamova M., Fergana Polytechnic Institute, Fergana, Uzbekistan*

*Аннотация.* В статье рассмотрено понятие инновационно-инвестиционного процесса, который определен как процесс разработки, создания либо внедрения инновационного продукта посредством привлечения для этих целей инвестиционных ресурсов. Определена взаимосвязь инвестиционного и инновационного процессов. Выделены внешние (привлеченные, заемные и государственные) и внутренние (собственные средства, результат от осуществления деятельности и эпизодические) источники инвестиционных ресурсов для осуществления инновационного процесса.

*Abstract.* The article discusses the concept of innovative-investment process, that is defined as the process of designing, building or introduction of an innovative product for the purpose of attracting investment resources. The correlation of investment and innovation processes has been defined. External (borrowed and public) and internal (own funds, the result of the implementation of activities and episodic) sources of investment resources for the implementation of the innovation process have been allocated.

*Ключевые слова:* инновационно-инвестиционный процесс, инвестиционные ресурсы, факторы развития, инновация, источники финансирования.

*Keywords:* innovative-investment process, investment resources, factors of development, innovation, funding sources.

Современное развитие производства, поддержание соответствующего развитым странам уровня конкурентоспособности требует внедрения в производственный процесс инноваций. Разработка либо внедрение инноваций может осуществляться лишь при наличии необходимого объема ресурсов, формированию которых способствует инвестиционный процесс. Комплексное развитие данных двух направлений составляет инновационно-инвестиционный процесс, который объединяет формирование ресурсов и их использование для развития инноваций.

Современные инновационный и инвестиционный процессы являются сложными, требуют высококвалифицированных специалистов для осуществления разработки и внедрения мероприятий, связанных с их реализацией и достижением поставленных целей. Необходимость обоснования направлений формирования ресурсов для инвестиционной деятельности, определения основных направлений взаимодействия субъектов инновационно-

инвестиционного процесса с потенциальными источниками инвестиционных ресурсов, выбора факторов развития инновационно-инвестиционного процесса обуславливает актуальность темы исследования. Ученые внесли весомый вклад в развитие теории и практики инновационно-инвестиционного процесса, обосновали множество условий для его развития, однако вопросы повышения эффективности данного процесса, структуризации источников инвестиционных ресурсов для его осуществления, выделение факторов его успешного развития все еще остаются актуальными.

Определение понятия «инновационно-инвестиционного процесса» в современной литературе встречается редко. Чаще всего авторы уделяют больше внимания инновационному или инвестиционному процессам в отдельности, а также процессу управления инновациями. Рассмотрим существующие трактовки инновационно-инвестиционного процесса, которые рассматривают в единстве инвестиции и инновации. Л. К. Корецкая определяет инновационно-инвестиционный процесс как процесс закупки или самостоятельного получения результатов интеллектуального труда, материализованных в новых машинах и технологиях, внедрения его в производство и создания экономической прибыли или достижения какого-либо иного социально-экономического эффекта на базе его воспроизводства [1, с. 21–22].

Т. П. Плишка определяет инновационно-инвестиционные процессы как процессы долгосрочных вложений капитала в научные, технологичные, организационные, финансовые и коммерческие действия, которые приводят к осуществлению инноваций или задуманные с этой целью [2, с. 364]. С. В. Шастун считает, что содержание инновационно-инвестиционных процессов на основе конкурентной модели необходимо диагностировать в двух аспектах: внешнем (функционирования инновационно-инвестиционных процессов во внешней среде, то есть экономический, социальный, правовой, экологический аспекты анализа исследуемых процессов) и внутреннем (саморегулирование, включающее осуществление инновационного расширенного воспроизводства с использованием как сохраненного производственно-технического потенциала, так и на базе вновь эффективного, максимально воплощающего в себе интеллектуальный продукт и, следовательно, позволяющего достичь конкурентных преимуществ производства) [3].

И. Е. Лозинский и Е. А. Шмальченко рассматривают инновационно-инвестиционный процесс как последовательную и целенаправленную смену состояний отдельной производственно-экономической системы во времени в результате взаимодействия человека с данной системой, то есть вследствие влияния реализации инновационно-инвестиционной деятельности [4].

Инновационно-инвестиционный процесс можно определить как процесс разработки, создания либо внедрения инновационного продукта посредством привлечения для этих целей инвестиционных ресурсов. Таким образом, в данном процессе происходят одновременно и во взаимосвязи два процесса — инвестиционный и инновационный. В данном случае первичным является процесс зарождения инновационной идеи, разработки инновационного продукта, который в дальнейшем может быть произведен или внедрен в производство посредством реализации инвестиционного проекта, отражающего инвестиционные возможности на всех стадиях работы с инновационным продуктом (Рисунок 1).

Как видно из приведенной схемы, формирование инновационного проекта начинается с идеи и заканчивается сокращением объемов реализуемых инноваций по этапам: идея, прикладные научно-исследовательские работы (НИР), опытно-конструкторские работы (ОКР), технологическая подготовка производства (ТПП), производство, реализация, где так

Д – максимальный доход от реализации инновационных проектов ИП-1, ИП-2, ... ИП-n от 1 до n. При этом инновационные идеи формируются одновременно с инвестиционными возможностями как на стадии предварительного, так и на стадии окончательного технико-экономического обоснования. Отметим, что потребность в инвестиционных ресурсах может возникнуть на любой стадии инновационно-инвестиционного процесса — как сразу же после возникновения инновационной идеи, так и на этапе ее внедрения в производство.

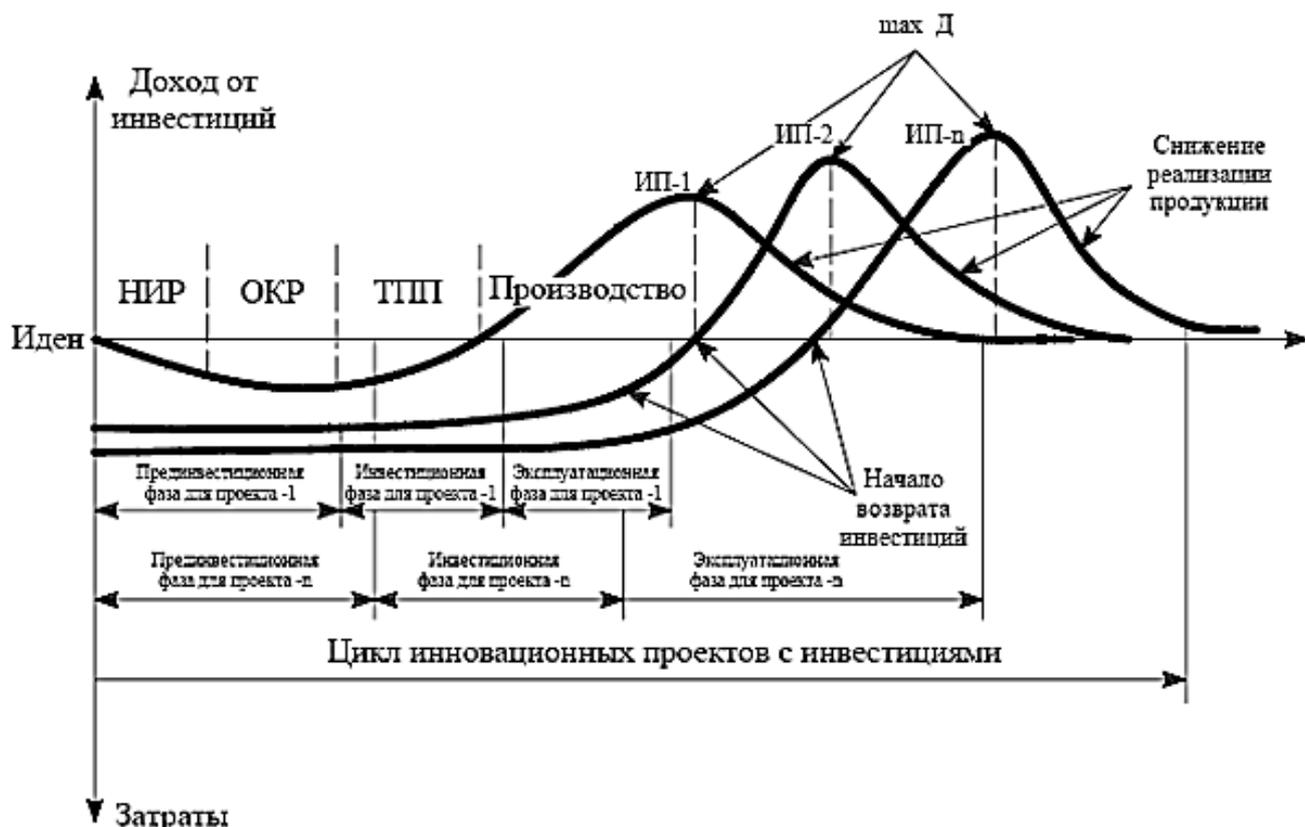


Рисунок 1. Взаимосвязь инновационных и инвестиционных проектов

Внешние источники ресурсов могут привлекаться при помощи разработки бизнес-планов с обоснованием необходимости его реализации и прибыльности данного проекта. Получение инвестиций из внешних источников требует активности и определенных действий со стороны реципиента, направленных на изыскание возможности получения средств из данных источников. Вероятность получения таких ресурсов может быть различна и не всегда поддается прогнозам [5].

Величина внутренних источников зависит от эффективности деятельности, ее рентабельности, от эффективности ранее внедряемых инноваций и может прогнозироваться на основании анализа результативности ранее осуществляемой деятельности (Рисунок 2). Получение инвестиционных ресурсов из одного источника может способствовать активизации других источников ресурсов. Так, например, наличие льгот в инновационной деятельности может повысить прибыльность этой деятельности, что, в свою очередь, отразится повышением инвестиционной привлекательности, способствуя увеличению объемов взносов как отечественных, так и иностранных инвесторов. С целью повышения эффективности инновационно-инвестиционного процесса возникает необходимость

активизации взаимодействия субъекта, желающего получить ресурсы для инвестирования в инновации, и всех сфера деятельности, из которых эти ресурсы могут поступить.



Рисунок 2. Источники инвестиционных ресурсов для осуществления инновационного процесса

Отметим, что успешной реализации инновационно-инвестиционной деятельности необходимо наличие обоснованного бизнес-плана — проекта, который содержит основные направления деятельности по освоению инвестиций и осуществлению разработки либо внедрения инноваций (Рисунок 3). В бизнес-плане должны быть определены:

- цели и задачи реализации проекта;
- маркетинговое исследование сегмента, которое отражает положение дел в отрасли, для которой разрабатывается бизнес-план;
- технико-экономическое обоснование проекта;

- анализ состояния и ресурсов производственных фондов, которые будут привлекаться для реализации проекта;
- организационные особенности — организационно-правовая форма, наличие собственных или арендованных помещений;
- наличие финансовых средств для осуществления проекта и источники их поступления, в т. ч. инвестиционных ресурсов;
- расчет окупаемости проекта;
- анализ рынка труда с целью выявления квалифицированных работников в необходимой области знаний;
- возможности и риски — посредством SWOT-анализа определяются сильные и слабые стороны кампании, а также возможности и риски, связанные с реализацией проекта.



Рисунок 3. Взаимодействие инновационно-инвестиционного процесса с потенциальными сферами поступления инвестиционных ресурсов

А. А. Семенова и И. И. Марущак выделяют основные направления активизации инвестиционных процессов, которые можно применять с целью развития инноваций:

– развитие инфраструктуры инвестиционного рынка (фондов венчурного инвестирования новой техники, страховых агентств, специализированных информационных агентств и т. д.);

– снижение уровня экономических и прочих рисков;

– повышение уровня информированности потенциальных инвесторов о конъюнктуре отраслевых и региональных рынков;

развитие системы доверительного управления инвестиционными вкладами вторичного рынка ценных бумаг, системы страхования, ипотечного кредитования и гарантий собственности;

– повышение прав и ответственности инвесторов и акционеров;

– совершенствование методов оценки основных фондов, амортизационной политики, правил инвестиционных конкурсов, методов патентной защиты и сохранения прав интеллектуальной (Рисунок 4).

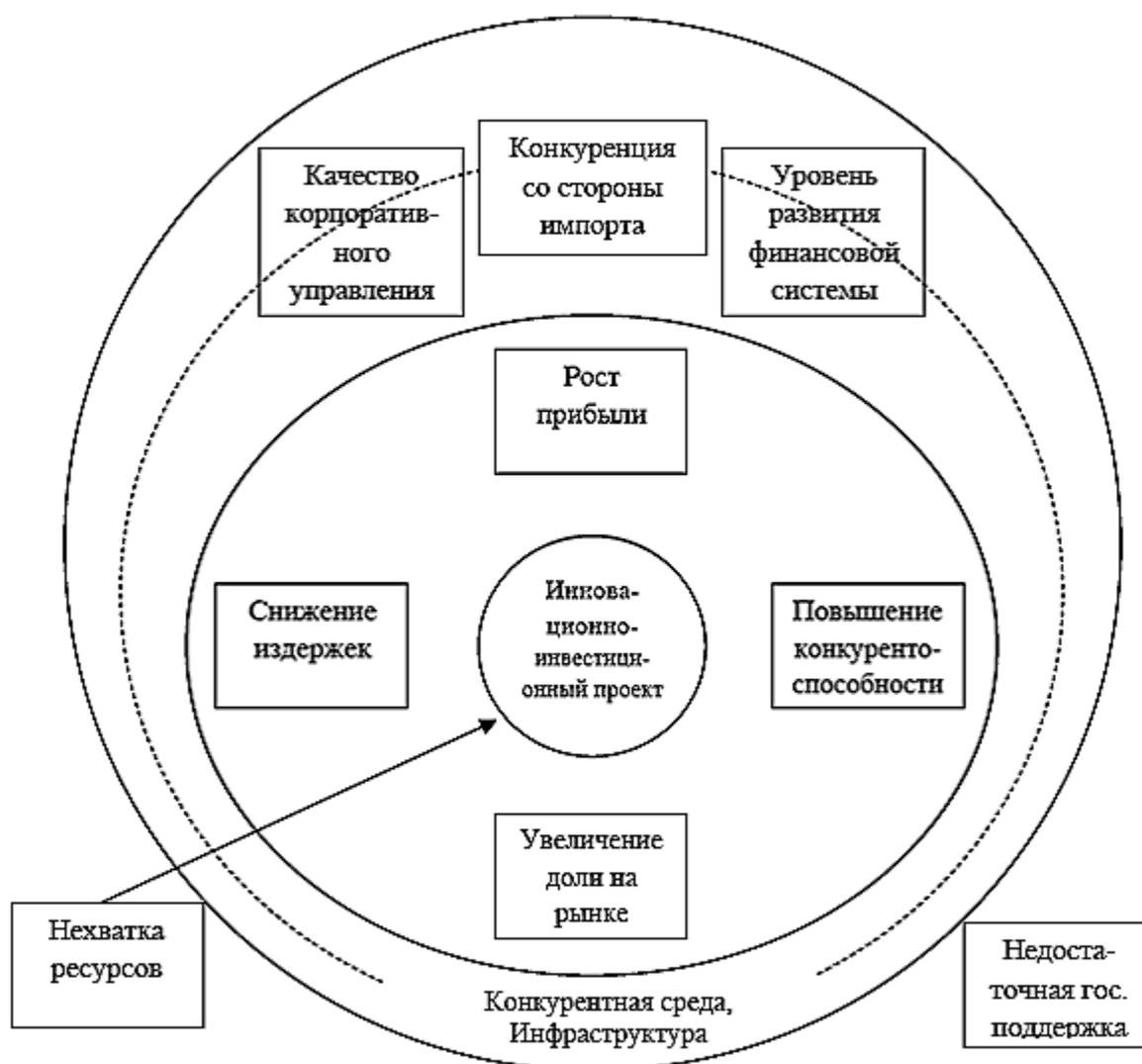


Рисунок 4. Реализация инновационно-инвестиционной деятельности

Кроме того, к факторам развития инновационно-инвестиционного процесса можно добавить следующие:

– создание специализированного кредитного учреждения;

- субсидирование, льготное налогообложение и кредитование;
- развитие кредитной кооперации;
- развитие лизинговых отношений;
- использование методов ускоренной амортизации;
- успешная реализация государственных программ развития;
- повышение доли собственных средств в структуре ресурсов;
- развитие рынка;
- строгий аудит эффективности реализации государственных программ.

Возможность реализации инновационно-инвестиционного процесса отражает инновационно-инвестиционный потенциал, который содержит в себе элементы инновационного потенциала, инвестиционного потенциала, а также элементы ресурсного потенциала в перспективном направлении. Таким образом, в инновационно-инвестиционный потенциал входят: финансовый потенциал, кадровый потенциал, материальный потенциал, технический потенциал, информационный потенциал, организационный потенциал, научный потенциал и технологический потенциал. Как правило, каждый из представленных потенциалов оценивается отдельно и впоследствии составляется общая, интегральная оценка совокупного инновационно-инвестиционного потенциала.

Инновационно-инвестиционный процесс представляет собой сложную систему с множеством взаимодействующих направлений и влияющих на него факторов. В настоящее время в Украине особую важность приобретает государственная поддержка данного процесса вследствие низкой инвестиционной привлекательности и низкого уровня развития инновационной деятельности [2].

Таким образом, инновационный и инвестиционный процессы тесно взаимосвязаны и образуют единый процесс, в котором осуществляется их взаимодействие – инновационно-инвестиционный процесс. Для его осуществления необходимо наличие ресурсов, которые делятся на внешние (привлеченные, заемные и государственные) и внутренние (собственные средства, результат от осуществления деятельности и эпизодические источники). Нами выделено четыре сферы взаимодействия субъекта, внедряющего инвестиции и потенциального источника инвестиционных ресурсов. Это взаимодействие на уровне государства, на уровне финансово-кредитных учреждений и банковской системы, на уровне инвесторов — отечественных и иностранных, а также на уровне менеджмента отдельного предприятия. Взаимодействие с каждым источником осуществляется в соответствии с определенными принципами, характерными для данного направления. Реализация инновационно-инвестиционного процесса преследует определенные цели и подвергается воздействию факторов, стимулирующих данный процесс, а также факторов, которые негативно влияют на развитие этого направления.

Ситуация с развитием инноваций и инвестированием в них свидетельствует о недостаточном внимании к этой сфере со стороны государства и требует разработки специализированных программ развития инноваций, которые будут способствовать повышению инвестиционной привлекательности этой деятельности и увеличению объемов финансирования инноваций из средств государственного бюджета. Эти действия, в свою очередь улучшит инвестиционный климат и привлекут дополнительные средства для развития инновационно-инвестиционного процесса.

*Список литературы:*

1. Корецкая Л. К., Губернаторов А. М. Инновационно-инвестиционная активность стекольной отрасли Владимирской области. Владимир: Транзит-ИКС. 2013.
2. Плішка Т. П. Інноваційно-інвестиційні процеси в регіоні // Університетські наукові записки. 2009. №3. С. 364-368.
3. Ярин Г. А. Инновационно-инвестиционная стратегия промышленного предприятия // Вестник Челябинского государственного университета. 2009. №9. С. 105-107.
4. Лозинський І. Є., Єлісеєва Л. О. Теоретичні основи системи управління персоналом підприємства // Економіка і регіон. 2012. №3. С. 184-188.
5. Семенова А. А., Марущак И. И. Инновационно-инвестиционный менеджмент. М.: МГИУ, 2007. 249 с.

*References:*

1. Koretskaya, L. K., & Gubernatorov, A. M. (2013). Innovatsionno-investitsionnaya aktivnost' stekol'noi otrasli Vladimirskoi oblasti. Vladimir. (in Russian).
2. Plishka, T. P. (2009). Innovatsiino-investitsiini protsesi v regioni. *Universitets'ki naukovyi zapiski*, (3), 364-368. (in Russian).
3. Yarin, G. A. (2009). Innovatsionno-investitsionnaya strategiya promyshlennogo predpriyatiya. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta*, (9), 105-107. (in Russian).
4. Lozinskii, I. E., & Eliseeva, L. O. (2012). Teoretichni osnovi sistemi upravlinnya personalom pidpriemstva. *Ekonomika i region*, (3), 184-188. (in Russian).
5. Semenova, A. A., & Marushchak, I. I. (2007). Innovatsionno-investitsionnyi menedzhmen. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 07.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
13.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Рустамова М. М. Развитие инновационно-инвестиционной деятельности как фактор реализации инновационного потенциала предприятия // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 371-378. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/43>

*Cite as (APA):*

Rustamova, M. (2022). Development of Innovative-Investment Process as a Factor of Implementing the Innovative Capacity. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 371-378. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/43>

UDC 336.71  
JEL classification: G18; G28; O32

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/44>

## PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF VIRTUAL BANKS IN UZBEKISTAN

©*Mirpulatova L.*, Tashkent State University of Economics,  
Tashkent, Uzbekistan, [Luiza1993@mail.ru](mailto:Luiza1993@mail.ru)

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ БАНКОВ В УЗБЕКИСТАНЕ

©*Мирпулатова Л. М.*, Ташкентский государственный экономический университет  
г. Ташкент, Узбекистан, [Luiza1993@mail.ru](mailto:Luiza1993@mail.ru)

*Abstract.* The article discusses the history of the virtual banks, foreign experience of development, opportunities and benefits of these banks, as well as prospects for the development of virtual banks in Uzbekistan.

*Аннотация.* В статье рассматривается истории создания виртуальных банков, зарубежный опыт их развития, возможности и преимущество этих банков, а также перспективы развития виртуальных банков в Узбекистане.

*Keywords:* digital bank, software, Central Bank, banking services, digital innovations, virtual bank.

*Ключевые слова:* цифровой банк, программное обеспечение, ЦБ, банковские услуги, цифровые инновации, виртуальный банк.

Nowadays, the quality and availability of banking services for various segments of the population of Uzbekistan is one of the main criteria for the socio-economic efficiency of the national credit and banking system and a condition for its competitiveness. Retail banking is an important tool for solving many problems of an economic and social nature, moreover, the quality and availability of these services largely depend on effective demand and, therefore, the rate of economic growth, welfare population, and social climate in society [1–4].

In today's global world, achieving sustainable socio-economic development requires constantly expanding the range and improving the quality of services provided by banks to the population, taking into account the needs of various social groups, the specifics conditions in different regions of our country.

The international financial crisis has given rise to a significant number of problems in relationship between the state and the population of economically developed countries with institutions of the banking system, in general, this does not negate the growing the importance of the retail banking sector in ensuring sustainable, dynamic development of modern economies.

The main task of domestic banks is a high-quality client service. Capturing the customer base now days banks provide the introduction and development of new modern services and banking products. At the same time, it should be noted that in the conditions of Uzbekistan, new technologies do not contradict the development of a regional and retail network, but, on the contrary, they allow them to develop more harmoniously [5].

The theoretical and methodological basis of the study are the main provisions on remote banking services used by commercial banks in the Republic of Uzbekistan, as well as practical foreign experience of virtual banks. Methods of economic analysis were applied in the work. In the process of writing an article materials regarding the organization of the activities of virtual banks based on international experience were used.

In the modernization of the economy, the modernization and simplification of the banking system plays an important role in the development of financial services. Today, as in all spheres, information technology is deeply ingrained in the banking system. The development of digital banking in the banking system is one of the key issues for economic growth. Commenting on the banking system, the President of the Republic of Uzbekistan Shavkat Mirziyoyev said, “Unfortunately, the banking system lags behind the modern requirements for the use of digital technology products and software”. In this, we need to recognize digital banking as an issue that needs to be developed.

One of the important issues is the development of virtual banking system, which will increase the confidence of users in the banking system and offer convenient services.

In Uzbekistan, a lot of work is being done on banking services, the introduction of modern and advanced types of banking services, the introduction of new information technologies, increasing the popularity of banking services, its application in the banking market. A number of normative and legal documents have been developed on this. The Action Strategy for the Development of the Republic of Uzbekistan for 2017–2021 identifies the implementation of measures aimed at further development of the banking system, including the activities of commercial banks and the improvement of banking services as one of the priorities [1–4].

Looking ahead, we expect virtual banks to continue to compete with traditional banks on price to attract customers and deposits. Total deposits at virtual banks will likely continue to increase steadily as existing customers add to their savings accounts and prospective customers consider opening new accounts, perhaps as a secondary bank. Interestingly, we believe that target customers will not only include the younger generation, but also the older demographic who in general have more savings and are becoming more accepting of virtual financial services platforms and services. Nonetheless, in the short term we expect deposits at virtual banks as a percent of total balances to be relatively minor.

As it is known, the first virtual bank to appear in Internet in November 1995, became a bank — SFNB. According to legend, the bank was created for Americans who often migrate within the country, and sometimes not at all leaving her. Nobody wanted to lose customers, that’s why it was invented a project where it was possible to use the services of the bank remotely without binding to any geographical object. In addition, in some states had regulations that prevented the opening of branches “foreign” banks from neighboring regions. All these factors have led organizers to create an internet banking system (e-banking, online banking).

As we all know very well, on-line banking has opened up new opportunities for the bank's customers — to receive information about the state of your account, as well as to produce certain transactions are now possible without visiting the bank or its branch. At the same time, SMS messages help to quickly track each account action. Bank customers are less and less likely to use offline services and visit bank offices only when absolutely necessary.

In addition to the abovementioned information, we would like to consider closely that a virtual bank is a bank that operates exclusively through the Internet, which does not have actual representations, for except for the legal address. Virtual bank in its entirety operates on the World Wide Web. Such a system has two categories: passive and active. The first includes all data on the current account, and active allows you to remotely manipulate finances.

Based on this research's findings, it seems that the development of the economic sphere of any country is impossible without an effective payment system with effective payment mechanisms. Payment systems, being the basis for the stability of the financial system of the state, reduce transaction costs in the economy, increase the efficiency of the use of financial and other types of resources, increase the liquidity of the financial market and contribute to the conduct of monetary policy [7].

As international experience in the development of payment systems in different countries shows, the development of payment systems is primarily associated with expanding the list of payment instruments and services, increasing their profitability by reducing operating costs. The widespread use of online payments through bankcards contributes to the reduction in the cost of banking services related to making payments.

In our research, we have found that for the further development of online banking in the country and the full coverage of bankcard holders by all commercial banks, schedules have been developed for the introduction of mobile banking for individuals. At the same time, in order to expand the services of mobile applications with the ability to remotely manage bank accounts, on the basis of the Clearing System of the Central Bank, testing of mechanisms for making payments from card to card, issuing and repaying loans, processing online deposits, online payments in favor of trade entities and service providers. With the introduction of this mechanism, the launch of a single platform is being considered, allowing bank customers to make transactions on their bank accounts in different banks 24×7 without a break for weekends and holidays

For conclusion, in a few words, we can say that Uzbekistan is already in a position to introduce such banking system.

– Firstly, in our republic, not only has it been created, but it is also working reliably telecommunications network not only at the level of individual banks, but in general around the country.

– Secondly, the population of our state, and regardless of age, have become close friends with electronic services. And we think the appearance a virtual bank that can be accessed by almost everyone those who wish, will at first arouse curiosity and interest, which immediately affect the bank's clientele.

– Thirdly, the existing banking infrastructure does not allow to fully covering all settlements in our republic. In the same time, the virtual bank will solve this problem.

– Fourthly, the personnel currently working in the banking system ready to work in a new bank.

–Fifth, the most important incentive when creating a bank is the absence of large costs for the acquisition of buildings, equipment and machinery, their maintenance, depreciation and taxes, and hiring staff [8].

The wide development of effective banking services using mobile Internet banking is not possible without the organization of an appropriate marketing strategy to promote new bank services. In foreign practice, banks using the interactive capabilities of the Internet conduct active advertising campaigns in social networks. And in our country, commercial banks have begun to use social networks as the main tool for marketing promotion of banking products and services [9].

Virtual banks therefore need to continue to evolve and expand their offering to continue to attract customers. This could include the continued provision of competitive interest rates on customer deposits, and the introduction of new products and services such as credit cards, loans and eventually wealth management services. Furthermore, virtual banks can leverage their partnerships

with their key owners and stakeholders to provide value-added benefits and promotion schemes such as shopping discounts and other lifestyle benefits.

However, the rapid growth in the popularity of Internet banking confirms that there is a stable and effective demand for this new type of banking services. The cost of customer service via the Internet is minimal, which arouses the interest of customers. The development of the digital banking industry requires the efforts of every commercial Bank, as well as support from the State Bank. As the Manager of the national banking industry, the State Bank of Uzbekistan should strengthen the legal corridor and create a favorable environment plus supportive policies that facilitate the rapid application of digital technologies.

Uzbekistan's commercial banks must also reorganize their management and strategy to meet the requirements of the new business model. Accordingly, banks must adjust their business culture while developing the appropriate human resources. In addition, commercial banks should also focus on managing communications, social media information, updating information technology platforms, developing network security management schemes, and classifying customers for better management in this digital age.

#### References:

1. Obrashchenie Prezidenta Respubliki Uzbekistan Shavkata Mirzieeva k Oliy Mazhliisu. Narodnaya rech', 25 yanvarya 2020. №3. (in Russian).
2. Postanovlenie Prezidenta Respubliki Uzbekistan "O dopolnitel'nykh merakh po povysheniyu populyarnosti bankovskikh uslug". 23 marta 2018 g. (in Russian).
3. Postanovlenie Prezidenta Respubliki Uzbekistan "O merakh po dal'neishemu razvitiyu i povysheniyu ustoichivosti bankovskoi sistemy Respubliki" ot 12 sentyabrya 2017 goda. (in Russian).
4. Ukaz Prezidenta Respubliki Uzbekistan "Of dal'neishego razvitiya Respubliki Uzbekistan" 7 fevralya 2017 goda. (in Russian).
5. Tinnilä, M. (2012). Impact of future trends on banking services. *Journal of Internet Banking and Commerce*, 17(2), 1.
6. Zhanbolatova, A., Ziyadin, S., Zhumanov, K., & Jumabekova, A. (2018). Relationship between bank competition and stability: the case of the UK. *Banks & bank systems*, (13, Iss. 1), 98-114.
7. General, U. S. (2019). The age of digital interdependence, Report of the UN Secretary General's High-Level Panel on Digital Cooperation.
8. Bauer, V. P., & Smirnov, V. V. (2018). Bitcoin: genezis, praktika i perspektivy razvitiya. Chast' 1. *Informatsionnoe obshchestvo*, (4-5), 65-75. (in Russian).
9. Mirolyubova, T. V., Karlina, T. V., & Nikolaev, R. S. (2020). Tsifrovaya ekonomika: problemy identifikatsii i izmerenii v regional'noi ekonomike. *Ekonomika regiona*, 16(2), 377-39. (in Russian). <https://doi.org/10.17059/2020-2-4>

#### Список литературы:

1. Обращение Президента Республики Узбекистан Шавката Мирзиёева к Олий Мажлису. Народная речь, 25 января 2020. №3.
2. Постановление Президента Республики Узбекистан «О дополнительных мерах по повышению популярности банковских услуг». 23 марта 2018 г.

3. Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшему развитию и повышению устойчивости банковской системы Республики» от 12 сентября 2017 года.
4. Указ Президента Республики Узбекистан «ОФ дальнейшего развития Республики Узбекистан» 7 февраля 2017 года.
5. Tinnilä M. Impact of future trends on banking services // Journal of Internet Banking and Commerce. 2012. V. 17. №2. P. 1.
6. Zhanbolatova A. et al. Relationship between bank competition and stability: the case of the UK // Banks & bank systems. 2018. №13, Iss. 1. P. 98-114.
7. General U. N. S. The age of digital interdependence, Report of the UN Secretary General's High-Level Panel on Digital Cooperation. 2019.
8. Бауэр В. П., Смирнов В. В. Биткойн: генезис, практика и перспективы развития. Часть 1 // Информационное общество. 2018. №4-5. С. 65-75.
9. Миролюбова Т. В., Карлина Т. В., Николаев Р. С. Цифровая экономика: проблемы идентификации и измерений в региональной экономике // Экономика региона. 2020. Т. 16. №2. С. 377-390. <https://doi.org/10.17059/2020-2-4>

*Работа поступила  
в редакцию 14.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
23.02.2022 г.*

---

*Ссылка для цитирования:*

Mirpulatova L. Prospects for the Development of Virtual Banks in Uzbekistan // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 379-383. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/44>

*Cite as (APA):*

Mirpulatova, L. (2022). Prospects for the Development of Virtual Banks in Uzbekistan. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 379-383. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/44>

УДК 343

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/45

**ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОЛНОМОЧИЙ СУДА  
ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПА СОСТЯЗАТЕЛЬНОСТИ СТОРОН  
В УГОЛОВНОМ СУДОПРОИЗВОДСТВЕ  
ПРИ РАССМОТРЕНИИ УГОЛОВНОГО ДЕЛА ПО СУЩЕСТВУ**

©**Вороновский П. А.**, ORCID: 0000-0003-4493-3104, SPIN-код: 1698-4893,  
Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых,  
г. Владимир, Россия, voronowskij@yandex.ru

©**Шумов П. В.**, канд. юрид. наук, Владимирский государственный университет им. А.Г. и  
Н.Г. Столетовых, г. Владимир, Россия

**PROBLEMS OF LEGAL REGULATION OF THE POWERS  
OF THE COURT TO IMPLEMENT THE PRINCIPLE OF ADVERSARIAL PARTIES  
IN CRIMINAL PROCEEDINGS WHEN CONSIDERING A CRIMINAL CASE  
ON THE MERITS**

©**Voronovskii P.**, ORCID: 0000-0003-4493-3104, SPIN-code: 1698-4893, Vladimir State  
University, Vladimir, Russia, voronowskij@yandex.ru

©**Shumov P.**, J.D., Vladimir State University, Vladimir, Russia

*Аннотация.* Статья посвящена реализации принципа состязательности сторон, как через полномочия стороны защиты и стороны обвинения, так и через соответствующие полномочия суда, которые ему необходимо предоставить, отходя от определения суда, как арбитра в уголовном процессе, что в свою очередь приведет к сокращению судебных ошибок, и будет максимально отвечать целям и задачам уголовного судопроизводства.

*Abstract.* The article is devoted to the implementation of the principle of adversarial parties, both through the powers of the defense and the prosecution, and through the relevant powers of the court, which must be granted to it, departing from the definition of the court as an arbitrator in criminal proceedings, which in turn will lead to a reduction in judicial errors, and will maximally meet the goals and objectives of criminal proceedings.

*Ключевые слова:* принцип состязательности сторон, полномочия суда, уголовное судопроизводство, рассмотрение уголовного дела по существу.

*Keywords:* the principle of adversarial parties, the powers of the court, criminal proceedings, consideration of a criminal case on the merits.

*Введение*

В юридической практике принцип состязательности сторон обусловлен наличием в уголовном процессе стороны обвинения и стороны защиты. Для реализации этого принципа на практике обе стороны должны иметь равные права собирать, предоставлять и защищать свои доказательства в пользу той или другой стороны, а так излагать свои доводы.

Состязательный тип уголовного судопроизводства характеризуют такие признаки, как

наличие противоположных сторон - стороны защиты и стороны обвинения и их процессуальное равноправие, а также наличие независимого, беспристрастного и объективного суда. Состязательность как принцип уголовного процесса гарантирована законодателем в ст. 15 УПК РФ. Содержание данного принципа конкретизируют положения, закрепленные в ч. 3 ст. 14 Международного пакта о гражданских и политических правах, ч. 3 ст. 6 Конвенции о защите прав человека и основных свобод, а также в ч. 3 ст. 123 Конституции РФ. [1]

Для правильного проведения уголовного процесса равноправные по закону сторона защиты и сторона обвинения собирают доказательства и представляют свои доводы об обстоятельствах дела. Равенство процессуальных прав сторон по собиранию доказательств - одно из основных условий и гарантий состязательности.

Согласно действующему законодательству суд выступает в качестве арбитра между сторонами, создает необходимые условия для всестороннего, полного и объективного исследования обстоятельств дела и выносит окончательное решение на основе представленных ему доказательств.

Принцип состязательности сторон присутствует в уголовном процессе на всех его стадиях, однако, своей кульминации данный принцип достигает на стадии судебного производства, где задача сторон – убедить орган правосудия в правоте своей позиции (отнюдь не всегда объективной), а задача суда – используя свои процессуальные права и обязанности, принять в итоге справедливое решение, основанное на достоверных доказательствах.

В связи с вышеизложенным, принцип состязательности сторон правильнее было бы рассматривать в более широком смысле (по отношению к субъектному составу), а именно как «трехсторонние процессуальные отношения» [2] с активной ролью суда в них, с возможностью самостоятельно требовать дополнительную информацию, проверять представленные доказательства, задавать вопросы, уточнять суждения, в результате формируя свою собственную оценку доказательств, исключая ошибки, как стороны защиты, так и стороны обвинения, не ограничиваясь лишь функцией независимого арбитра, что приведет к установлению истины по делу и справедливому итоговому решению. Именно в таком гармоничном взаимодействии суда и сторон, я вижу наиболее продуктивное влияние принципа состязательности на успешное достижение цели доказывания и, в конечном счете – задач уголовного процесса [3].

#### *Материал и методы исследования*

Объект исследования: проблемы правового регулирования полномочий суда по реализации принципа состязательности сторон в уголовном судопроизводстве при рассмотрении уголовного дела по существу.

Предмет исследования: уголовно-процессуальное законодательство Российской Федерации в части регулирования полномочий суда при рассмотрении уголовного дела по существу. Цель исследования: установление полномочий суда в уголовном процессе с целью реализации принципа состязательности сторон, принятия справедливого итогового решения, при рассмотрении уголовного дела по существу. Системный анализ: федеральное законодательство. Задачи исследования:

1. Установить необходимость закрепления в законодательстве полномочий суда по самостоятельному сбору дополнительных доказательств, проверке имеющихся доказательств по делу, с целью реализации принципа состязательности сторон, и исключения процессуальных ошибок

2. Выявить способы правового регулирования полномочий суда в уголовном процессе по самостоятельному сбору и проверки доказательств

3. Определить необходимость закрепления в законодательстве механизмов реализации судом установленных полномочий по сбору и проверке доказательств

4. Закрепление в законодательстве своего рода ответственности за не реализацию судом своих полномочий по сбору дополнительных доказательств и проверке имеющихся доказательств в полной мере, в виде основания для отмены или изменения судом вышестоящей инстанции итогового решения по делу. Гипотезы исследования:

1. Отсутствие в действующем уголовно-процессуальном законодательстве полномочий суда по самостоятельному сбору дополнительных доказательств и проверке имеющихся доказательств по делу, не может обеспечить рассмотрения уголовного дела полно, объективно и всесторонне, с полноценной реализацией принципа состязательности сторон.

2. Закрепление в действующем уголовно-процессуальном законодательстве полномочий суда по самостоятельному сбору дополнительных доказательств и проверке имеющихся доказательств по делу, обеспечит рассмотрения уголовного дела полно, объективно и всесторонне, с полноценной реализацией принципа состязательности сторон с исключением допуска ошибок стороны обвинения и защиты.

3. Установление в действующем законодательстве своего рода ответственности за не реализацию судом в полной мере своих полномочий по сбору и проверке доказательств, в виде основания для отмены или изменения судом вышестоящей инстанции итогового решения по делу, исключит игнорирование судом реализации своих полномочий в полной мере и не применение на практике принятых изменений в законодательстве.

*Выборочная совокупность:* 2 — федеральных правовых акта, 2 — научные статьи, 2 — электронных ресурса.

Опрос проводился среди адвокатов Адвокатской палаты Московской области — 10; сотрудников прокуратуры г. о. Королев Московской области — 7; государственных служащих аппарата Королевского городского суда Московской области — 9; федеральных судей Королевского городского суда Московской области — 5.

*Методы исследования:*

- контент-анализ законодательства,  
- опрос адвокатов Адвокатской палаты Московской области, сотрудников прокуратуры г.о. Королев Московской области, государственных служащих аппарата Королевского городского суда Московской области, федеральных судей Королевского городского суда Московской области.

*Обоснование методов:*

Контент-анализ законодательства (от англ.: contents — содержание, содержимое) или анализ содержания — стандартная методика исследования в области общественных наук, имеющая своим предметом анализ содержания текстовых массивов и продуктов коммуникативной корреспонденции. Экспертный опрос как разновидность социологического опроса на эмпирическом уровне, позволяет проверить достоверность и объективность полученной информации на основе мнения специалистов в исследуемой области.

#### *Результаты и обсуждение*

Свое начало принцип состязательности сторон берет из ст. 123 Конституции Российской Федерации: «Судопроизводство осуществляется на основе состязательности и равноправия сторон».

Принцип состязательности сторон также закреплен в ст. 15 Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации, согласно которой:

«1. Уголовное судопроизводство осуществляется на основании состязательности сторон.

2. Функции обвинения, защиты и разрешения уголовного дела отделены друг от друга и не могут быть возложены на один и тот же орган или одно и то же должностное лицо.

3. Суд не является органом уголовного преследования, не выступает на стороне обвинения или стороне защиты. Суд создает необходимые условия для исполнения сторонами их процессуальных обязанностей и осуществления предоставленных им прав.

4. Стороны обвинения и защиты равноправны перед судом.»

Также принцип состязательности сторон в уголовном процессе отражается в ст. 244 УПК РФ, в которой указано, что «в судебном заседании стороны обвинения и защиты пользуются равными правами на заявление отводов и ходатайств, представление доказательств, участие в их исследовании, выступление в судебных прениях, представление суду письменных формулировок по вопросам, указанным в пунктах 1-6 части первой статьи 299 настоящего Кодекса, на рассмотрение иных вопросов, возникающих в ходе судебного разбирательства».

Как усматривается из вышеприведенных норм действующего законодательства, роль суда в реализации принципа состязательности сторон в уголовном судопроизводстве ограничивается лишь обеспечением возможности осуществления своих прав стороной защиты и стороной обвинения, выступая исключительно в качестве арбитра, что также отражается отсутствием в ст.ст. 29, 234 УПК РФ полномочий суда по сбору дополнительной информации, сведений, доказательств и проверке имеющихся в уголовном деле доказательств.

В советский период развития уголовно-процессуальной науки понимание принципа состязательности заключалось в сохранении активной роли суда в уголовном процессе. На суд возлагалась обязанность обеспечить объективности и полноту исследования обстоятельств дела и установление истины [1].

Подразумевалось, что без активного участия суда спор формально равноправных заинтересованных сторон не может обеспечить установление истины.

Сделав состязательность сторон основой уголовного процесса в России, законодатель удалил суд от «сакраментальной деятельности по установлению истины» [6], и ограничился ролью суда в качестве арбитра, задачей которого является слушать, наблюдать, размышлять и принимать законное и обоснованное решение, создав «необходимые организационно-методические условия для полноценной реализации сторонами принципа состязательности» [2], что мы и видим на практике по сей день. При этом решение, согласно букве закона, должно быть вынесено исключительно на основании материала, представленного сторонами, даже если, по мнению суда, он не отражает полностью всех обстоятельств дела [4].

Но разве суд при отсутствии у него вышеуказанных полномочий может выступать в качестве полноценного арбитра и принимать справедливое решение, справедливость которого должна определяться исходя из доказательств отражающих истинную картину дела?

Отсутствие полномочий суда по сбору дополнительных доказательств и проверки имеющихся доказательств при рассмотрении уголовного дела по существу не может обеспечить в полной мере его рассмотрение полно, объективно и всесторонне, с полноценной реализацией принципа состязательности сторон, с исключением допуска ошибок и недоработок сторонами обвинения и защиты, которые могут возникнуть, в том

числе, в результате низкой квалификации последних или иных возможных упущений, в результате чего может пострадать невинный человек, или наоборот, виновный избежит заслуженного наказания, а истина по делу так и не будет установлена, либо она будет являться ложной.

В данном контексте обосновано мнение Ю. А. Масловой о том, что вполне логично, все же, преследуя цель доказывания в состязательном типе уголовного процесса, наделить и орган правосудия более широким перечнем инициативных полномочий, способствующих пресечению злоупотребления правами для обеих сторон, а также установлению объективной истины. Исходя из позиции Конституционного Суда России, инициативная роль суда предполагает его право, наравне со стороной защиты и обвинения на собирание доказательств, в частности, суд должен акцентировать внимание, в том числе и на доказательствах оправдательных, либо смягчающих вину подсудимого, непредставление сторонами которых, при их фактическом существовании не может привести к справедливому решению, а наоборот, максимально повысит вероятность допущения судебной ошибки [6].

Данная проблема может быть решена путем внесения изменений в действующее законодательство, а именно в ст.ст. 29, 234 УПК РФ, закрепив в них право суда при рассмотрении уголовного дела по существу и на стадии предварительного слушания, в случае необходимости и при наличии на то оснований, по собственной инициативе истребовать дополнительные доказательства или предметы, если данные доказательства или предметы имеют значение для уголовного дела, в том числе с целью проверки имеющихся в уголовном деле доказательств, а также предоставив суду право во собственной инициативе допрашивать в качестве свидетелей любых лиц, которым что-либо известно об обстоятельствах производства следственных действий.

Предоставление суду названных самостоятельных полномочий обеспечит соблюдение, хоть и изъятых со страниц УПК РФ, однако непременно обязательного для вынесения истинного судебного акта, принципа всесторонности, полноты и объективности, а также послужит мощной основой, пресекающей судебную ошибку.

Однако при этом встает вопрос, а как же обеспечить активное и повсеместное применение на практике вышеприведенной процессуальной нормы, чтобы она не осталась на страницах кодекса пустыми словами, а реально работала, и чтобы суд при рассмотрении уголовного дела не просто имел указанные в данной норме полномочия, а реализовывал их при рассмотрении каждого уголовного дела?

Для того, чтобы вышеуказанные изменения уголовно-процессуального законодательства работали на практике, необходимо установить в действующем законодательстве своего рода ответственность за не реализацию судом своих полномочий по сбору и проверке доказательств в полной мере, в виде основания для отмены или изменения судом вышестоящей инстанции итогового решения по делу, таким образом, возможно исключить игнорирование судом реализации своих полномочий в полной мере и не применение на практике принятых изменений в законодательстве.

Подобный механизм обеспечит практическое применение новой нормы права, ее работу при рассмотрении каждого уголовного дела, что в свою очередь приведет к более полной реализации принципа состязательности сторон, и приведет к справедливым итоговым решениям по уголовным делам, установлению реальной истины по делу, а не к ложной, которую порой выдает одна из сторон уголовного процесса.

Для определения наличия проблем правового регулирования в рассматриваемых правоотношениях, и способа их устранения, было проведено социологическое исследование,

целью исследования было поставлено установление полномочий суда в уголовном процессе с целью реализации принципа состязательности сторон, принятия справедливого итогового решения, при рассмотрении уголовного дела по существу.

Указанные проблемы правового регулирования реализации состязательности сторон поддержали большинство опрошенных представителей адвокатуры, государственного обвинения и работников судебной системы, в том числе и судьи, однако также были и высказывания против. Противники активной роли суда в уголовном процессе, ссылались на то, что это не соответствует началам состязательности сторон в судопроизводстве, будет утрачена беспристрастность суда при разрешении дела, а также приведет к дополнительной нагрузке судей, объему работы и к увеличению сроков рассмотрения уголовных дел. Однако хотелось бы отметить то обстоятельство, что при рассмотрении уголовных дел на первом месте стоят не сроки рассмотрения, не нагрузка судей, и не научные теории об определении понятия и сути состязательности сторон, а судьбы людей.

### *Экспертный опрос*

Опрос проводился среди 31 человека, 10 из них являются адвокаты Адвокатской палаты Московской области, 7 человек сотрудники прокуратуры г.о. Королев Московской области, 9 человек государственные служащие аппарата Королевского городского суда Московской области, 5 федеральных судей криминалистов Королевского городского суда Московской области. Были поставлены следующие вопросы.

1. Как Вы считаете, имеется ли необходимость закрепления в законодательстве полномочий суда по самостоятельному сбору дополнительных доказательств, проверке имеющихся доказательств по делу, с целью реализации принципа состязательности сторон, и исключения процессуальных ошибок?

Да – 54,85 %	Нет – 32,25%	Затрудняюсь ответить – 12,90%
--------------	--------------	-------------------------------

Большинство экспертов, считают, что имеется необходимость закрепления в законодательстве полномочий суда по самостоятельному сбору дополнительных доказательств, проверке имеющихся доказательств по делу, с целью реализации принципа состязательности сторон, и исключения процессуальных ошибок. Однако, некоторые эксперты считают такие нововведения излишними, отмечая, что со стороны суда может оказываться неправомерная помощь в предоставлении доказательств одной из сторон уголовного процесса, при чем такое мнение было выражено как со стороны представителей адвокатуры, так и со стороны государственного обвинения.

2. Как Вы считаете, закрепление в законодательстве полномочий суда по самостоятельному сбору дополнительных доказательств, проверке имеющихся доказательств по делу, будет ли способствовать реализации принципа состязательности сторон, и более полному, всестороннему и объективному рассмотрению уголовного дела?

Да – 58,06 %	Нет – 35,49%	Затрудняюсь ответить – 6,45%
--------------	--------------	------------------------------

Большинство экспертов, считают, что закрепление в законодательстве полномочий суда по самостоятельному сбору дополнительных доказательств, проверке имеющихся доказательств по делу, будет способствовать реализации принципа состязательности сторон, и более полному, всестороннему и объективному рассмотрению уголовного дела.

Однако некоторые эксперты считают, что в данном случае также возможно и наоборот нарушение принципа состязательности сторон в уголовном процессе, кроме того, считают,

что состязательность сторон относится только к стороне обвинения и стороне защиты.

3. Как Вы считаете, будет ли целесообразным закрепление в законодательстве своего рода ответственности за не реализацию судом в полной мере своих полномочий по сбору дополнительных доказательств и проверке имеющихся доказательств, в виде основания для отмены или изменения судом вышестоящей инстанции итогового решения по делу?

Да – 45,16 %

Нет – 35,48%

Затрудняюсь ответить – 19,36%

Большинство экспертов, считают, что закрепление в законодательстве своего рода ответственности за не реализацию судом в полной мере своих полномочий по сбору дополнительных доказательств и проверке имеющихся доказательств, в виде основания для отмены или изменения судом вышестоящей инстанции итогового решения по делу, является целесообразным.

Однако увеличилось количество человек, которые затрудняются ответить на этот вопрос, такими являются в основном сотрудники аппарата суда, а также увеличилось количество судей ответивших на вопрос «нет», аргументировав свой ответ тем, что увеличится и без того большая нагрузка на судей при рассмотрении дел, что в том числе может привести к увеличению времени рассмотрения каждого уголовного дела.

4. Как Вы считаете, закрепление в законодательстве своего рода ответственности за не реализацию судом в полной мере своих полномочий по сбору дополнительных доказательств и проверке имеющихся доказательств, в виде основания для отмены или изменения судом вышестоящей инстанции итогового решения по делу, исключит ли игнорирование судом реализации своих полномочий в полной мере и не применение на практике принятых изменений в законодательстве?

На данный вопрос все эксперты ответили единогласно «ДА», подтвердив, что данный механизм действительно обеспечит применение на практике новой правовой нормы, однако отметили, что в дальнейшем потребуются разъяснение применения данной нормы права Верховным судом Российской Федерации, для соблюдения единообразия ее толкования.

#### *Заключение*

Проведенным социологическим исследованием подтвердилось, что увеличение полномочий суда в уголовном процесс, и внесение в действующее уголовно-процессуальное законодательство подобных изменений, действительно требуется, хотя конечно, данное исследование основывалось лишь на работах связанных с судебной системой только одного города, для полноты картины необходимо исследование на основе большинства регионов Российской Федерации, и конечно, говоря о самом законопроекте, здесь необходима проработка его проекта совместно с действующими практиками как со стороны обвинения и защиты, так и со стороны судейского сообщества, и естественно с участием представителей науки, но это уже вопросы правотворчества.

#### *Источники:*

(1). Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 года с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020 года).

(2). Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 № 174-ФЗ (ред. от 30.04.2021).

*Список литературы:*

1. Амасьянц А. Э. Уголовно-процессуальные проблемы принципа состязательности в уголовном судопроизводстве // Евразийская адвокатура. 2013. С.42-48.
2. Баев О. Я. Роль суда в уголовно-процессуальном исследовании преступлений на этапе судебного следствия // Практическое законоискусство. 2007. №1.
3. Беккер Т. А. Место и роль суда в реализации принципа состязательности сторон при рассмотрении уголовного дела по существу. Омск. 2016.
4. Григорьева Н. В. Принципы уголовного судопроизводства и доказательства // Российская юстиция. 1995. №8.
5. Даниленко Д. В. Состязательность – универсальный принцип судебного процесса // Право и политика. 2010. №4.
6. Маслова Ю. А. Проблемы совершенствования института состязательности и равноправия сторон в уголовном судопроизводстве // Вестник Воронежского государственного университета. 2011. №2.

*References:*

1. Amasyants, A. E. (2013). Uголовno-protsessual'nye problemy printsipa sostyazatel'nosti v uголовnom sudoproizvodstve. *Evraziiskaya advokatura*, 42-48. (in Russian).
2. Baev, O. Ya. (2007). Rol' suda v uголовno-protsessual'nom issledovanii prestuplenii na etape sudebnogo sledstviya. *Prakticheskoe zakonoiskusstvo*, (1). (in Russian).
3. Bekker, T. A. (2016). Mesto i rol' suda v realizatsii printsipa sostyazatel'nosti storon pri rassmotrenii uголовnogo dela po sushchestvu. Omsk. (in Russian).
4. Grigoreva, N. V. (1995). Printsipy uголовnogo sudoproizvodstva i dokazatel'stva. *Rossiiskaya yustitsiya*, (8). (in Russian).
5. Danilenko, D. V. (2010). Sostyazatel'nost' – universal'nyi printsip sudebnogo protsessa. *Pravo i politika*, (4). (in Russian).
6. Maslova, Yu. A. (2011). Problemy sovershenstvovaniya instituta sostyazatel'nosti i ravnopraviya storon v uголовnom sudoproizvodstve. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta*, (2). (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 07.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
13.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Вороновский П. А., Шумов П. В. Проблемы правового регулирования полномочий суда по реализации принципа состязательности сторон в уголовном судопроизводстве при рассмотрении уголовного дела по существу // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 384-391. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/45>

*Cite as (APA):*

Voronovskii, P., & Shumov, P. (2022). Problems of Legal Regulation of the Powers of the Court to Implement the Principle of Adversarial Parties in Criminal Proceedings When Considering a Criminal Case on the Merits. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 384-391. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/45>

УДК 342

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/46>

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОРАЛЬНО-ПРАВСТВЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ УРОВНЯ ПРАВОСОЗНАНИЯ И НАЦИОНАЛЬНОГО САМОСОЗНАНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ СЛУЖАЩИХ В СУВЕРЕННОМ ГОСУДАРСТВЕ

©*Суеркулов У. С.*, ORCID: 0000-0001-6115-7309, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [hamburg18@mail.ru](mailto:hamburg18@mail.ru)

©*Асанбекова Д. Ж.*, ORCID: 0000-0002-6057-7835, канд. пед. наук, Институт философии и политико-правовых исследований НАН Кыргызской Республики, г. Ош, Кыргызстан, [dasanbekova@ohsu.kg](mailto:dasanbekova@ohsu.kg)

## DETERMINATION OF MORAL AND ETHICAL REQUIREMENTS IN LEVEL OF LEGAL CONSCIOUSNESS AND NATIONAL SELF-CONSCIOUSNESS OF MUNICIPAL EMPLOYEES IN A SOVEREIGN GOVERNMENT

©*Suerkulov U.*, ORCID: 0000-0001-6115-7309, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [hamburg18@mail.ru](mailto:hamburg18@mail.ru)

©*Asanbekova D.*, ORCID: 0000-0002-6057-7835, Ph.D., Institute of Philosophy and Political Legal Studies of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Osh, Kyrgyzstan, [dasanbekova@ohsu.kg](mailto:dasanbekova@ohsu.kg)

*Аннотация.* Актуальность. Для становления страны как суверенного, независимого, демократического и правового государства и консолидации общества достаточно актуально определение вопросов о необходимости повышения морально-нравственных требований к муниципальным служащим с целью повышения их уровня правосознания и национального самосознания и необходимости создания высококвалифицированной муниципальной службы, движущей силой которой выступают ее кадры. Материалы и методы исследования: проведен анализ морально нравственных требований уровня правосознания и национального самосознания муниципальных служащих в суверенном государстве и направлений необходимых для анализа и оценки личностных качеств муниципальных служащих. Они рассматриваются как особая социальная общность со своими качественными параметрами, корпоративными интересами, общими ценностями, нормами и традициями, связями и авторитетом. Цели исследования: анализ современной практики, свидетельствующий о росте числа коррупционных правонарушений и показывающий сознание некоторой части муниципальных служащих. Результаты исследования: в современный период для государственного строя в Кыргызстане нет значительнее задачи, чем формирование специального социального слоя профессионально подготовленных и нравственно-воспитанных муниципальных служащих, способных гарантировать высокую социальную эффективность и безупречность работы органов власти. Выводы: в связи с этим в будущем предложим в Основном законе страны закрепить отдельным положением обязанность уважать и соблюдать Конституцию.

*Abstract.* Research relevance: In a sovereign country formation, independent, democratic and legal government and consolidation of society, are quite important to determine issues of need in increasing moral requirements for municipal employees in order to increase their level of legal consciousness and national self-awareness and the need to create a highly qualified municipal service, the driving force of which is its cadres. Research materials and methods: analysis of moral

requirements legal consciousness level and national self-awareness of municipal employees in a sovereign government and directions necessary for analysis and evaluation of personal qualities of municipal employees. They are considered as a special social community with their own qualitative parameters, corporate interests, common values, norms and traditions, connections and authority. Research objectives: analysis of modern practice, indicating an increase in the number of corruption offenses and showing the consciousness of some part of municipal employees. Research results: in modern period, there is no more significant task for the state system in Kyrgyzstan than the formation of a special social stratum of professionally trained and morally educated municipal employees who can guarantee high social efficiency and impeccability of the work of government bodies. Conclusion: in this regard, in the future, we will propose in the Basic Law of country to fix the obligation to respect and observe the Constitution as a separate provision.

*Ключевые слова:* муниципальные служащие, анализ современной практики, уровень правосознания, суверенный Кыргызстан.

*Keywords:* municipal employees, sovereign Kyrgyzstan, analysis of modern practice, level of legal awareness.

### *Введение*

На прошедшем 21 октября 2021 года Республиканском совещании глав органов местного самоуправления и местных государственных администраций Президент Киргизской Республики Садыр Жапаров выделил одной из основных приоритетных задач — необходимость повышения системы духовно-нравственных ценностей в обществе, особенно в структуре органов муниципальной власти среди муниципальных служащих [1].

С. Н. Жапаров отметил: «Сколько бы красиво написанных документов и стратегий ни принималось по коррупции, без систематической борьбы с ней работа не продвинется вперед! На сегодня известно много случаев привлечения к ответственности должностных лиц местного самоуправления — мэра, акима, главы айыл окмоту и других. По итогам 9 месяцев 2021 года к уголовной ответственности привлечены 46 глав местных органов власти. Вот почему я требую от вас перемен, воли и решимости. Призываю соблюдать закон и быть справедливыми! Прошу не только участников этой встречи, но и всех государственных чиновников соблюдать это требование. Мы пришли к сегодняшней ситуации, потому что на протяжении 30 лет закрывали глаза на коррупцию и скрывали ее нарастающие масштабы. Госслужащие должны быть защищены в правовом поле от преследования за законное раскрытие информации о нарушениях законов, правил и инструкций, а также о некомпетентном управлении, о злоупотреблениях властью и фактах коррупции [2]. Правоохранительные органы не обращали внимания на те факты, которые были известны гражданам», — сказал Садыр Жапаров. Президент сказал, что коррупция пронизала всю систему государственной власти и все отрасли — от рядового служащего до руководителя. Существуют схемы, в которые вовлекаются новые сотрудники и встают на путь коррупции. Делается все необходимое, чтобы избавиться от этого.

Важно чтобы служащие государственного аппарата и государственные институты отвечали требованиям общества и интересам граждан так как работая на государственной службе, человек принимает на себя определенные обязательства [3].

### *Материал и методы исследования*

В работе проведен анализ морально нравственных требований уровня правосознания и национального самосознания муниципальных служащих в суверенном государстве и направлений необходимых для анализа и оценки личностных качеств муниципальных служащих. Рассмотрены основные направления и правила в правосознании муниципальных служащих.

### *Результаты и обсуждение*

На наш взгляд, если продолжать логику сказанного, необходимо возглавить работу по формированию правильной системы ценностей в обществе. Существенный блок внутренних проблем, выявленных кризисом, связан с духовным состоянием общества. Легкие деньги в виде дешевых кредитов привели к росту расточительства. Огромные суммы денег выбрасывались на роскошь и «соревнования» в строительстве особняков, проведении дорогостоящих юбилеев и свадеб и т. д. Сейчас этим людям надо доказать, что они вместе с народом. В обществе ослабли такие ценности, как трудолюбие, стремление к профессиональному росту и нравственному совершенствованию. Забывались традиции милосердия и взаимовыручки. Среди молодежи следовало бы настойчиво культивировать ценности межэтнического взаимного согласия и патриотизма, формировать иммунитет к нарушениям законов и проступков [4].

В зависимости от социокультурного развития территории, религиозного, национального и других факторов, влияющих на реализацию государственных функций, отношение к этике службы проявляется неодинаково [5]. Умения и знания муниципального служащего не рождаются вместе с рождением, их надо воспитывать, формировать, а осуществлять этот процесс необходимо с помощью конкурсного отбора. Поэтому новая модель муниципальной службы в стране должна установить обязательный конкурсный отбор для кандидатов при поступлении на политическую и административную муниципальную службу.

Анализ современной практики, свидетельствующий о росте числа коррупционных правонарушений, показывает, что сознание некоторой части муниципальных служащих предопределено обесцениванием моральных норм и запретов, что в совокупности с традиционной «бюропатологией» таит в себе серьезные опасности для общества в будущем, а также дает о себе знать и в наши дни. Так, деформации личности государственных служащих, своекорыстие муниципальных служащих, факты разбазаривания и присвоения бюджетных средств, должностных и моральных нарушений оказывают деструктивное влияние на правовое пространство республики, на правосознание и поведение граждан, на моральные устои общества в целом. Атрофия честности и неподкупности муниципальных служащих создает питательную среду для коррумпированности аппарата. Также необходимо отметить, что в современных органах в психологии муниципального служащего сформировалось достаточно устойчивое суждение о том, что служба в муниципальных органах представляет собой не служение обществу и государству, а получение привилегий и удовлетворение личных интересов за счет интересов общества и государства.

Также особенно опасным для правосознания является «двойное сознание», двоемыслие, распространенное среди муниципальных служащих, которые, как правило, говорят одно, а делают другое, оно приобретает формы заядлого лицемерия, непоследовательности, когда муниципальный служащий, как правило, противоречит самому себе, живет «двойной жизнью». И поэтому к основным направлениям, из которых необходимо анализировать и оценивать личностные качества муниципальных служащих руководящего аппарата,

относятся нравственность, интеллектуальное здоровье. Так, прежде чем принять муниципального служащего руководящего аппарата на муниципальную службу необходимо интересоваться такими проявлениями человеческой сущности, как его отношение к семье, роду, к своему народу, к истории страны, к предкам, к культурному достоянию, закону, Родине, отчизне, т.е. ко всему, что за его личными пределами принадлежит другим людям.

То есть если основное в жизни муниципального служащего связано с понятием «я» «мое» «только мне», то это будет давать о себе знать также всегда, особенно когда необходимо будет сделать выбор между личной и общественной пользой. Государство возлагает в отношении должностных лиц высокую ответственность и поэтому им по своему призванию необходимо обладать развитым и углубленным правосознанием. Законодатели, сотрудники исполнительных органов власти, судьи только тогда стоят на высоте своего призвания, когда они руководствуются волею к цели права и сами выступают в жизни ее исследователями и творцами. Правосознание этих лиц должно находиться в причинно-следственной связи с доброй волей и патриотизмом, непоколебимой верой в благородство государственности. Правосознание этих лиц должно отличаться углубленным чувством ответственности и способностью к императивным решениям. Дефект правосознания муниципальных служащих, особенно политических, может стать результатом тяжелых последствий для всего политического строя. Воля к власти должна быть не беспредельным властолюбием. Лицо, обладающее определенными властными полномочиями, не должно видеть в своем публичном полномочии только корыстно реализуемую выгоду. В правосознании должно быть четко зафиксировано, что публичная власть есть обязанность перед обществом и это ответственное бремя, которое требует компромисса, защиты государственного интереса, не в ущерб интересам личности и общества. И поэтому муниципальные служащие, не обладающие правосознанием государственника, патриота, имеющие злую волю, корыстные или классовые интересы, не верящие в назначение и силу государства и не сознающие своей ответственности, деформируют наиболее важное в системе государства — веру в право и волю к государственному единству.

И поэтому необходимо отметить, что в государстве и при государственном строе властные полномочия должны принадлежать достойным гражданам, представляющим интересы государства. Соответственно, государству необходимо уметь выделять лучших граждан. При этом критерии, по которым определяются лучшие граждане, не должны быть условными, безотносительными.

Как говорил великий мыслитель Калыгул Бай уулу:  
Если грубо говорить, то не слушается людьми,  
Грубых слов человек не слушает  
Достаточно вежливых слов,  
Они доходят не до мозга, но до спинного мозга.  
Если объяснить спокойно  
Люди стыдятся и становятся благодарными.

Эти слова можно считать требованиями ко всем, кто осуществляет публичную власть. Особенно это касается политических муниципальных служащих, от которых зависит судьба страны. Однако не каждое лицо обладает теми средствами, которые необходимы для реализации властных полномочий — правильным пониманием государственной цели, неподкупностью, волею гражданского мужества и организационным даром, развитым

правосознанием. Способность к власти есть достаточно высокая квалификация душевных, личностных качеств лиц, стоящих на данном уровне.

Также необходимо отметить, что дееспособность политической власти измеряется государственным правосознанием. Противоправно поведение должностных лиц, исполняющих свои обязанности в структурах органов исполнительной и судебной власти и пользующихся при этом одновременно политической недееспособностью народных масс в целях подмены государственных интересов собственными, корыстными, классовыми, удерживающих правосознание народа на низком, обыденном уровне, устанавливая в представлении народа идеи государственных интересов как корыстные, классовые интересы данных государственных органов. Эти должностные лица воспитывают в народе недоверие к государственной власти, злобность, агрессивность, пытаются взрастить тех, кто, потеряв страх, внушаемый им, решит открыто заменить политическую власть своим произволом. Такое поведение является свидетельством того, что их собственное правосознание не соответствует необходимому уровню, а именно здесь отсутствует благородство правосознания.

Следует отметить, что через правовую психологию может быть раскрыт механизм регулирования правопослушного, законоисполнительного поведения муниципальных служащих. В правовой психологии муниципальных служащих необходимо выделить отдельно категорию «самосознание». К нему традиционно относится чувство долга, ответственности, стыда, чести, достоинства и совести. Совесть и долг — вот основа самосознания муниципального служащего. Совесть — понятие морального сознания, убежденность в том, что есть добро и зло, сознание и чувство ответственности человека за свое поведение, основанное на нравственном самосознании, самооценке, самоконтроле личности. Категория долга, как следствие проявления определенного уровня сознания, выступает как нравственное содержание законности. Именно совесть есть регулятор ограничения поведения личности, при условии его юридической правомерности.

Также необходимо выяснение *мотивации* при приеме на работу для муниципальных служащих. Для этого необходимо разработать определенные тесты. При выяснении мотивации важно определить такие деловые качества, как открытость, доброжелательность, склонность к взаимопомощи, терпимость к чужим жизненным идеалам (толерантность). В настоящее время существует немало количество всевозможных международных деклараций, конвенций, пактов, внутригосударственных документов о правах человека и гражданина. Но до сих пор нет единого документа об обязанностях личности, общества, власти. Иначе говоря, отсутствует определенный кодекс обязанностей, который должен непременно присутствовать в государстве. В связи с этим в будущем предложим в Основном законе страны закрепить отдельным положением обязанность уважать и соблюдать Конституцию.

Также предлагаем внести изменения (подчеркнутые курсивом) в содержание текста Присяги политического государственного служащего в следующей редакции: «Перед народом и Президентом Кыргызстана, *осознавая несение муниципальной службы как выражение особого доверия со стороны общества и государства, также осознавая высшую степень ответственности*, торжественно клянусь посвятить все свои силы и знания делу экономического, *интеллектуального* и духовного развития моей Родины — Кыргызской Республики, строго соблюдать Конституцию и законы государства, во всех своих действиях руководствоваться *требованиями* законности, справедливости, *беспристрастности, честности, высоконравственных норм морали*, гражданского и

межнационального согласия, добросовестно, профессионально, самоотверженно и беззаветно служить народу, укреплять государственность и авторитет моей страны в мировом сообществе и внутренней политике Кыргызстана. Клянусь. Осознаю, что нарушение этой моей присяги несовместимо с высоким званием государственного служащего и буду нести ответственность в соответствии с законодательством Республики.

В отношениях с гражданами и юридическими лицами муниципальные служащие должны:

1. способствовать укреплению и повышению доверия граждан и иных лиц к институтам государства;

2. своими действиями и решениями не давать повода для обоснованной критики со стороны общества, не допускать преследования за критику, терпимо относиться к ней, использовать конструктивную критику для устранения недостатков и улучшения своей профессиональной и иной деятельности; ...

3. уважать честь и достоинство и деловую репутацию, человека и гражданина независимо от происхождения, социального, должностного и имущественного положения;

4. соблюдать требования высоконравственных морально-этических норм;

Муниципальным служащим не следует публично выражать свое мнение по вопросам государственной политики и служебной деятельности, если оно: содержит неэтичные высказывания в адрес должностных лиц государства и иных третьих лиц».

И, наконец, с целью необходимости повышения морально-нравственных требований муниципальных служащих [6] можно рекомендовать им постигать трактаты и афоризмы великих классиков определенных исторических эпох и современности об истине, жизни и поведении.

#### Выводы

Для избавления себя от них есть только одно средство, работа каждого над самим собою. Часто думают, что помочь могут законы и правительства. Но этого не может быть, потому что пишут законы и правят людьми такие же люди, страдающие от тех же соблазнов похоти, гордости и корыстолюбия. И потому на законы и правителей нельзя надеяться. И потому одно, что могут сделать люди для своего блага, — это уничтожение в себе и похоти, и гордости, и корыстолюбия. Никакое улучшение невозможно, пока каждый не начнет это улучшение с самого себя».

#### Список литературы:

1. Закон Кыргызской Республики от 21 августа 2004 года №165 «О муниципальной службе». <https://clck.ru/dhYR5>
2. Курбанов Р. Д. Формирование нравственности и морали государственных служащих в Российской Федерации // Власть. 2008. №1. С. 31-35.
3. Архипова Н. И. Этика государственных служащих // Вестник РГГУ. Серия Экономика. Управление. Право. 2011. №4 (66). С. 29-42.
4. Тория Ж. Н. Особенности формирования общероссийской гражданской идентичности: коммуникологический аспект // Коммуникология. 2016. №2. С. 87-95.
5. Филимонов О. В. Профессиональная этика в механизме государственного управления // Труды Академии управления МВД России. 2018. №2 (46). С. 67-71.
6. Бажин И. И. Проблемы профессионализации служащих органов власти // Власть. 2013. №2. С. 34-37.

*References:*

1. Zakon Kyrgyzskoi Respubliki ot 21 avgusta 2004 goda № 165 “O munitsipal'noi sluzhbe”. <https://clck.ru/dhYP5>
2. Kurbanov, R. D. (2008). Formirovanie nравstvennosti i morali gosudarstvennykh sluzhashchikh v Rossiiskoi Federatsii. *Vlast'*, (1), 31-35. (in Russian).
3. Arkhipova, N. I. (2011). Etika gosudarstvennykh sluzhashchikh. *Vestnik RGGU. Seriya Ekonomika. Upravlenie. Pravo*, (4 (66)), 29-42. (in Russian).
4. Toriya, Zh. N. (2016). Osobennosti formirovaniya obshcherossiiskoi grazhdanskoj identichnosti: kommunikologicheskii aspekt. *Kommunikologiya*, (2), 87-95. (in Russian).
5. Filimonov, O. V. (2018). Professional'naya etika v mekhanizme gosudarstvennogo upravleniya. *Trudy Akademii upravleniya MVD Rossii*, (2 (46)), 67-71. (in Russian).
6. Bazhin, I. I. (2013). Problemy professionalizatsii sluzhashchikh organov vlasti. *Vlast'*, (2), 34-37. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 07.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
13.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Суеркулов У. С., Асанбекова Д. Ж. Определение морально-нравственных требований уровня правосознания и национального самосознания муниципальных служащих в суверенном государстве // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 392-398. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/46>

*Cite as (APA):*

Suerkulov, U., & Asanbekova, D. (2022). Determination of Moral and Ethical Requirements in Level of Legal Consciousness and National Self-consciousness of Municipal Employees in a Sovereign Government. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 392-398. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/46>

УДК 37

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/47>

## СТАТИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ САМОСОЗНАНИЯ СТУДЕНТОВ

©*Абдурахманов М. А.*, канд. экон. наук, *Казахский университет экономики, финансов и международной торговли, г. Нур-Султан, Казахстан, mirzatilla@mail.ru*

©*Хусинов И. И.*, канд. экон. наук, *Ташкентский финансовый институт, г. Ташкент, Узбекистан, ibrohim.husinov@gmail.com*

## STATISTICAL RESEARCH OF STUDENTS' SELF-AWARENESS

©*Abdurakhmanov M.*, Ph.D., *Kazakh University of Economics, Finance and International Trade, Nur-Sultan, Kazakhstan, mirzatilla@mail.ru*

©*Husinov I.*, Ph.D., *Tashkent Institute of Finance, Tashkent, Uzbekistan, ibrohim.husinov@gmail.com*

*Аннотация.* В статье обращается внимание на то, что в современном мире характер и облик общества формируются тремя основными процессами: глобализацией, модернизацией и инновациями. Основным условием модернизации является сохранение собственного национального кода, духовности, твердая опора на национально-исторические корни. В статье автор раскрывает три основных этапа формирования национальной идентичности. Дана развернутая структура национального самосознания студентов. Базовым условием модернизации является сохранение собственного национального кода, духовность, прочная опора на национально-исторические корни. В конце даются методические рекомендации по формированию национального самосознания студентов в процессе духовной модернизации

*Abstract.* The article draws attention to the fact that in the modern world, the character and appearance of society are formed by three main processes: globalization, modernization and innovation. The basic condition for modernization is the preservation of its own national code, spirituality, and a strong reliance on national and historical roots. In the article, the author reveals the main 3 stages of the formation of national identity. The developed structure of the national self-consciousness of students is given. The basic condition for modernization is the preservation of one's own national code, spirituality, and a strong reliance on national and historical roots. At the end, methodological recommendations are given for the formation of national self-consciousness of students in the process of spiritual modernization.

*Ключевые слова:* глобализация, модернизация, инновация, самосознание студентов, национальные традиции, эмоциональное переживание.

*Keywords:* globalization, modernization, innovation, students' self-awareness, national traditions, emotional experience.

В условиях социально-экономических и научно-технических изменений в обществе все больше проявляется заинтересованность государства в воспитании профессиональных кадров, способных обеспечить интересы производства в условиях рыночных отношений,

избегать профессиональных кризисов и деструкций, достигать эффективности в труде. Для достижения этой цели будущий профессионал должен обладать не только квалификацией, но и аутопсихологической компетентностью, высоким духовно-нравственным потенциалом, профессиональной мотивацией, зрелостью, основанными на профессиональном самосознании.

Национальный код определяется такими ключевыми понятиями, как жеті ата, тегі тіл, жер, ел, которые сформировали мировоззрение казахов, их характер, открытость к миру, толерантность ко всем этносам, проживающим на территории Казахстана [1].

Сохранить то, что было в продолжении веков или прежнюю модель сознания и мышления в настоящее время уже невозможно. Необходимо разъяснять обучающейся молодежи, что важно сконцентрироваться, изменить себя и через адаптацию к меняющимся условиям взять лучшее из того, что несет в себе новая эпоха. Духовная модернизация предполагает изменения в национальном сознании. Время ведь не останавливается, а, следовательно, и модернизация тоже продолжающийся, развивающийся процесс.

В системе приоритетов молодежи на первом месте должно быть образование. Этому надо учить, формировать и развивать мышление студентов [2].

Самосознание — осознание, оценка человеком самого себя практической и познавательной деятельности, как личности [4]. Особенность самосознания в ВУЗе заключается в том, что оно проявляется как стремление к самореализации в будущей профессиональной деятельности. Осознание студентом самого себя как субъекта учебной деятельности в системе профессионального образования, осознание целей процесса обучения, является ядром процесса профессионального становления. Активизация самосознания студента помогает ему оценить свои способности, личные качества, потенциал и заниматься самосовершенствованием в области профессиональной деятельности. Самосознание студента, как будущего специалиста формируется на основе расширения знаний о необходимых ему качествах, адекватной самооценки уровня их развития. Профессиональное самосознание студентов формируется благодаря развитию мышления, самостоятельности, активности и других качеств и свойств личности и проявляется в осознании себя как субъекта будущей профессиональной деятельности [3].

Процесс формирования национального самосознания является важным аспектом личностного развития студента [5]. Процесс формирования национального самосознания выступает связующим звеном между мировоззрением личности и «Я-концепцией» индивида, он способствует более эффективной социализации в окружающем социокультурном пространстве. Формирование национального самосознания личности является составной частью процесса воспитания. В образовательном процессе высшей школы в соответствии с основными элементами содержания определены основные 3 этапа формирования национального самосознания. Рассмотрим эти этапы:

1 этап — освоение знаний. Содержание каждой учебной дисциплины дает возможность освоения знаний и представлений о своеобразии исторического пути Казахстана через осмысление явлений национальной культуры, национальных традиций, национальных особенностей казахского народа. В результате этого осваиваются знания, которые формируют когнитивный компонент национального самосознания.

2 этап — эмоциональное переживание. В процессе изучения литературы через переживание таких чувств, как любовь к Родине, народу, привязанность к земле, чувство национальной гордости происходит формирование эмоционального компонента национального самосознания.

3 этап — построение этносхем и желаемых поведенческих этномоделей. На примерах поступков, действий героев произведений, направленных на защиту национальных интересов, на сохранение ценностей, традиций национальной культуры, складываются национальные поведенческие модели, которые могут служить базой для формирования поведенческого компонента национального самосознания.

В процессе исследования использовались методы статистической группировки, педагогическое описание, обобщение, интерпретация; сравнительно-сопоставительный и ретроспективный анализ; систематизация и обобщение идей, теоретических положений, концепций, дискуссия системного подхода, анализа, синтеза, сравнения. Следует отметить несколько направлений модернизации сознания: конкурентоспособность, прагматизм, сохранение национальной идентичности, культ знания, открытость сознания. Только развивая свою конкурентоспособность, можно иметь шанс на успех. Среди предпосылок этого выступают такие факторы, как компьютерная грамотность, знание иностранных языков, культурная открытость.

Модернизация невозможна без прагматизма. На протяжении столетий наши предки сохранили уникальный экологически правильный уклад жизни, сохраняя среду обитания, ресурсы земли, очень прагматично и экономно расходуя ее ресурсы. Прагматизм означает точное знание своих национальных и личных ресурсов, их экономное расходование, умение планировать свое будущее. Прагматизм в поведении это умение жить рационально, с акцентом на достижение реальных целей, с акцентом на образование, здоровый образ жизни и профессиональный успех. Модернизация состоит и в том, что согласиться с тем, что ряд негативных обрядов, привычек и пристрастий нужно искоренять. Наш народ всегда стремился к образованию. У казахов много пословиц, поговорок о силе знания. Начинается эпоха, когда успешно жить сможет только высокообразованный человек, который может адаптироваться к быстро меняющимся условиям, требованиям, менять профессию благодаря высокому уровню образования. В системе приоритетов молодежи на первом месте должно быть образование. Этому надо учить, формировать и развивать мышление студентов [2].

Открытость сознания означает понимание того, что творится в мире, что происходит вокруг твоей страны.

Открытость сознания — это готовность к переменам, способность перенимать чужой опыт, учиться у других.

Основываясь на вышесказанном, можно конкретизировать цель национального воспитания, которая заключается в воспитании нового поколения специалистов с высоким уровнем развития национального самосознания, патриотизма, исторического сознания и социальной памяти; духа профессионализма и конкурентоспособности, готовых к активным и решительным действиям по сохранению стабильности, независимости, способных строить конструктивный диалог с представителями других культур.

Достижению данной цели поможет решение следующих основных задач:

– Формирование национального самосознания личности студента как субъекта саморазвития и самосовершенствования в педагогическом процессе вуза.

– Формирование у будущих специалистов (независимо от национальной принадлежности) высокого уровня национального самосознания и национального духа, как его основы, посредством глубокого погружения в национальную культуру казахского народа, важнейшими компонентами которой являются история, язык, обычаи и традиции, самобытность казахского народа, а также осознанного принятия национальных интересов, национальных ценностей и ценностных ориентаций казахского народа.

– Формирование у будущих специалистов осмысленного отношения к своим собственным национальным корням, к истории становления и развития своего народа в единстве и взаимосвязи с его прошлым, настоящим и будущим, как основы развития национального духа, духа победы, духа патриотизма, исторического сознания и социальной памяти.

Национальное самосознание не возникает спонтанно, оно формируется под влиянием объективных и субъективных факторов и является продуктом социального развития личности. Каждый человек, в том числе и ребенок, связан с самыми различными сторонами национальной действительности. Все дети наследуют от своих родителей биологический фонд, на основе которого по законам социальной преемственности развиваются национальные черты личности. Под влиянием окружающей среды, идеологии общества, родителей, социальной системы образования и воспитания в школе и других учебно-воспитательных учреждениях подрастающее поколение получает все те же национальные и общечеловеческие ценности, которые культивируют в обществе на данном этапе его развития. Чем выше национальное самосознание, тем выше духовная культура человека, он более самокритичен в своем поведении и более бережно относится к людям другой национальности. Формировать самосознания — значит формировать личность человека [5, 6]. Осознание языкового единства и культурных ценностей народа играют огромную роль в процессе формирования национального самосознания студентов. С помощью языка люди общаются друг с другом, приобщаются к духовному наследию своих предков [7]. Познание национальной жизни своего народа, познание себя как представителя нации у личности происходит посредством языка. Утрата этнической общностью своего языка свидетельствуют о «потере» своего носителя (<https://articlekz.com/article/10988>). К изменению этнической принадлежности и самосознания, если этому способствуют дополнительные факторы, в частности, проживание на территории другого этноса часто ведет смена языка.

К основным компонентам национального самосознания относятся:

- язык;
- идентификация личности;
- отношение к своей национальности и осведомленность в области ее национальных вопросов и проблем;
- отношение к другим национальностям и осведомленность в области их национальных вопросов и проблем;
- информированность в области этнических вопросов и проблем.

Развитие национального самосознания обуславливают такие факторы как социальная ситуация развития, семья; язык и общность происхождения членов этноса, особенности их взаимодействия и этнические стереотипы ближайшего окружения подрастающего поколения, а так же воздействие средств массовой информации [8]. Возрастные границы становления этнического самосознания не универсальны, однако младший школьный возраст (7–10 лет), является наиболее сензитивным периодом формирования национального самосознания в условиях активного межнационального взаимодействия в полиэтническом регионе [9].

Психологические особенности формирования духовности как базовой ценности национального самосознания студентов:

1. Сформированность самосознания личности;
2. Наличие системы этнических ценностей, чувств и стереотипов;
3. Идентификация себя с представителями своей национальности;
4. Позитивное отношение к своей национальности, чувство гордости за нее;

5. Позитивные отношения к представителям своей и другим этническим группам;
6. Информированность об истории, традициях и обычаях своего народа;
7. Интерес к особенностям национального языка, истории его развития;
8. Интерес к психологическим универсалиям своего и других народов;
9. Готовность обсуждать со своим окружением проблемы этносов.

В качестве выводов можно отметить, что для эффективного формирования национального самосознания у студентов предлагаем следующие методические рекомендации:

– Важно акцентировать внимание, прежде всего, на развитии целостности личности студента.

– Национальное самосознание — это сложный психосоциальный феномен со своей структурой, поэтому необходимо воздействовать на его формирование комплексно, учитывая национальную идентификацию, национальный характер, национальные стереотипы и чувства, особенности этнической культуры и др.

– В процессе формирования национального самосознания очень важно не нарушать иерархию его становления: от сознания национальных чувств и принадлежности, до осознания себя в качестве субъекта этнической общности [10–12].

Формирование национального самосознания необходимо осуществлять в трех направлениях:

- когнитивном — формирование основных понятий, знаний, символов и т. д.;
- эмоционально-оценочном — формирование отношения к своему и другим этносам;
- результативно-волевым — формирование национальных установок, национальной системы ценностей, национального интереса, национальных потребностей и т.д.

Необходимо сформировать у студентов представление о таких понятиях, как этнос, национальность, национальная культура, национальный фольклор, национальный этикет и т. д.

#### *Список литературы:*

1. Нурлигенова З. Н., Амантаева К. М., Курбанова Д. Н. Патриотическое воспитание казахстанской молодежи: история и перспективы // Молодой ученый. – 2017. – №. 45. – С. 160-163.
2. Аксенова Э. А. Целевые установки обучения одаренных детей в американской педагогике // Эйдос. 2016. №4. С. 17.
3. Трушников Д. Ю. Актуальные вопросы современного образования. Тюмень, 2010. С. 179-194.
4. Бим-Бад Б. М. Педагогический энциклопедический словарь. М.: Большая рос. энцикл., 2002. 527 с.
5. Баубекова Г. Д. Этнопедагогика. Ташкент: Фан, 2000. 240 с.
6. Быков А. К., Липский И. А., Никитина Л. Е., Прохорова О. Г. Воспитание: современные парадигмы. М., 2006. 160 с.
7. Вульфсон Б. Л. Сравнительная педагогика: история и современные проблемы. М., 2003. 249 с.
8. Выготский Л. С. Игра и ее роль в психическом развитии ребенка // Вопросы психики. 1996. №6. С. 75-79.

9. Гаязов А. С. Формирование гражданина: теория, практика, проблемы. Челябинск: Факел, 1995. 238 с.
10. Джурицкий А. Н. Воспитание в многонациональной школе. М.: Просвещение, 2007. 96 с.
11. Дюркгейм Э. Социология образования. М., 1996. 89 с.
12. Кочетков В. В. Психология межкультурных различий. М.: ПЭРСЭ, 2002. 416 с.

*References:*

1. Nurligenova, Z. N., Amantaeva, K. M., & Kurbanova, D. N. (2017). Patrioticheskoe vospitanie kazakhstanskoi molodezhi: istoriya i perspektivy. *Molodoi uchenyi*, (45), 160-163. (in Russian).
2. Aksenova, E. A. (2016). Tselevye ustanovki obucheniya odarennykh detei v amerikanskoj pedagogike. *Eidos*, (4), 17. (in Russian).
3. Trushnikova, D. Yu. (2010). Aktual'nye voprosy sovremennogo obrazovaniya. Tyumen', 179-194. (in Russian).
4. Bim-Bad, B. M. (2002). *Pedagogicheskii entsiklopedicheskii slovar'*. Moscow. (in Russian).
5. Baubekova, G. D. (2000). *Etnopedagogika*. Tashkent. (in Uzbek).
6. Bykov, A. K., Lipskii, I. A., Nikitina, L. E., & Prokhorova, O. G. (2006). *Vospitanie: sovremennye paradigmy*. Moscow. (in Russian).
7. Vulfson, B. L. (2003). *Sravnitel'naya pedagogika: istoriya i sovremennye problemy*. Moscow. (in Russian).
8. Vygotskii, L. S. (1996). Igra i ee rol' v psikhicheskom razvitii rebenka. *Voprosy psikhiki*, (6), 75-79. (in Russian).
9. Gayazov, A. S. (1995). *Formirovanie grazhdanina: teoriya, praktika, problemy*. Chelyabinsk. (in Russian).
10. Dzhurinskii, A. N. (2007). *Vospitanie v mnogonatsional'noi shkole*. Moscow. (in Russian).
11. Dyurkgeim, E. (1996). *Sotsiologiya obrazovaniya*. Moscow. (in Russian).
12. Kochetkov, V. V. (2002). *Psikhologiya mezhkul'turnykh razlichii*. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 10.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
18.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Абдурахманов М. А., Хусинов И. И. Статистические исследования самосознания студентов // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 399-404. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/47>

*Cite as (APA):*

Abdurakhmanov, M., & Husinov, I. (2022). Statistical Research of Students' Self-awareness. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 399-404. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/47>

UDC 37

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/48>

## THE ROLE AND RESPONSIBILITIES OF MASTER OF EDUCATION IN TEACHING TECHNOLOGY

©Allayarova S., Surkhandarya Regional Law College, Termez, Uzbekistan

## РОЛЬ И ОБЯЗАННОСТИ МАГИСТРОВ ОБРАЗОВАНИЯ В ОБУЧЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ

©Аллаярова С., Сурхандарьинский областной юридический колледж, г. Термез, Узбекистан

*Abstract.* The article gives a brief account of the emergence of the doctrine of methods, the formation of scientific theories of teaching methods in this method of teaching. Teaching methods, the basic rules of their selection, the requirements for them, and the main criteria for their effectiveness are discussed. There was a brief mention of the choice of method in the design of educational technology, the division of teaching methods into groups. At the end of the article, a corresponding conclusion was made about the importance of personality in education.

*Аннотация.* Обсуждаются методы обучения, основные правила их выбора, требования к ним и основные критерии их эффективности. Кратко упоминается о выборе метода при проектировании образовательной технологии, о разделении методов обучения на группы. В конце статьи сделан соответствующий вывод о значении в образовании личности.

*Keywords:* method, method of teaching, criteria of effectiveness, teaching technology, interactive teaching.

*Ключевые слова:* метод, метод обучения, критерии эффективности, технология обучения, интерактивное обучение.

The history of the origin of the method goes back to the practical activities of people. A person who mastered the method of doing one job was able to do that job easier and faster than others. Anyone who does not master the method will spend a lot of time and effort to do it. The method can be practical or theoretical in its content (<https://lex.uz/docs/5013009>).

Methods of practical human activity also depend on the understanding of the laws inherent in reality. The doctrine of methods is called methodology in science. Man first accumulated knowledge about reality on the basis of observing things and events around him, analyzing comparing analogizing, and distinguishing them. With the development of the sciences have also improved. Over the years, practical and theoretical methods of science have emerged [1].

The main content of teaching methods in science consists of scientific theories tested in practice. Any scientific theory, in essence, has the function of a method, which in turn leads to discovery of new scientific theories and laws. From this point of view, the method is a scientific practice that differs from each other in terms of the function of scientific theory. Method is derived from the Greek word methods meaning the way to something [2].

The method of teaching is a way of organizing the interaction of the teacher and the learners in order to achieve the set goals of teaching. The method of teaching is the basis of a complex process of cooperation with the teacher and the learner to achieve the educational goal. The basic

rule for choosing methods is that they should be relevant to the purpose of teaching, not different. The main requirement for the methods is to give results and be able to apply in science [3, 4].

The main criterion for the effectiveness of the method is the appropriateness and cost-effectiveness of its application to solve problem. In designing educational technology, it is necessary to choose the method consciously, to be able to see its possibilities. There are no good or bad methods, but it is important to draw conclusions based on the function that the methods perform.

Experiments show that the main efficiency criteria of the method are:

- Suitability and cost-effectiveness of its application to solve the identified problems;
- Simplicity and ease of use;
- Not only to ensure the best results, but also to ensure high reliability of the solution to it

Active teaching is a method of stimulating students' learning activities. It based on a dialogue that involves the free exchange of ideas on how to solve problem.

In the field of interactive teaching, the educator:

- the teacher, students can actively interact with the administration not only through personal meetings, but also with all subjects of the educational process
- in the process of analyzing multimedia objects, you can change their content, shape, size and color, view them from all angles, manage other similar actions, stop and restart wherever you want to achieve maximum visibility.

The higher the level of interactivity, the classification of teaching methods in pedagogy. They are based on different principles of systematization. Teaching methods can be presented as a way for the teacher and the learner to work together to achieve learning goals and can be grouped according to their nature and learning outcomes.

#### *Group 1*

ready-made mastering educational activities and methods that provide students with the acquisition of knowledge at the 1st level

#### *Group 2*

learning activities that describe what is remembered and ways to ensure that learners acquire knowledge and skills at 2st level

#### *Group 3*

discussion, partial exploratory learning activities and methods that provide learners with the acquisition of knowledge and skills at 3st level

#### *Group 4*

independent exploratory activities, as well as methods of acquisition of knowledge at 4st level

Teaching methods are divided into 3 groups, the first group of teaching methods: lecture, story, explanation, instruction, demonstration, video methods

The second group teaching methods: book work, laboratory, exercise methods

The third group teaching methods: conversation, debate, brainstorming, insert, pinboard, learning game, situation method, project design, case study method.

Effective use of time in the classroom is prerequisite. To do this, it necessary to properly select, prepare the necessary tools, and clearly define the facilitators and their responsibilities. There are some differences between interactive methods and traditional teaching methods, and each teacher must compare and analyze these differences, plan the lesson with understanding of their advantages and disadvantages, and take them into account when choosing methods of teaching [4].

This involves the correct selection of the most appropriate interactive methods for the transfer of new knowledge, skills formation, development, consolidation, repetition of knowledge,

application in practice and taking into account the specifics of the subject. Properly chosen methods make the lesson interesting and effective. Interactive methods are related to the theory of constructivism, and the practical application of these methods should take into the following main conclusions of constructivism:

- The student must learn, otherwise no one can teach him anything
- The teacher organizes a process that helps students discover knowledge
- Knowledge is not a copied copy of being, it is shaped by man.

*References:*

1. Mavlonova, R., Turaeva, O., & Kholikberdiev, K. (2001). *Pedagogika*. Tashkent.
2. Azizkhodzhaeva, N. (2003). *Pedagogicheskaya tekhnologiya i pedagogicheskoe masterstvo*. Tashkent.
3. Tozhiboeva, D., & Eldoshev, A. (2009). *Metodika prepodavaniya spetsial'nykh predmetov*. Tashkent.
4. Muslimov, N., Usmonboeva, M., & Sharupov, Sh. (2011). *Pedagogicheskaya teoriya*. Tashkent.

*Список литературы:*

1. Мавлонова Р., Тураева О., Холикбердиев К. Педагогика. Ташкент. 2001.
2. Азизходжаева Н. Педагогическая технология и педагогическое мастерство. Ташкент. 2003.
3. Тожибоева Д., Ёлдошев А. Методика преподавания специальных предметов. Ташкент. 2009.
4. Муслимов Н., Усмонбоева М., Шарупов Ш. Педагогическая теория. Ташкент. 2011.

*Работа поступила  
в редакцию 12.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
19.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Allayarova S. The Role and Responsibilities of Master of Education in Teaching Technology // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 405-407. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/48>

*Cite as (APA):*

Allayarova, S. (2022). The Role and Responsibilities of Master of Education in Teaching Technology. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 405-407. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/48>

УДК 372.881.16

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/49

## РОЛЬ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ В РАЗВИТИИ РЕЧИ СТУДЕНТОВ НА ЗАНЯТИЯХ РУССКОГО ЯЗЫКА

©*Бакирова М. В.*, ORCID: 0000-0002-6425-9703, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, *mayram\_bakirova@mail.ru*  
©*Абдуллаева Ж. Д.*, ORCID: 0000-0001-5777-4478, SPIN-код:1815-7416, канд. хим. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, *jypar.science@oshsu.kg*

## THE ROLE OF INNOVATIVE METHODS IN THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' SPEECH IN RUSSIAN LANGUAGE CLASSES

©*Bakirova M.*, ORCID: 0000-0002-6425-9703, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, *mayram\_bakirova@mail.ru*  
©*Abdullaeva Zh.*, ORCID: 0000-0001-5777-4478, SPIN-code: 1815-7416, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, *jypar.science@oshsu.kg*

*Аннотация.* Актуальность: применение стратегии критического мышления, как основное направление инновационного метода, которое имеет важное значение в развитии мышления студентов, в обогащении словарного запаса и повышении активности учащихся на занятиях русского языка. Цели исследования: раскрыть роль и сущность инновационного метода в развитии речи студентов бакалавриата. Материалы и методы исследования: описываются методические советы, как проводить занятия по стратегии «Знаем, хотим знать, узнали». Результаты исследования: эта стратегия позволяет студентам рассказать и написать, вспомнить, то, что знают по данной теме в настоящий момент, позволяет им вспомнить полученные знания по пройденным темам и направляет к новым знаниям. Выводы: данная стратегия является источником развития мышления, речи, обогащения словарного запаса и навыков активизации студентов.

*Abstract.* Research relevance: critical thinking strategy application is the main direction of innovative method, which is important in development of students' thinking, in enriching the vocabulary and increasing the activity of students in the Russian language classes. Research objectives: to reveal the role and essence of the innovative method in the development of speech of undergraduate students. Research methods and materials: methodological advice is described on how to conduct classes based on strategy “We know, we want to know, we learned”. Research results: this strategy allows students to tell and write, remember what they know on a given topic at the moment, allows them to recall the knowledge gained on topics covered and directs them to new knowledge. Conclusions: strategy is a source of thinking and speech development, enrichment of vocabulary and activation skills of students.

*Ключевые слова:* метод, инновация, мышление, речь, анализ.

*Keywords:* method, innovation, thinking, speech, analysis.

Нововведение, или инновация, характерно для любой профессиональной деятельности человека и поэтому, естественно, становится предметом изучения, анализа и внедрения.

Инновации сами по себе не возникают, они являются результатом научных поисков, передового педагогического опыта отдельных преподавателей или учителей, целых коллективов. Важнейший фактор успешного общения заключается в коммуникативной компетенции собеседников, их способности к достижению психологического, когнитивного и эмоционального контакта [1]. Применительно к педагогическому процессу «инновация» означает введение нового в цели, содержание, методы и формы обучения, воспитания, организацию совместной деятельности преподавателей и учащихся. Инновационные методы помогают расширять понятие студентов. А понятие – это форма мышления, отражающая предметы и явления в их существенных признаках. Оно не наглядно, не содержит в себе всего богатства индивидуальных признаков предмета. Например, в понятие «человек» не входят индивидуальные признаки какого-либо человека, а только те, которые выражают сущность человека как такового, принадлежит всем людям вообще. Понятие образуется в результате ряда логических приемов: сравнения, анализа абстрагирования, синтеза, обобщения. Если обратиться к лингвистической и семантической литературе, то можно отметить несколько положений, на которые следует опереться [2]. Формулировка «Инновационные технологии» предполагает новые подходы в работе над устранением того или иного нарушения, устной или письменной речи учащихся [3].

#### *Материалы и методы исследования*

Информационные технологии раскрывают перед студентами широкие возможности: доступ к информации, ее анализу и структурированию, моделированию различных процессов, проведению экспериментов, презентации конечного результата.

Инновационная методика всегда предполагает решение некоторой проблемы, которая предусматривает, с одной стороны, использование разнообразных методов и средств обучения, а с другой, интегрирование знаний и умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих отраслей.

В задачи инновационного метода входит:

- научить студентов самостоятельному, критическому мышлению;
- размышлять, опираясь на знание фактов, закономерностей науки, делать обоснованные выводы;
- принимать самостоятельные аргументированные решения;
- научить работать в команде, выполняя разные социальные роли.

Цель обучения: создать условия, при которых студенты:

- 1) самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания из разных источников;
- 2) учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач;
- 3) приобретают коммуникативные умения, работая в группах;
- 4) развивают у себя исследовательские умения (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, обобщения);
- 5) развивают системное мышление [4].

В итоге многие методисты считают, что применение приемов инновационных методов на занятиях практического курса русского языка, да и вообще в обучении, безусловно, очень эффективными, так как включают в себя такие приемы, как рисование, схема, чертеж, самопроверка, взаимопроверка, высказывание своих мыслей и т.д., где восприятие материала студентами достигает более 90%. При этом они отлично запоминают новую информацию, в

моем случае лексику и грамматические правила, развивают образное мышление, а также учатся критически осмысливать свои и чужие мысли.

Одним из основных направлений инновационных методов является программа «Чтение и письмо для развития критического мышления». Что же такое «критическое мышление»? Критическое мышление – это умение человека объективно оценивать свои и чужие мысли, желательно и всесторонне проверять все выдвигаемые положения и выводы. Критически мыслящий человек не считает свои высказывания абсолютно верными, непогрешимыми и исчерпывающими. Он видит их сильные и слабые стороны, стремится их проверить на практике. И если окажется, что его суждения не соответствуют действительности, то он, не колеблясь, отбросит их и будет искать новые пути решения. Как Ч. Дарвин, который говорил, что «... может отказаться от самой любимейшей гипотезы, если ей противоречат факты». Поэтому поводу, мы с ребятами говорим, нет неправильного мнения, каждый должен сказать то, что думает и выбрать правильное.

Эта методическая система имеет и социально-философский аспект: формирование критического мышления способствует становлению молодежи демократического общества, которая будет решать сложные проблемы, критически анализировать и принимать продуманные решения на основе анализа имеющейся информации.

Само же название программы: «Чтение и письмо для развития критического мышления» — говорит о том, что в центре внимания стоят различные виды и формы вдумчивого, аналитического чтения и особые виды письма. Прежде всего на занятиях нужно создавать такие условия, которые бы побуждали студентов самостоятельно добывать знания на основе уже имеющихся у них опытов, нужно постоянно поддерживать студентов, но не навязывать им своего мнения, помогать, поощрять к исследованию, но ни в коем случае не ущемлять [5].

На первый взгляд может показаться, что учитель, следующий установкам данной системы, работает на уроке совсем мало. Но это не так. Работая по этой системе, я думаю, планирую, систематизирую за пределами класса, а на занятии говорю меньше, зато больше слушаю, наблюдаю, направляю учащихся, даю им возможность анализировать свои мысли и мысли друзей, зачастую хвалю их, а если ребята анализируют правильно восхищаюсь вслух.

Наши учащиеся в прошлом привыкли к тому, что все объяснял учитель, им не надо было много думать. Ведь просто запоминать для них правда легче. К новому методу они привыкают постепенно, значит постепенно привыкают мыслить критически. А это значит – быть любознательными, брать на себя ответственность за собственное обучение, учиться работать сообща, в команде, уметь выслушивать своих собеседников, уважать чужое мнение, быть мыслителями, творцами, исследователями, вдумчиво познавать мир.

Русский язык и литература – предметы, которые позволяют очень широко и плодотворно использовать стратегии «критического мышления», при чем на всех этапах уроков: при изучении нового материала, закреплении, обобщении, повторении и т.д. При этом обязательным критерием является научить учащихся вдумчиво познавать мир, давать свою оценку, делать выводы [5].

#### *Результаты и обсуждение*

Вот шаги стратегии «ЗХУ» (заполнение таблицы из 3-х колонок по теме «Спорт». Текст: «Легенда о происхождении шахмат». Группу можно разделить на 3 или 4 микрогруппы):

1. Мозговой штурм. Запись идей в первую колонку «знаем».

2. Категориальный обзор записанных идей. Здесь *нужно приучать учащихся к тому, чтобы каждая микрогруппа работала дружно, слаженно и в интенсивной скорости*. Я прошу, чтобы каждая микрогруппа сделала свои записи в ватманах или на доске, что знают о шахматах и об их происхождении. Учащиеся друг у друга спрашивают, друг другу подсказывают, подправляют, вспоминают и пишут все, что знают о шахматах.

3. Запись сформулированных вопросов о том, что учащиеся хотят узнать по данной теме, во вторую колонку. Теперь я прошу написать вопросы, что они хотели бы дополнительно узнать о шахматах и об их происхождении. Это задание еще сложнее, так как кроме того, что они знают о шахматах, еще я прошу, чтобы вопросы были связаны с жизнью, с нашей страной.

4. Чтение текста. Для этого я раздаю листочки с текстом и читаем. Текст нужно читать грамотно, выразительно, не торопясь, четко. Некоторые студенты даже делают какие-то записи. После чтения текста я прошу обратить внимание на выделенные слова: *восхищаться, поданный, изобретение, повелитель, мудрец, придворный, велик (велико), сокровищница, пространство*. Если не понятны, разъясняем, с некоторыми составляем предложение и ситуацию. Далее идет обсуждение текста. Обсуждение идет бурно, активно. Учащиеся восхищены. Надо же шахматы изобрел простой поданный царя!

Здесь уместно отметить то, что некоторые преподаватели сами читают текст и словарную работу проводят перед чтением текста, но я провожу этот вид работы после чтения текста, так как считаю, что студенты должны прочитать, почувствовать, может, они знают это слово, и прошу студентов прочитать текст по абзацам. Вот наш текст.

## ЛЕГЕНДА О ПРОИСХОЖДЕНИИ ШАХМАТ

(Из рассказов о числах-великанах)

Шахматы появились около двух тысяч лет тому назад в Индии.

Об их происхождении существует много легенд.

Вот одна из них.

Когда индийский царь познакомился с шахматами, он был *восхищен* остроумием этой игры и разнообразием возможных в ней положений. Узнав, что она изобретена одним из его *подданных*, царь приказал позвать его, чтобы лично наградить за это *изобретение*.

Ученый явился.

— Ты достоин награды за прекрасную игру, которую придумал, сказал царь. — Я достаточно богат для того, чтобы исполнить самое смелое, твое желание. Назови любую награду, и ты получишь ее.

— *Повелитель*, — ответил ему ученый, — прикажи выдать мне за первую клетку шахматной доски два пшеничное зерно.

— Простое пшеничное зерно? — изумился царь.

— Да, простое пшеничное зерно. За вторую клетку прикажи выдать 4 зерна, за третью - 16, и так далее, за каждую клетку вдвое больше, чем за предыдущую.

— Хорошо, — с раздражением ответил царь. — Я выполню твое желание, но знай, что оно недостойно моей милости. Иди, слуги мои вынесут тебе мешок с твоей пшеницей.

*Мудрец* улыбнулся и, поклонившись, вышел.

За обедом царь вспомнил об изобретателе шахмат и послал узнать, унес ли глупый

старик свою жалкую награду.

– Повелитель, *придворные* математики вычисляют число необходимых зерен.

Царь нахмурился, так как он не привык, чтобы его приказы выполнялись так медленно.

– Почему медлят с этим делом? — гневно спросил он. — Завтра же, прежде чем я проснусь, все до последнего зерна должно быть отдано этому старику. Я дважды не приказываю.

Наутро главный придворный математик сообщил царю, что они точно вычислили все количество зерна, которое может получить мудрец, но оно так *велико*, что...

– Как бы велико оно ни было, — *сокровищница* моя не опустеет. Награда обещана и должна быть выдана...

– Не в твоей власти, повелитель, исполнять подобные желания. Во всех землях твоих нет такого числа зерен. Нет его и на всем *пространстве* земли. И если желаешь непременно выдать обещанную награду, то прикажи, чтобы все земные царства превратили в поля и засеяли всю сушу земного шара пшеницей 76 раз. Тогда мудрец получит свою награду.

С изумлением выслушал царь эти слова.

«Назови же мне это чудовищное число», — сказал он в раздумье.

«18446744 073 709 551 615», — сказал мудрец [6].

5. После чтения текста студенты делают запись ответов напротив сформулированных вопросов в третью колонку, и также запись новых идей.

6. Запись вновь возникших вопросов ниже ранее сформулированных.

7. Поиск ответов на вновь появившиеся вопросы в дополнительной литературе. Заполнение третьей колонки. Вот как выглядели колонки «ЗХУ» до и после обсуждения текста «Легенда о происхождении шахмат» (Таблица).

Таблица

ПРИМЕРЫ ДО И ПОСЛЕ ОБСУЖДЕНИЯ ТЕКСТА «ЛЕГЕНДА О ПРОИСХОЖДЕНИИ ШАХМАТ» С ПРИМЕНЕНИЕМ СТРАТЕГИИ «ЗХУ»

Знаем	Хотим знать	Узнали
1. Шахматы появились в Индии.	1. Когда появились шахматы?	1. Шахматы появились около двух тысяч лет назад в Индии.
2. Шахматы играли полководцы.	2. Кто изобрел шахматы?	2. Изобрел шахматы простой подданный, Индийский мудрец.
3. Шахматная доска – поле боя, фигуры – бойцы: король, ферзь(королева), офицеры(слоны), кони, турки (ладьи), пешки – солдаты.	3. Кто он по профессии? 4. Кто первый чемпион по шахматам в Кыргызстане?	3. Шахматы очень понравились царю, и он хотел наградить изобретателя. 4. Мудрец попросил в награду пшеничные зерна. 5. Царь рассердился. 6. Придворные математика считали пшеничные зерна день и ночь.
7. Шахматы играют 2 игрока.	5. Вообще есть чемпионы мира и Европы по шахматам в КР? 6. Зачем люди играют в шахматы?	7. Сначала царь сердился, почему так долго считают ЭТИ зерна, затем он был изумлен, т.к. это было очень огромное число. 8. И так, мудрец поставил царю мат. <i>Дополнительные сведения:</i> 9. Фигуры первых шахмат были очень крупные. 10. Игроки во время игры ходили. 11. Шахматы развивают ум, память, логику, стратегию, тактику.

В конце предлагаю индивидуальную работу: написать эссе на тему «Я и шахматы». В собственных записях студенты написали о своих отношениях к спорту, к шахматам. Рассказы были разнообразными и интересными, порой неожиданными. Кто-то уже умеет играть, а кто-то – нет, но полны энтузиазма научиться.

Например, Акинай из группы «МО-1-20(б)» написала: «У меня память плохая, и я не умею играть в шахматы, на этом занятии я узнала, что шахматы развивают память, логику, ум. Теперь на каникулах я постараюсь научиться играть в шахматы. Может, моя память улучшится...»

Айдай из той же группы: «Я умею играть в шахматы. Меня учил папа, когда я была маленькая. Мы с ним часто играли в шашки затем в шахматы, и он рассказывал о шахматном поле, о фигурах. Но о происхождении шахмат я не знала. Надо же простой поданный царя изобрел! Это очень интересно, об этом я обязательно расскажу папе. Он, наверное, удивится.»

После таких записей студентов думается, что занятие оставило все-таки большие следы в сознании и умении студентов. Они размышляют, делают для себя выводы, восхищаются. А что еще нужно для преподавателя?

#### *Выводы*

Таким образом, еще раз хочется сказать, что стратегия «ЗХУ» — это источник развития мышления, развития речи, обогащения словарного запаса и активизации студентов. Такого типа работы по «ЗХУ» до предела активизируют студентов. И радует то, что каждый студент хочет что-то сказать или прочитать свои записанные идеи, которые полны фактами, оригинальны и порой неожиданными, полны задумками и заботами как у Акинай и Айдай.

Студенты должны осознавать, что нужно выработать привычку и желание учиться, учиться целенаправленно и самостоятельно, чтобы получить фундаментальное высшее образование, чтобы смогли воспользоваться полученными знаниями уже за стенами университета в собственной жизни и профессиональной деятельности, будь она политической, международной, экономической, юридической, новой технологией, дизайнерской, медицинской и учительской.

#### *Список литературы:*

1. Тахтарова Д. Д. Использование инновационных технологий на уроках русского языка // Достижения вузовской науки. 2013. №7. С. 272-277.
2. Бакирова М. Б., Мадмарова Г. А. Формирование лексических навыков, как один из основных методов обучения говорению // Вестник ОшГУ. 2007. №2. С. 165-167.
3. Тесликова Н. Н. Инновационные технологии на занятиях по русскому языку и культуре речи как средство развития коммуникативной компетенции и креативности студентов юридического факультета вуза // Вестник Рязанского государственного университета им. С. А. Есенина. 2014. №1(42). С. 51-59.
4. Базилевич С. В., Брылова Т. Б., Глухих В. Р., Левкин Г. Г. Использование инновационных и интерактивных методов обучения при проведении лекционных и семинарских занятий // Наука Красноярья. 2012. №4. С. 103-113.

5. Горбунова И. В. К вопросу о применении инновационного подхода в преподавании русского языка как иностранного // Бизнес-образование в экономике знаний. 2020. №1 (15). С. 15-19.
6. Василенко Е. И., Добровольская В. В. Легенда о происхождении шахмат. М: 1967. С. 52-53.

*References:*

1. Takhtarova, D. D. (2013). Ispol'zovanie innovatsionnykh tekhnologii na urokakh russkogo yazyka. *Dostizheniya vuzovskoi nauki*, (7), 272-277. (in Russian).
2. Bakirova, M. B., & Madmarova, G. A. (2007). Formirovanie leksicheskikh navykov, kak odin iz osnovnykh metodov obucheniya govoreniyu. *Vestnik OshGU*, (2), 165-167. (in Russian).
3. Teslikova, N. N. (2014). Innovatsionnye tekhnologii na zanyatiyakh po russkomu yazyku i kul'ture rechi kak sredstvo razvitiya kommunikativnoi kompetentsii i kreativnosti studentov yuridicheskogo fakul'teta vuza. *Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo universiteta im. S. A. Esenina*, (1(42)), 51-59. (in Russian).
4. Bazilevich, S. V., Brylova, T. B., Glukhikh, V. R., & Levkin, G. G. (2012). Ispol'zovanie innovatsionnykh i interaktivnykh metodov obucheniya pri provedenii lektsionnykh i seminarских zanyatii. *Nauka Krasnoyar'ya*, (4), 103-113. (in Russian).
5. Gorbunova, I. V. (2020). K voprosu o primeneni innovatsionnogo podkhoda v prepodavanii russkogo yazyka kak inostrannogo. *Biznes-obrazovanie v ekonomike znaniy*, (1 (15)), 15-19. (in Russian).
6. Vasilenko, E. I., & Dobvol'skaya, V. V. (1967). Legenda o proiskhozhdenii shakhmat. Moscow. 52-53. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 09.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
15.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Бакирова М. В., Абдуллаева Ж. Д. Роль инновационных методов в развитии речи студентов на занятиях русского языка // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 408-414. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/49>

*Cite as (APA):*

Bakirova, M., & Abdullaeva, Zh. (2022). The Role of Innovative Methods in the Development of Students' Speech in Russian Language Classes. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 408-414. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/49>

УДК 378.14

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/50

## РОЛЬ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПЕРВИЧНОЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МЕТОДОЛОГИИ

©**Ярматов М. О.**, ORCID: 0000-0002-7786-0338, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [mamatkadyr@gmail.com](mailto:mamatkadyr@gmail.com)

©**Абдырахманова Ж. С.**, ORCID: 0000-0001-8706-6675, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [jazgulabdyrahmanova@gmail.com](mailto:jazgulabdyrahmanova@gmail.com)

©**Абдуллаева Ж. Д.**, ORCID: 0000-0001-5777-4478, SPIN-код:1815-7416, канд. хим. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [jypar.science@oshsu.kg](mailto:jypar.science@oshsu.kg)

©**Садырбаева А. С.**, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [asilacruises@gmail.com](mailto:asilacruises@gmail.com)

©**Умарова Н. Б.**, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

©**Асанбекова У. Р.**, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

## INNOVATIVE TEACHING METHODS ROLE IN IMPROVING THE EDUCATION QUALITY ON THE EXAMPLE OF PRIMARY EXPERIMENTAL METHODOLOGY

©**Iarmatov M.**, ORCID: 0000-0002-7786-0338, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [mamatkadyr@gmail.com](mailto:mamatkadyr@gmail.com)

©**Abdyrakhmanova Zh.**, ORCID: 0000-0001-8706-6675, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [jazgulabdyrahmanova@gmail.com](mailto:jazgulabdyrahmanova@gmail.com)

©**Abdullaeva Zh.**, ORCID: 0000-0001-5777-4478, SPIN-code: 1815-7416, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [jypar.science@oshsu.kg](mailto:jypar.science@oshsu.kg)

©**Sadyrbaeva A.**, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [asilacruises@gmail.com](mailto:asilacruises@gmail.com)

©**Umarova N.**, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

©**Asanbekova U.**, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

*Аннотация.* Актуальность исследования: в настоящее время в образовательных учреждениях всех уровней широко используются инновационные методы для создания и развития познавательных способностей учащихся, самопознания, самопознания, формирования. Цели исследования: определение роли инновационных методов обучения в повышении качества образования при помощи первичных экспериментальных методов. Материалы и методы исследования: Приведены примеры и этапы экспериментальных работ на уроках химии развивающие полный спектр практических навыков и возможностей для учащихся в процессе преподавания. Результаты исследования: инновационные и нетрадиционные методы обучения – это способы организации взаимодействия учителя и ученика и самостоятельной учебной деятельности учащихся в процессе обучения. Выводы: активное использование инновационных и нетрадиционных методов улучшает взаимодействие, быстрее читает материал и запоминает информацию, полученную в ходе обсуждения.

*Abstract.* Research relevance: at present, innovative methods are widely used in educational institutions of all levels for the creation and development of students' cognitive abilities, self-knowledge, self-knowledge, formation. Research objectives: to determine innovative teaching methods role in improving the education quality using primary experimental methods. Research materials and methods: examples and stages in experimental work chemistry classes are given that

develop a full range of practical skills and opportunities for students in the teaching process. Research results: innovative and non-traditional teaching methods are ways of organizing interaction between a teacher and a student and independent learning activities of students in the learning process. Conclusions: active use of innovative and non-traditional methods improves interaction, reads material faster and remembers information received during the discussion.

*Ключевые слова:* инновационные методы, инновационное обучение, совместная работа, повышение качества, образование, методология, эксперимент.

*Keywords:* innovative methods, innovative learning, collaboration, quality improvement, education, methodology, experiment.

При инновационной работе учащиеся обсуждают проблему, понимают, что есть несколько способов ее решения, и учатся сравнивать свои взгляды с мнениями других [1]. Творческая инициатива поддерживается, и проблема решается сообща. Студенты развивают глубокую мысль и знают, что каждый имеет право высказать свое личное мнение. Уверенность в себе не может развиваться и доминировать друг над другом [2].

В результате учащиеся становятся более активными и общительными. У них будет возможность продемонстрировать свои знания и критическое мышление. Учит работать в парах и малых группах, видеть проблему и находить решения. У них есть способность слушать и уважать друг друга, а у студентов развиваются глубокие идеи. При выполнении задания они используют свой и чужой опыт.

В результате активное использование инновационных и нетрадиционных методов улучшает взаимодействие, быстрее читает материал и запоминает информацию, полученную в ходе обсуждения. Интерактивные методы на уроках химии такие как «Анализ понятий», технологии «Шаг за шагом», «Мельница», «Бумеранг», «Резюме», «Блиц-вопрос», метод «Испытание наблюдательности», «Озеро знаний», «Таинственный сундучок», «Дом знаний» помогают освоить тему урока и позволяют оценить их объективно [3].

«Инновация» означает «взаимодействие». Инновационное обучение — это взаимодействие в процессе обучения, которое способствует взаимодействию и сотрудничеству пар и групп [4].

Главной особенностью инновационного обучения является то, что процесс обучения осуществляется в парах и в малых группах. Совместная работа стимулирует интерес каждого учащегося к общей работе и требует исследовательской и творческой активности. Исследования показывают, что использование инновационных методов обучения повышает качество знаний учащихся. Предлагаемые исходные эксперименты — метод стартовый эксперимент в обучении - демонстрируют новый метод организации учебной деятельности студентов по естественным наукам. Метод «стартовый эксперимент» был разработан немецкими специалистами по проекту GIZ с целью обучения школьников самостоятельно формировать опыт [5].

В качестве образца приводятся сведения об организации, ведении и применении методов стартового эксперимента в обучении в химическом, биологическом и математическом образовании, образец урока по определенной теме, методические материалы по его проведению.

В статье рассмотрены понятия инновационное обучение как взаимодействие между преподавателем и учащимися в процессе обучения, которое способствует взаимодействию и сотрудничеству пар и групп. Приведены примеры экспериментальных работ на уроках химии развивающие полный спектр практических навыков и возможностей для учащихся в процессе преподавания. Графические рисунки и схемы наглядно иллюстрируют ход каждого этапа в данном эксперименте. Даны определения важным понятиям способствующие организации этапов цикла усвоения новых знаний.

В то же время содержание учебника развивает понятийные обобщения учащихся путем проведения проверочных экспериментов на основе тщательных наблюдений, вопросов и гипотез экспериментов, предъявляемых учителем.

При этом развиваются познавательные умения в приобретении и применении знаний целенаправленно, т.е. студенты смогут применять ранее полученные знания, анализировать взаимосвязи, фильтровать данные, оценивать гипотезы и результаты экспериментов, а также комбинировать новые знания и применять их в повседневной жизни, бытовой и экономической сферах.

При этом они приобретают важные социальные и коммуникативные компетенции, необходимые для естественных наук. Работа в малых и больших группах, подкрепление мозгового штурма, проверка групповых гипотез будут активно обсуждаться посредством презентации групповой работы, а учащиеся приобретут навыки реалистичной оценки друг друга. Благодаря подходу стартовый эксперимент в обучении учитель может взять на себя новую роль. Уже не престиж знания сообщает учащимся новые знания и определяет правильность их мышления, а будет организатором, руководителем и мультипликатором процесса обучения для всей аудитории и отдельных групп другими словами, организует этапы цикла усвоения новых знаний: «Исходный эксперимент», «Наблюдения», «Проверочный эксперимент», «Выборочные наблюдения», «Вопросы», «Гипотезы», «Что изучается», «Проверочные эксперименты», «Групповые результаты», «Разработка концепции», «Определение приложений».

«Начальный эксперимент» — моделирует обсуждение по шагам методики и отслеживает участие всей аудитории в отлаженном процессе. Концепция – это продукт сотрудничества учащихся, цель которого преследует преподаватель.

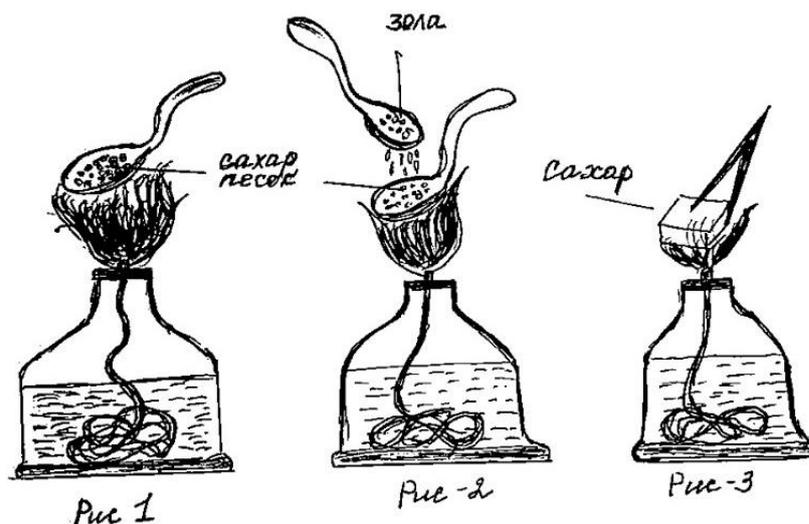
Подход стартовый эксперимент в обучении включает в себя полный спектр практических навыков и возможностей для учащихся и преподавания. Для того чтобы сделать этот метод доступным и понятным для пользователей, рекомендуется разработать занятие «Условия и признаки химических реакций».

1. Стартовый эксперимент. Состав: сахар, зола, спиртовые свечи, спички, ручка, ложка из огнеупорного железа. Демонстрационный эксперимент учителя:

а. Ложка песка удерживает сахар в пламени спиртовой свечи (Рисунок 1).

б. Тающий песок в пламени спиртовой свечи посыпают сахар пеплом (Рисунок 2).

в. Возьмите кусочек сахара щипцами и подержите его над пламенем спиртовой свечи (Рисунок 3).



## 2. Наблюдения.

а. При плавлении сахара в пламени спиртовой свечи образуется бурое вещество.

б. Когда расплавленный песок сыпал пепел на сахар, он воспламенялся открытым пламенем.

в. Когда вы держите кусочек сахара в пламени спиртовой свечи, только пораженная часть пламени плавится и становится коричневой.

## 3. Тестовый эксперимент.

Два студента выходят и повторяют первоначальный эксперимент, чтобы проверить точность наблюдений.

## 4. Избранные наблюдения.

Сахар растаял и образовалась коричневая субстанция. Когда он посыпал пеплом растопленный сахар, он воспламенился и воспламенился. Когда сахар попадал в пламя спиртовой свечи, только пораженная часть пламени плавилась и становилась коричневой.

## 5. Вопросы.

а. Почему сахар становится коричневым при нагревании?

б. Почему вспыхнуло пламя, когда пепел посыпали растопленный сахар?

в. Почему, когда вы держите кусочек сахара в пламени спиртовой свечи, плавится и становится коричневой только затронутая часть пламени?

## 6. Гипотезы.

1. а) Коричневый цвет сахара при нагревании может быть результатом химической реакции.

б) Обесцвечивание сахара началось только при нагревании.

в) Для протекания некоторых реакций требуется температура.

2. Когда золу посыпают расплавленным сахаром, она вызывает воспламенение белого пламени, что может ускорить реакцию.

3. При попадании кусочка сахара в пламя спиртовой свечи только пораженный участок становится коричневым, и для того, чтобы произошла реакция, может потребоваться увеличение контактных поверхностей веществ.

## 7. Что изучается.

а. Определите температуру, необходимую для протекания реакции.

б. Определение вещества, ускоряющего химическую реакцию.

с. Определить зависимость веществ от контактных поверхностей для реакции.

## 8. Проверочные эксперименты

Требуемые материалы:

Группа 1: медная проволока, подставка, спиртовая свеча, соли хромата, сера,  $\text{CaCO}_3$ , пробирка, известковая вода.

а) Медная проволока нагревается в спиртовке с помощью держателя.

б) Соли хромата сжигают на железной пластине.

в) Карбонат кальция нагревают в пробирке с газовой трубкой.

Группа 2: сахар-песок, зола, огнеупорная ложка, спиртовая свеча, газовые трубки,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{MnO}_2$ , пробирка, ель (деревяшка), уксусная кислота,  $\text{HCl}$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$

а) Расплавленный песок посыпают сахарной золой и сжигают в пламени.

б) Налейте  $\text{H}_2\text{O}_2$  в пробирку и разделите под действием  $\text{MnO}_2$ .

в) Уксусную кислоту нагревают с помощью  $\text{HCl}$ , а затем  $\text{NH}_4\text{OH}$ .

Группа 3: щепки, опилки, химические ложки, ручки, спиртовые свечи, сахарный песок, зола, огнеупорные ложки, железные хлопья, железная стружка, соляная кислота, пробирки, ручки.

а) Кусок дерева, опилки.

б) сжигание кубиков сахара и сахарного песка в пламени.

с) Частицы железа и остатки железа подвергаются воздействию соляной кислоты.

## 9. Групповые результаты.

Группа 1:

а) Когда пламя блокировало медную проволоку, образовывалось черное вещество.

б) При нагревании хроматных солей со спичкой образуется зеленый порошок.

в) При нагревании карбоната кальция выделяется газообразное вещество.

Группа 2:

а) Реакция ускорила, когда расплавленный песок посыпали пеплом и подожгли.

б) Ускоренное разложение под действием  $\text{MnO}_2$  на перекись водорода.

в) Уксусная кислота превращается в новые вещества при воздействии соляной кислоты.

Группа 3:

а) Чем меньше вещество, тем выше скорость реакции.

б) Горение сахарного песка ускорено.

в) Чем больше поверхность контакта вещества, тем быстрее протекает реакция.

## 10. Разработка концепции.

1. Условия химических реакций: температура, измельчение, плавление, катализатор, давление и др. (Рисунок 4).

2. Признаки химических реакций: обесцвечивание, выделение газа, образование осадка, выделение света и тепла (Рисунок 5).

## 11. Определите области применения.

Вещества, полученные химическими реакциями, используются в хозяйстве, быту, технике, фармацевтике, медицине, в экологически чистом производственном цикле.

Непрерывное и широкое использование метода стартовый эксперимент в обучении естествознанию в образовательных учреждениях всех уровней будет способствовать развитию у обучающихся самостоятельности, уверенности в себе, творческой активности, формированию соответствующих компетенций, результатов обучения и образовательных стандартов, дальнейшему повышению качества образования.



Рисунок 4. Условия химических реакций: температура, измельчение, плавление, катализатор, давление

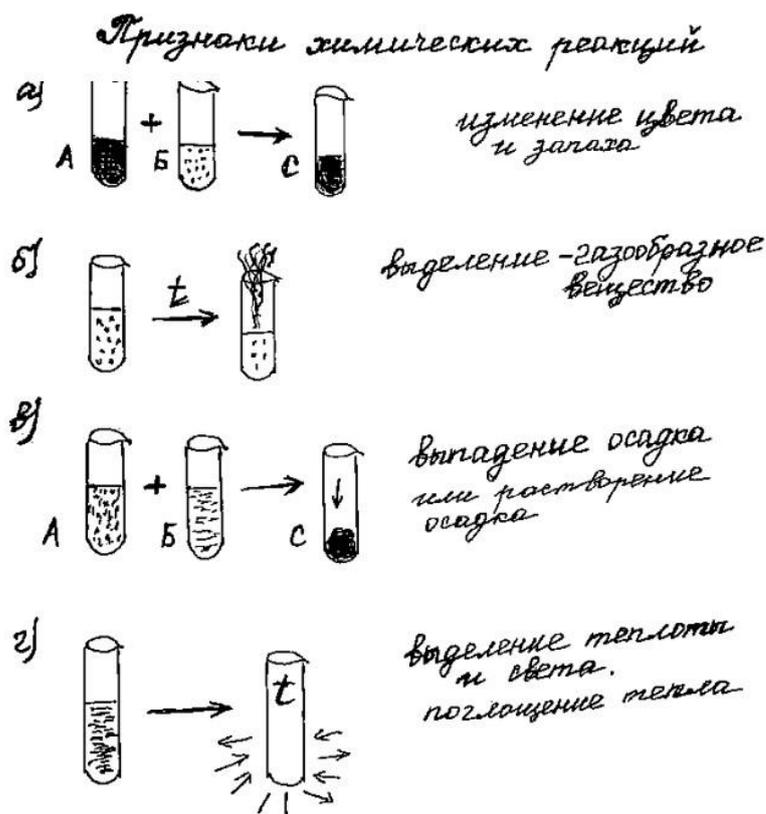


Рисунок 5. Признаки химических реакций

Список литературы:

1. Чернышева Л. А. Современный урок химии: инновационные ресурсы // Вестник БГУ. 2015. №3. С. 56-60.

2. Чернецкая Л. В. Инновационные технологии в преподавании химии // Концепт. 2013. №1. С. 309-311.
3. Саримова Д. С. Использование инновационных методов в оценивании знаний учеников по химии // European science. 2020. №3 (52). С. 8-10.
4. Маркина В. М., Прудникова Е. Г. Применение инновационных технологий при изучении химических дисциплин для подготовки специалистов аграриев // Ученые записки ОГУ. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2013. №4. С. 363-364.
5. Кособаева Б., Син Е., Токомбаева П. Реализация межпредметных связей на уроках химии // Проблемы науки. 2016. №10 (52). С. 136-140.

*References:*

1. Chernysheva, L. A. (2015). Sovremenniy urok khimii: innovatsionnye resursy. *Vestnik BGU*, (3), 56-60. (in Russian).
2. Chernetskaya, L. V. (2013). Innovatsionnye tekhnologii v prepodavanii khimii. *Kontsept*, (1), 309-311. (in Russian).
3. Sarimova, D. S. (2020). Ispol'zovanie innovatsionnykh metodov v otsenivanii znaniy uchenikov po khimii. *European science*, (3 (52)), 8-10. (in Russian).
4. Markina, V. M., & Prudnikova, E. G. 2013. Primenenie innovatsionnykh tekhnologii pri izuchenii khimicheskikh distsiplin dlya podgotovki spetsialistov agrariyev. *Uchenye zapiski OGU. Seriya: Gumanitarnye i sotsial'nye nauki*, (4), 363-364. (in Russian).
5. Kosobaeva, B., Sin, E., & Tokombaeva, P. 2016. Realizatsiya mezhpredmetnykh svyazei na urokakh khimii. *Problemy nauki*, (10 (52)), 136-140. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 11.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
16.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Ярматов М. О., Абдырахманова Ж. С., Абдуллаева Ж. Д., Садырбаева А. С., Умарова Н. Б., Асанбекова У. Р. Роль инновационных методов обучения в повышении качества образования на примере первичной экспериментальной методологии // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 415-421. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/50>

*Cite as (APA):*

Iarmatov, M., Abdyrakhmanova, Zh., Abdullaeva, Zh., Sadyrbaeva, A., Umarova, N., & Asanbekova, U. (2022). Innovative Teaching Methods Role in Improving the Education Quality on the Example of Primary Experimental Methodology. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 415-421. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/50>

UDC 372.881.111.1

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/51

## REVIEW OF DIGITAL TOOLS TO PROMOTE STUDENT ENGAGEMENT IN ONLINE LEARNING ENVIRONMENT

©*Wahedi N.*, ORCID: 0000-0002-3553-290X, Uzbekistan State University  
of World Languages, Tashkent, Uzbekistan, nargizawahedi@gmail.com

## ОБЗОР ЦИФРОВЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ВОВЛЕЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС В СРЕДЕ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ

©*Вахеди Н. Г.*, ORCID: 0000-0002-3553-290X, Узбекский государственный университет  
мировых языков, г. Ташкент, Узбекистан, nargizawahedi@gmail.com

*Abstract.* The present article aims to discuss the significance of online student engagement and ways of promoting it in the era of digital learning. The Community of Inquiry framework presents the balanced structure of three dimensions, namely, the teacher, cognitive and social “presences” that are considered to be interrelated aspects of online courses to promote student engagement. The author also discusses the nature of synchronous and asynchronous module structures and their distinctive characteristics in online courses in line with several digital tools used during the pandemic lockdown in the 2020-2021 academic years that had major positive results in fostering online student engagement.

*Аннотация.* Настоящая статья направлена на обсуждение значения онлайн-вовлеченности студентов и способов ее продвижения в эпоху цифрового обучения. Модель «Community of Inquiry» представляет собой сбалансированную структуру трех аспектов, а именно преподавательского, когнитивного и социального «присутствия», которые считаются взаимосвязанными аспектами онлайн-курсов для содействия вовлечению студентов. Автор также обсуждает природу синхронных и асинхронных модульных структур и их отличительные характеристики в онлайн-курсах и представляет обзор нескольких цифровых ресурсов, протестированных во время карантина в 2020–2021 учебных годах, которые дали положительные результаты в стимулировании онлайн-вовлеченности студентов.

*Keywords:* engagement in learning, cognitive presence, teacher presence, social presence, online tools.

*Ключевые слова:* вовлеченность в учебный процесс, когнитивное присутствие, присутствие учителя, социальное присутствие, интерактивные ресурсы.

With the COVID-19 pandemic gradually evolving from 2019, the whole global situation has revealed shortcomings and a rudimentary level of online tertiary education in Uzbekistan. Previously, as the system of education has been mostly functioning in a face-to-face mode in all dimensions be it entrance examinations, revision and assessment practices, input presentations, knowledge consolidation, course participation, staff or chair meetings and seminars, administrative paperwork, everyone involved in teaching and learning process was used to physical presence. Logically, there was not such an urgent need to develop off-campus learning for university students and teaching staff. The teacher’s image has traditionally been accepted as the leading figure in class

regulating and monitoring student progress. However, due to the spread of the disease and lockdown restrictions, there was a forced shift towards online learning in which even experienced instructors had to encounter completely different aspects of online mode and cope with everyday challenges of “a distanced class environment”. Also, university students given considerable independence while being placed in self-paced learning conditions had their struggles in online learning. Many students’ concern was lack of instructor presence, reduced intrinsic motivation leading to procrastination issues and self-discipline problems. Notably, the use of various technology and online applications posed considerable problems both for teachers and students in the pandemic-induced period. Even though cyberspace is considered as something ubiquitous around the globe and it is a necessary prerequisite for successful implementation for online learning, Internet and technological devices were not available to connect to the online network in some remote places of the country due to no-signal zones.

This article aims to extend the research with the collected results based on personal experience throughout pandemic timeline as teacher-in-service, on factors that raise student engagement in an online environment, and present technological ways to personalize online space for a successful autonomous student learning process.

It is not enough to transfer offline course content and accompanying components to Web-based space to create an effective online course [1, p. 314] In online studies, the initial question that course leaders and teachers are invited to enquire is whether or not they engage their students in a way where students are willing to take initiative for their learning. The initiative is one of the vital so-called 21-century skills that entails the notion of responsibility and accountability that pushes students to own their learning. The founder of the earliest views on self-regulated learning, Malcolm Knowles states that “...individuals take the initiative...in diagnosing their learning needs, formulating learning goals, ...choosing and implementing appropriate learning strategies” [2, p. 18]. Even appropriately designed, online learning requires more self-discipline and initiative on the part of students [1. p. 3]. Student initiative fostered by instructors creates online engagement. Prominent researcher on student engagement, George Kuh, defines the notion of engagement as “the time and energy students devote to educationally sound activities” [3, p. 25]. Online engagement happens when students get involved with the activity without thinking about timing and do the given task just for the sake of the process itself. Online engagement also entails students acquiring knowledge and their readiness to showcase the amount of progress in learning the assigned materials. Marcia Dixon states that engagement is composed of individual attitudes, thoughts, and behaviors as well as communication with others [4, p. 4]. In Uzbekistan, however, this task is seriously impeded by the expectations of students in tertiary education since university students expect teachers to be in the leading role. Consequently, the most demanding task for instructors is to create, enhance and finally maintain student initiative and engagement in online learning conditions.

Engagement research is traditionally wrapped up around Social Constructivism philosophies. Researchers differentiate three common types of student engagement: behavioral, emotional, and cognitive engagement [5, 6, 8]. Behavioral engagement is measured primarily by the amount of “student activity” through which students showcase their efforts in doing the assigned tasks, for example, course paper; emotional engagement is presented via means of communication with the faculty members, course instructors, tutors, and with other group mates. Emotional engagement entails attitudes towards the components of online study and its participants. Cognitive engagement happens when students assess to what extent the course, they are involved in is authentic and relevant to their actual lives [1, p. 314].

Another model of engagement in online learning is called the Community of Inquiry Model (CoI) [8–10]. CoI is also powered by Social Constructivism views that posit teaching presence, cognitive presence, and social presence as components for significant learning to happen. Initially, the attention of most researchers was drawn exclusively to the importance of social presence and this dimension received a considerable amount of empirical quantitative and qualitative research, however, it was only after F. Henri that “turned attention to cognitive dimension” [10, p. 158]. The theoretical framework of CoI identifies cognitive presence as an inseparable part of tertiary education in the sense that this presentation includes the conceptualization of input, the ability of learners to operationalize and apply newly gained knowledge through continuous reflection and discourse [10, p. 161]. In turn, social presence is the ability of learners to perceive themselves and other participants of the course as “real persons” behind the screen despite the physical distance and asynchronous nature of online education. Social presence promotes a sense of community in learners when they keep participating in online discussions or frequent online interactions with the instructor. In other words, students gradually develop a feeling of “connectedness” to the course and the idea of being a part of the learning community. Teaching presence is developed under the idea that topic-relevant and social discussions within the course scope is not sufficient enough to provide students with a sense of structured learning and progress; teaching presence provides set outlines for the course curriculum, design, and instructional input to eliminate a degree of uncertainty that students might experience due to the absence of face-to-face interaction. That is the primary reason for the emergence of teaching presence which provides organization and a carefully structured way for meaningful student progress. In addition to effective instructional design in teacher presence, it is important to outline that “strong and active presence on the part of the instructor ... is related both to students’ sense of connectedness and learning” [11, p. 185]. The active involvement on the part of the course instructor is also contributing to successful and efficient results in online education. The CoI framework is a communication medium that presents three parameters that are inextricably intertwined and complement each other creating a positive educational experience in cyberspace.

Concerning types of engagement, it is of paramount importance to discuss the modes of learning in terms of online education as well [12, 13]. It is beyond the scope of this article, however, to discuss all existing module structures being used in online education. The current focus is only on two major modes of online teaching space: asynchronous mode, or asynchronous first/synchronous second mode. The latter could be modified by changing modes to synchronous first, asynchronous second. It is assumed that asynchronous mode allows students more flexibility in terms of planned schedule as there are no traditional meetings to participate in at one fixed point in time. Content material could be studied at any given point within students’ time availability, learning preferences, and Internet access. In a mode where synchronous learning is also included, students meet with the course instructor using online communication tools such as Zoom video-conferencing or Telegram video chat options. This type of meeting resembles the traditional offline mode except for physical presence; the classroom environment is changed to a virtual space of study (refer to Figure 1 and Figure 2).



Figure 1. Asynchronous mode of study



Figure 2. Asynchronous + Synchronous mode of study OR Synchronous + Asynchronous mode of study

Consequently, it is obvious that wisely selected module structures could be used to foster and promote online engagement to buttress students' learning in cyberspace. To do so in an efficacious way, it is advisable to use a certain place in online space as a home base; an appropriate example would be Learning Management Systems (LMS) platforms such as Moodle, Canvas, Blackboard, Google Class, where students can access study materials and tasks at any point of the course duration. Online platforms are valuable in the sense that everything related to the course program could be found in one particular place; they serve as a starting point. This creates a sense of consistency among learners and compensates for a feeling of uncertainty developed due to the inability of physical presence in the classroom that limits the natural interactive value of the learning process. Once the course content is created and placed in the LMS platform, there is a time to decide what mode of learning would be the best optimum for the learning audience. Of course, the given question, in many instances, depends on the teaching philosophy and requirements of the educational establishment, however, it is advisable to contemplate about needs and preferences of potential students who are going to master the given course. Many factors influence the module structure. Student volume and number of credits, course intensity and its level of difficulty, availability of instructors, and resourcefulness of faculty also play a crucial role in selecting synchronous or asynchronous modes of study. When the most suitable module structure is selected course instructors can start building activities of the course based on three basic dimensions teacher, cognitive and social "presences" introducing asynchronous/synchronous online tools or a blend of them in cyberspace enhancing student scaffolding, fostering online engagement, and promoting student initiative that inevitably leads to more perseverance and self-regulated progress in an online environment.

As we gained some insights on online student engagement, we would like to share personal reflections and suggest a set of online tools that were efficiently used during the pandemic period with graduate students of Uzbekistan State World Languages University in the 2020-2021 academic years. Our recent spontaneous implication in online teaching shaped a strong belief that given appropriate technological solutions that go hand-in-hand with the thoughtful pedagogical framework "...it is possible to convert a face-to-face learning experience into a rigorous and rich online experience that is rewarding to both students and instructors" [15, p. 18].

Online tools to support student engagement in synchronous and asynchronous module structure:

1. *Zoom platform.* Zoom is one of the in-demand and well-approved platforms that gained popularity during the pandemic when the entire classroom process needed a place for synchronous communication while being isolated. One of the multiple applications of this platform is that it allows gathering in virtual space teacher and student communities for lectures and interactive seminar/practical classes. Several notable Zoom features make learning accessible and entertaining for students. For example, in Zoom conference, the presenter normally can share visual aids to enhance the learning process. There is also a chat and signs such as clapping, thumbs-up, etc., that allow students to participate in discussions in multi-modalities, i. e., they can express their attitude not only verbally but also by addressing in chats or selecting one of the emotional signs while

anyone else is holding the floor. En passant, it is also worth noting that the chat window in Zoom can be utilized to warm up the beginning of the lesson. For example, for making acquaintance with new students at the beginning of the course, the instructor might ask students to use a chat box to key in three words in gerund form that they enjoy doing except sleeping, eating, and watching TV. The activity as simple as that might initiate social presence emergence when students learn about each other comparing pastime activities under the course instructor's lead. Another notable feature of Zoom is the so-called breakout rooms. This function allows the conference leaders to create separate isolated virtual spaces within the ongoing session in which appointed students could be grouped for a certain amount of time. The person who is in charge of breakout rooms can regulate the timed activity, enter the separate virtual groups and facilitate or just listen to the ongoing discussion happening there. This option helps instructors to group's students into small teams or pairs and allows participants to work cooperatively during the synchronous session.

2. *Google folders and Google documents.* Google folders and Google virtual space for documents is considered to be one of the most convenient and easy-to-navigate online tools that are the “go-to” choice not only for teachers but also for many other professionals around the globe. It is the tool that is tied up to Google accounts, logically, we need to collect our student's Google emails to set up personal folders for each student in case we aim at creating a virtual space to which students might send their assignments (refer to Figure 3). Students can collect their works in their folders throughout the entire term, while an instructor has an option to check and write feedback in the comments section. It is very advantageous for multi-staged assignments in part because students work regularly on their projects and all newly made improvements are visible for the instructor; also, back-and-forth comments between course instructor and students in the course of learning creates teacher presence that in turn, provides a sense of scaffolding and support for learners. In other words, continuous teacher-student interaction through the comments section functions as an online dialogue journal where teacher-student communication fosters personal responsibility for the course and one's self-directed learning.

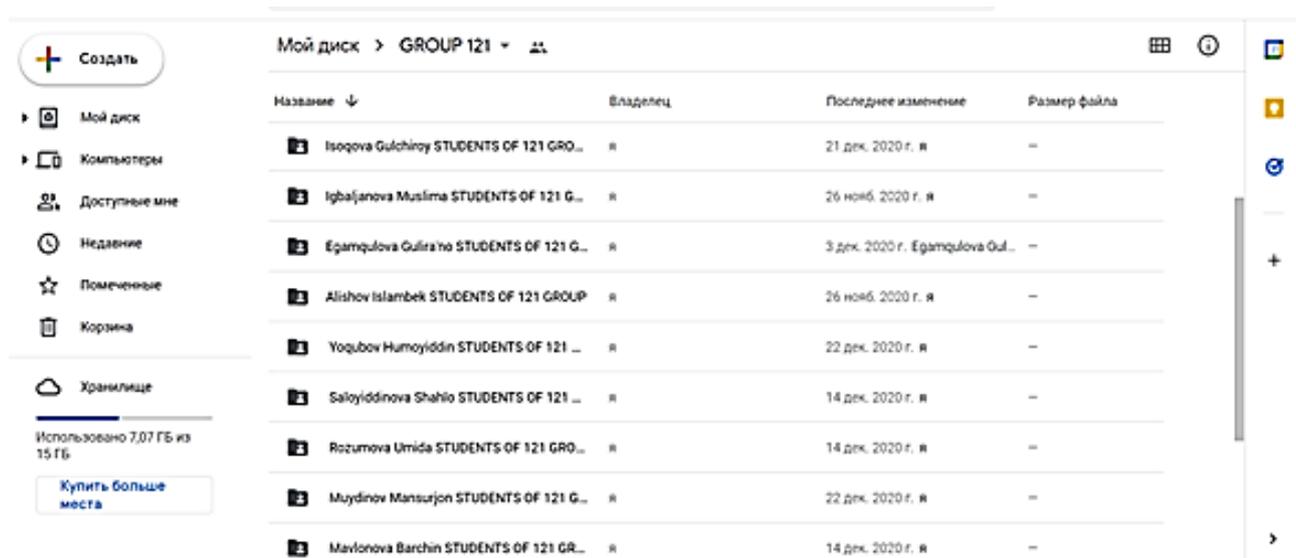


Figure 3. Personal Google folders for students

Another feature that gained genuine appreciation among students last year, was collaborative and cooperative online documents. The specificity of such documents is that students are given

access to the task where they can work simultaneously. The task could be filling out tables, creating glossaries, writing answers for prompts, or constructing comprehension check questions for revision. In 2020, when lockdown consequences were at their height, I and one of my groups of first-year graduate students, for example, put to practice collaborative glossary assignments in Google folders. Students were tasked to select a certain number of theoretical and practical notions that we covered in the course and fill out the presented table-formatted glossary (refer to Figure 4). The glossary was designed in four columns where each column identified different aspects of the term. Students were supposed to type in the name of the term in the first column, while the definition of terms or explanations with a reference in the second column; in the third column, however, students were requested to paraphrase the given source definition with their own words, while in the fourth column illustrations of the discussed notion were placed. The learning value of the task was to create an opportunity for students to consolidate theoretical notions by repeating them in multi-modalities, not only in the traditional written form but also with help of infographics. Instead of creating separate glossary items in personal documents, students were given access to a single document that accumulated all entries created by students allowing them to collaborate and learn from one another in the course of action. Student reflections that were collected one year after the experiment finished seem to support our views. One of the participants stated that *“I found this activity creative and insightful for us because it made us revise the crucial words, remember main concepts of the theme. We developed our paraphrasing skills, as a result, we enriched our vocabulary range. One of the best advantages of this activity was we used different pictures to create images about this concept”*. Another student remembered that online collaborative Google documents were *“an easy way to learn new terms we had in the sessions. Especially, when I searched appropriate illustrations for the definition of the term, it helped me a lot to grasp the meaning more quickly and easily. Plus, making paraphrase of definitions improved my paraphrasing skill”*. From our limited experience, we can conclude that collaborative online documents can be a source for sustainable practice that is a valuable asset to help students to retain newly acquired theoretical material.

Term	Example from Context	Paraphrased Definition	Image
Ex. Linguodidactics (Added by Nargiza)	"A branch of science studying the patterns of students' evolution with a new language and culture in conjunction with their native language and culture". (Lecture 1)	A subject that investigates the processes of teaching and learning a language in conjunction with social and cultural backgrounds	
An approach (added by Marjona)	"A set of correlative assumptions dealing with the nature of language and the nature of language learning and teaching". (Lecture 7)	A method of dealing with a problem while learning or teaching languages	
Object and subject of	"Object is the practice of language teaching	Aim is the language teaching training and	

Figure 4. Collaborative Glossary

3. *Poll Everywhere (PollEv)*. Poll everywhere is a platform for collecting quick student responses in asynchronous and synchronous class module structures. It can be introduced at any stage of the online class be it warm up, presentation, practice, or production stages. This online

technology tool has an impressive list of features free of charge to assist teachers to elicit necessary student responses quickly and effortlessly. Other more advanced functions of PollEv. are charged, however, the functional variety available for free is above and beyond what every language instructor needs. This digital tool offers to generate questions in numerous formats such as selected responses, short responses, or open-ended questions. Students are offered different options how to react to the teacher's prompt: they can press likes and dislikes to given statements, for example, true/false, they can rank items in order of importance or they might express their attitude and vote for items they like in the prompt (refer to Figure 5). Short responses and open ended-questions are also offered to elicit more elaborate responses to questions. One feature that we appreciated most is the straightforward way of accessing the tasks on this platform. Once the activity is created it is only enough to generate a link and share it with the students. PollEv. does not require student accounts which is time-saving during the synchronous session. Moreover, students can access and participate in an activity anonymously if they wish to do so. That allows students to engage in activity without being stressed out about "saving the face" (refer to Figure 6).

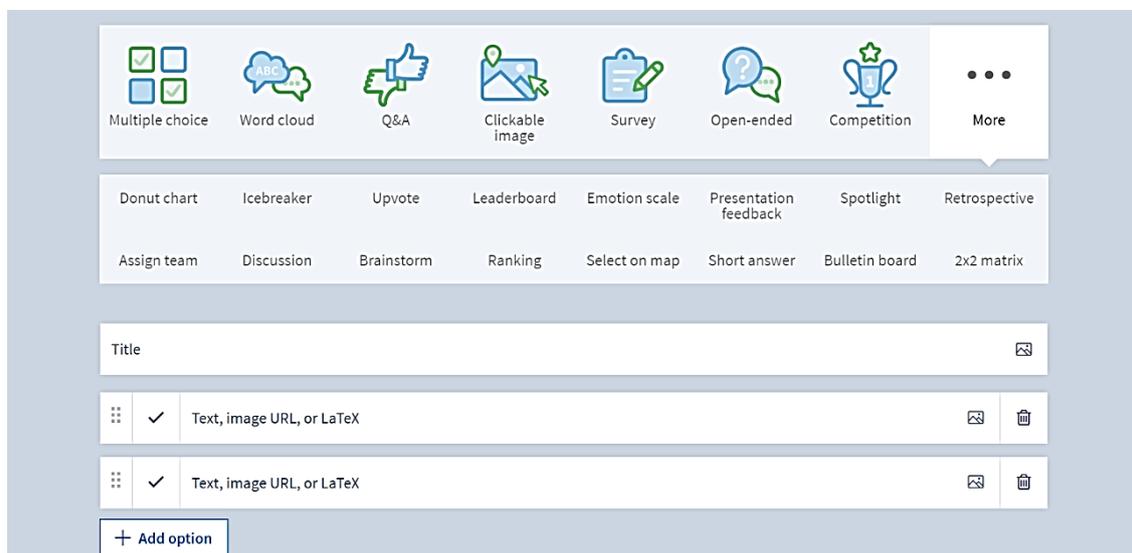


Figure 5. Poll Everywhere Activity page

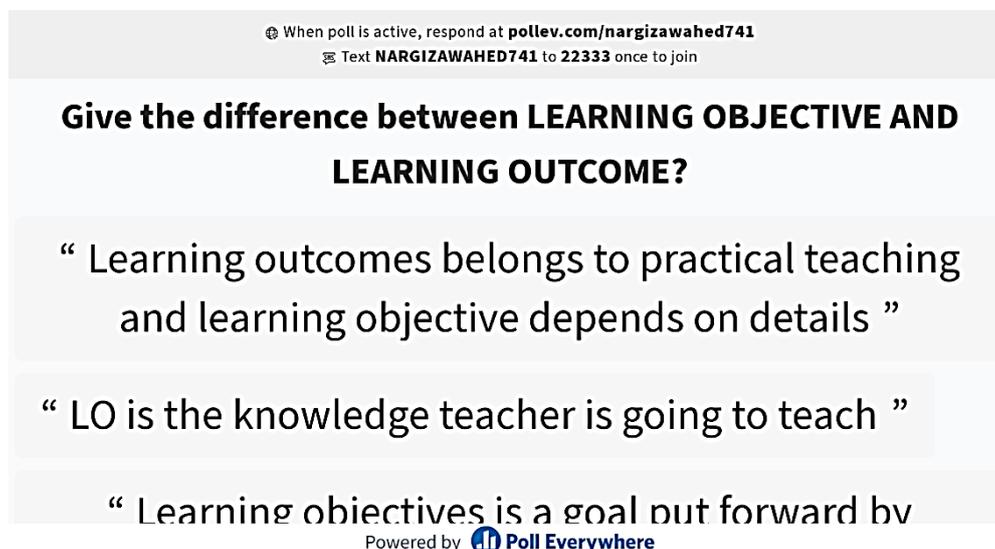


Figure 6. Poll Everywhere-student response display

*Flipgrid platform.* From our personal experience, we consider this digital platform as one of the truly outstanding online tools that were created to promote online engagement. It is excessively user-friendly even to people who are only beginners in cyberspace. One of my student's reflections about easy navigation was as follows: "When I received the task, I said that oh it would be kind of headache for me as I haven't used such apps before. However, I could deal with it once I entered the platform. The reason is that this platform is easy to understand". Since the platform's motto states to "empower every voice" on the welcome page, it is clear that all major work is done in an asynchronous mode. To use Flipgrid, educators have to create an account in it while students might gain access via a shared link or student accounts. Student profiles are created to the task by adding their Google emails or they can be imported directly from Google classroom. In this platform, teachers can create tasks in multi-modal ways: tasks are posted in writing or video/audio formats. There are options for activities to be supplied with links to some outer sources, images, and icons. Based on the course instructor's preferences and aims for the discussion, students may be tasked with video/audio responses to a prompt (refer to Figure 7).

Apr 8, 2021  
**STAGE II. ARTICLE SUMMARY VIDEO REC**  
6 responses • 174 views • 1 comment • 14.6 hours of discussion

Start your recording by naming the title and the main topic of the article.  
-Tell us why you selected this particular article. Avoid vague commenting such as "This article is important/interesting, because it has many/various methods/ways to do teaching".  
- Present clearly the problem which, author attempts to address in his/her article;  
- Share 3-4 main/key ideas of the selected article;  
- Present some of the author's supporting and detailed justifications;  
"Flipgrid is designed to give you a place to personalize your learning, by exploring what interests you, by making connections between what you know and what you are learning, what you believe and what you are learning, and what you observe out in the real world and what you are learning..." [D. Chiesa]  
**DEADLINE IS THE 22ND OF APRIL, 2021**

**6 Responses** [Export data](#) [Print QR codes](#)

<input type="checkbox"/>	Name	Date	Comments			
<input type="checkbox"/>	<b>Marjana E.</b> 4 views	May 25, 2021	-			
<input type="checkbox"/>	<b>Bibihanifa U</b> 20 views	Apr 30, 2021	-			
<input type="checkbox"/>	<b>Khazratkulova Gulirano</b> 25 views	Apr 24, 2021	-			
<input type="checkbox"/>	<b>Muslima Igbaljanova</b> 33 views	Apr 24, 2021	-			
<input type="checkbox"/>	<b>Mashhura Xasanova</b> 20 views	Apr 22, 2021	-			
<input type="checkbox"/>	<b>Maftuna Mamanazarova</b> 62 views	Apr 16, 2021	<a href="#">1 Comment</a>			

Figure 7. Flipgrid student display

Student answers will be available to watch only to participants to whom access has been granted or only to those who have a link to the given task. Furthermore, the comments section of Flipgrid has a quintessential functionality; students along with the course instructor have an opportunity to record video feedback or comment in writing as well. By doing so, students are invited to discuss the given issue reflecting not only on the instructor questions but also on each other's responses. Involving students to participate actively through self-recorded answers helps to

create a friendly learning atmosphere and adds up to the participants' being "real" students. The students whom I asked to share their experience with this online tool expressed their content "video tasks on Flipgrid, we did in the subject was intriguing and unique". One more notable feature of self-recording that the students enjoyed experimenting with were video filters and special effects that could be applied to the recording, as one of the students noted "it is intriguing, there such beauty effects which make the video different and comfortable ( u can both upload and record the video for the time being). In short, this platform is a very helpful and innovative way of assessing students and in the future, I also would like to use it in my teaching process..." Overall, Flipgrid is highly advised to use as it is raising not only teacher presence but also social and cognitive presence as well.

In conclusion, it is evident that the quality of student learning is directly dependent on online student engagement. That means engagement is a significant factor in student progress generated by teaching, cognitive and social presences. Online tools such as Zoom, Google documents, Poll Everywhere, and Flipgrid educational platforms are viewed as invaluable assets in promoting and maintaining student engagement in online learning conditions. The author of this article would like to express gratitude to the instructors Dr. David Chiesa and Elise Brittain of the training course Digital Pedagogy and Assessment Practices (DPAP, 2020-2021) for helping to acquire insights on the effectiveness of online education leading to the publication of the present article.

#### References:

1. Buelow, J. R., Barry, T., & Rich, L. E. (2018). Supporting learning engagement with online students. *Online Learning*, 22(4), 313-340.
2. Knowles, M. S. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*.
3. Kuh, G. D. (2003). What we're learning about student engagement from NSSE: Benchmarks for effective educational practices. *Change: The magazine of higher learning*, 35(2), 24-32. <https://doi.org/10.1080/00091380309604090>
4. Dixson, M. D. (2015). Measuring student engagement in the online course: The Online Student Engagement scale (OSE). *Online Learning*, 19(4), n4.
5. Nguyen, T. D., Cannata, M., & Miller, J. (2018). Understanding student behavioral engagement: Importance of student interaction with peers and teachers. *The Journal of Educational Research*, 111(2), 163-174. <https://doi.org/10.1080/00220671.2016.1220359>
6. Garratt-Reed, D., Roberts, L. D., & Heritage, B. (2016). Grades, student satisfaction and retention in online and face-to-face introductory psychology units: A test of equivalency theory. *Frontiers in psychology*, 7, 673. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00673>
7. Paulsen, J., & McCormick, A. C. (2020). Reassessing disparities in online learner student engagement in higher education. *Educational Researcher*, 49(1), 20-29. <https://doi.org/10.3102/0013189X19898690>
8. Castellanos-Reyes, D. (2020). 20 years of the community of inquiry framework. *TechTrends*, 64(4), 557-560. <https://doi.org/10.1007/s11528-020-00491-7>
9. Fiock, H. (2020). Designing a community of inquiry in online courses. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 21(1), 135-153. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i5.3985>
10. Garrison, D. R., & Arbaugh, J. B. (2007). Researching the community of inquiry framework: Review, issues, and future directions. *The Internet and higher education*, 10(3), 157-172. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2007.04.001>

11. Shea, P., Li, C. S., & Pickett, A. (2006). A study of teaching presence and student sense of learning community in fully online and web-enhanced college courses. *The Internet and higher education*, 9(3), 175-190. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2006.06.005>
12. Peterson, A. T., Beymer, P. N., & Putnam, R. T. (2018). Synchronous and asynchronous discussions: Effects on cooperation, belonging, and affect. *Online Learning*, 22(4), 7-25.
13. Swan, K. (2001). Virtual interaction: Design factors affecting student satisfaction and perceived learning in asynchronous online courses. *Distance education*, 22(2), 306-331. <https://doi.org/10.1080/0158791010220208>
14. Emelyanova, N., & Voronina, E. (2014). Introducing a learning management system at a Russian university: Students' and teachers' perceptions. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(1), 272-289. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v15i1.1701>
15. McDaniels, M., Pfund, C., & Barnicle, K. (2016). Creating dynamic learning communities in synchronous online courses: One approach from the Center for the Integration of Research, Teaching and Learning (CIRTL). *Online Learning*, 20(1), 110-129.

Список литературы:

1. Buelow J. R., Barry T., Rich L. E. Supporting learning engagement with online students // *Online Learning*. 2018. V. 22. №4. P. 313-340.
2. Knowles M. S. Self-directed learning: A guide for learners and teachers. 1975.
3. Kuh G. D. What we're learning about student engagement from NSSE: Benchmarks for effective educational practices // *Change: The magazine of higher learning*. 2003. V. 35. №2. P. 24-32. <https://doi.org/10.1080/00091380309604090>
4. Dixson M. D. Measuring student engagement in the online course: The Online Student Engagement scale (OSE) // *Online Learning*. 2015. V. 19. №4. P. n4.
5. Nguyen T. D., Cannata M., Miller J. Understanding student behavioral engagement: Importance of student interaction with peers and teachers // *The Journal of Educational Research*. 2018. V. 111. №2. P. 163-174. <https://doi.org/10.1080/00220671.2016.1220359>
6. Garratt-Reed D., Roberts L. D., Heritage B. Grades, student satisfaction and retention in online and face-to-face introductory psychology units: A test of equivalency theory // *Frontiers in psychology*. 2016. V. 7. P. 673. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00673>
7. Paulsen J., McCormick A. C. Reassessing disparities in online learner student engagement in higher education // *Educational Researcher*. 2020. V. 49. №1. P. 20-29. <https://doi.org/10.3102/0013189X19898690>
8. Castellanos-Reyes D. 20 years of the community of inquiry framework // *TechTrends*. 2020. V. 64. №4. P. 557-560. <https://doi.org/10.1007/s11528-020-00491-7>
9. Fiock H. Designing a community of inquiry in online courses // *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2020. V. 21. №1. P. 135-153. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i5.3985>
10. Garrison D. R., Arbaugh J. B. Researching the community of inquiry framework: Review, issues, and future directions // *The Internet and higher education*. 2007. V. 10. №3. P. 157-172. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2007.04.001>
11. Shea P., Li C. S., Pickett A. A study of teaching presence and student sense of learning community in fully online and web-enhanced college courses // *The Internet and higher education*. 2006. V. 9. №3. P. 175-190. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2006.06.005>
12. Peterson A. T., Beymer P. N., Putnam R. T. Synchronous and asynchronous discussions: Effects on cooperation, belonging, and affect // *Online Learning*. 2018. V. 22. №4. P. 7-25.

13. Swan K. Virtual interaction: Design factors affecting student satisfaction and perceived learning in asynchronous online courses // Distance education. 2001. V. 22. №2. P. 306-331. <https://doi.org/10.1080/0158791010220208>

14. Emelyanova N., Voronina E. Introducing a learning management system at a Russian university: Students' and teachers' perceptions // International Review of Research in Open and Distributed Learning. 2014. V. 15. №1. P. 272-289. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v15i1.1701>

15. McDaniels M., Pfund C., Barnicle K. Creating dynamic learning communities in synchronous online courses: One approach from the Center for the Integration of Research, Teaching and Learning (CIRTL) // Online Learning. 2016. V. 20. №1. P. 110-129.

*Работа поступила  
в редакцию 09.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
18.02.2022 г.*

---

*Ссылка для цитирования:*

Wahedi N. Review of Digital Tools to Promote Student Engagement in Online Learning Environment // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 422-432. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/51>

*Cite as (APA):*

Wahedi, N. (2022). Review of Digital Tools to Promote Student Engagement in Online Learning Environment. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 422-432. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/51>

УДК 37.013

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/52>

**ИЗУЧЕНИЕ СОЮЗОВ НА ЗАНЯТИЯХ РУССКОГО ЯЗЫКА  
КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЯЗЫКОВЫХ  
КОММУНИКАТИВНО ОРИЕНТИРОВАННЫХ УМЕНИЙ СТУДЕНТОВ**

©Умарова Д. З., ORCID: 0000-0001-9238-2816, Ферганский политехнический институт,  
г. Фергана, Узбекистан, [d.umarova@ferpi.uz](mailto:d.umarova@ferpi.uz)

**STUDYING UNIONS IN RUSSIAN LANGUAGE LESSONS AS A MEANS OF FORMING  
LANGUAGE COMMUNICATION-ORIENTED SKILLS OF STUDENTS**

©Umarova D., ORCID: 0000-0001-9238-2816, Fergana Polytechnic Institute,  
Fergana, Uzbekistan, [ferpi\\_info@edu.uz](mailto:ferpi_info@edu.uz)

*Аннотация.* Теоретическая значимость данной работы состоит в том, что в работе собраны и проанализированы сведения о союзах в русском языке, что вносит определенный вклад в разработку и решение актуальных вопросов теории современного русского языка. Слово является важнейшей единицей языка. Русский язык имеет огромный лексический запас. С помощью слов можно назвать не только разнообразные явления, предметы, действия, но и признаки, различные оттенки значений. Слово имеет определенный смысл. Чем больше словарный запас, чем образованнее и эрудированнее человек, тем богаче и интереснее становится его язык, тем свободнее становится его речь.

*Abstract.* The theoretical significance of this work lies in the fact that the work collected and analyzed information about conjunctions in the Russian language, which makes a certain contribution to the development and solution of topical issues in the theory of the modern Russian language. The word is the most important unit of language. The Russian language has a huge vocabulary. With the help of words, one can name not only various phenomena, objects, actions, but also signs, various shades of meanings. The word has a certain meaning. The larger the vocabulary, the more educated and erudite a person is, the richer and more interesting his language becomes, the freer his speech becomes.

*Ключевые слова:* союзы, устная и письменная речь, функционально-стилистическая задача, развивающее воздействие, коммуникативные.

*Keywords:* unions, oral and written speech, functional and stylistic task, developmental impact, communicative.

Современный специалист должен отвечать новым требованиям в области образования и компетенции, что обусловлено инновационными процессами, происходящими в различных сферах современного общества и, прежде всего, в науке и технике. Эти процессы требуют от высшего образования поиска новых путей модернизации и развития [6]. Сегодня гораздо важнее, чтобы молодые люди, умели самостоятельно учиться работать с информацией, самостоятельно совершенствовать свои знания и умения в разных областях, приобретая новые знания по избранной профессии, потому что именно этим им придется заниматься всю их сознательную жизнь. Социально-политические и экономические преобразования во всех

сферах жизни нашего общества привели к существенным изменениям в сфере образования. Ясно, что в современных вызовах времени и содержание учебного предмета, и методика его преподавания должны действительно доказывать свою многостороннюю эффективность [7].

В профессиональном образовании сегодня важно расширение задач и содержания иноязычного общения за счет междисциплинарного подключения иностранного языка к изучению других дисциплин и профессионально-ориентированного обучения. Известно, что качество знаний определяется тем, как их использует обучаемый. В системе компетенций выделяются ключевые компетентности нескольких уровней, которые необходимо учитывать при подготовке высококвалифицированного специалиста независимо от профессиональной направленности [1]. В технологии учебного процесса происходит смещение акцентов на самостоятельность, предприимчивость, активность, изобретательность [8].

Лексику русского языка можно разделить на общую и специальную. Общая лексика принадлежит к языку как средству коммуникации в любых условиях и должна быть понятна каждому. Специальная лексика не имеет общего употребления и понятна лишь тем, кто занят в той же области, поэтому профессиональное обучение требует овладения соответствующим подязыком, основу которого составляет такая лексика [5].

Одним из важнейших аспектов проблемы является совершенствование синтаксического строя русской устной и письменной речи студентов в связи с изучением союзных конструкций. В системе служебных частей речи особое место занимают союзы. Союзы обладают высокой частотностью употребления, выполняя в речи несколько функций: логико-грамматическую, экспрессивную, стилеобразующую. Правила правописания союзов в настоящее время представлены в виде сопоставления некоторых союзов, сохраняющих словообразовательные связи с другими словами (прежде всего, с местоимениями и наречиями), с соответствующими сочетаниями слов (также, тоже, чтобы, причем, притом, зато, затем, отчего, оттого). Существенная роль при таком сопоставлении принадлежит дифференцирующим контекстам. Правила правописания союзов нуждаются в более четком противопоставлении простых союзов, пишущихся слитно, составным, пишущимся не в одно слово. Как отмечает академик В. Б. Виноградов, «функции союзов в структуре речи, в сущности, запредельны морфологии». Они действуют на самом высоком уровне языка — синтаксическом — и «играют громадную организующую роль» не только в составе предложения, но и в тексте. Обращение к теории текста в обучении требует оптимального представления функций союзов: логико-грамматических, текстообразующих, выразительных — исключительно важных для формирования осознанных речевых умений студентов. Изучение значений и функций союзов в тексте, рассматривается на уровне морфологии и синтаксиса предложения. Недостаточное внимание к функциональным свойствам данной грамматической категории и обуславливает низкий уровень сформированности умений учащихся распознавать союзы в тексте и целесообразно использовать их в речи. Научные системные знания о союзе создают благоприятные условия для речевого развития студентов при изучении данной грамматической категории. Речевая направленность занятий достигается путем обращения к специальному дидактическому материалу — текстам, позволяющим показать логико-грамматическую, выразительную, тексто- и стилеобразующую роль союзов, иллюстрирующих коммуникативные функции союзов в тексте. Текстовый подход к изучению союза позволяет систематизировать, дополнить, обобщить и углубить представления учащихся о значении союзов в тексте, знания о тексте и его структуре, что является теоретической основой для формирования осознанных речевых умений, необходимых для создания связных текстов. Изучение союзов в функциональном

аспекте позволяет ослабить влияние тех психологических факторов, которые определяют характер речевых ошибок и недочетов в письменных работах студентов, и создает научную теоретическую и практическую базу для изучения синтаксиса. Умения, выработанные в процессе изучения союза в функциональном аспекте и используемые студентами для создания рассуждения научного стиля, являются «операционным» средством усвоения любых знаний и имеют межпредметный характер. К ним относятся умение употреблять союзы с функционально-стилистической задачей: а) в рассуждении научного стиля для выражения точности и логичности; б) в художественном описании для выразительности; умение использовать союзы в качестве средства межфразовой связи и для выражения смысловой зависимости предложений в тексте; умение совершенствовать текст в соответствии с коммуникативной целесообразностью, выбирая нужный союз из синонимического ряда с целью введения в текст в соответствии с речевой ситуацией или упраздняя союзы, не соответствующие функционально-стилистическим особенностям текста. Формирование языковых и речевых (коммуникативных) умений студентов при изучении союза осуществляется при помощи методов и приемов, способствующих развитию интеллектуальных и речевых способностей студентов через систему практических упражнений, направленных на закрепление и совершенствование конкретных речевых действий и отражающих деятельностный характер обучения русскому языку. В упражнениях содержатся речевые задания, направленные на обоснование целесообразности выбора тех или иных союзов, на преобразование языкового материала, на создание высказывания, что характеризует рост самостоятельности студентов в овладении речевыми умениями. Осознанное отношение к отбору языковых средств осуществляется при помощи ситуативных упражнений, направленных на изменение высказывания в зависимости от ситуации общения. Особое внимание в системе заданий уделялось тому, чтобы обучение велось не только с позиции использования возможностей действующей программы для внедрения разработанных видов заданий, но и в обратном направлении. Задания использовались для формирования орфографической и пунктуационной грамотности студентов, определенной действующей программой. Наблюдения в процессе обучения свидетельствуют о том, что изучение грамматического материала в функциональном аспекте оказывает развивающее воздействие на интеллектуальные и речевые способности студентов. Также у студентов развиваются коммуникативные умения, подтверждающие общую закономерность процесса развивающего обучения: осознанное применение знаний по грамматике в речи оказывающие положительное влияние на речемыслительные способности студентов, раскрывают наличие в долговременной памяти студентов аналитических и речевых умений, сформированных в процессе обучения, свидетельствуют о гибкости и прочности умений, о способности студентов творчески переносить их в различные речевые ситуации. Это позволяет сделать вывод об эффективности и целесообразности предлагаемой методики изучения союза в функциональном аспекте на занятиях русского языка и подтверждает состоятельность сформулированной в дипломном проекте научной новизны исследования.

Чем богаче система языка, тем больше возможности варьировать речевые структуры, обеспечивая наилучшие условия коммуникативного речевого воздействия. Чем обширнее и свободнее речевые навыки человека, тем лучше, при прочих равных условиях, он «отделывает» свою речь, ее качества — правильность, точность и т.д. Чем богаче и сложнее смысловые задания текста, тем большие требования он предъявляет к речи, и, откликаясь на эти требования, речь приобретает большую сложность, гибкость и многообразие [2]. Важное место в работе со студентами занимает фиксация вещественных материалов, которая

включает: а) описание предметов; б) их графическую зарисовку, что также является немаловажным при изучении русского языка на основе этнографических текстов [3]. Актуальное значение приобретает воспитание молодого гармонично развитого поколения в семье и в образовательной системе [4].

*Список литературы:*

1. Умарова Д. З. Проблемы и задачи современного образования // Вопросы науки и образования. 2017. №2. С. 108-110.
2. Умарова Д. З. Взаимодействие культуры языка с культурой речи // Достижения науки и образования. 2018. Т. 1. № 8(30). С. 52-53.
3. Холматова Д. А. Функционирование би- и полилингвизма в языках этносов Республики Узбекистан // Русский язык как средство расширения международных компетенций: Сборник материалов Международной видеоконференции. Оренбург, 2021. С. 51-56.
4. Умарова Д. З. Степень участия женщины в социализации личности подрастающего поколения // Вопросы науки и образования. 2017. №3 (4).
5. Холматова Д. А., Алишеров Ш. Сфера функционирования строительных терминов // Современные инновации. 2021. №1 (39).
6. Рахматова О. К., Косимова Д. Р. Актуальные проблемы преподавания русского языка в технических вузах // Проблемы современной науки и образования. 2019. №12-2(145). С. 127-129.
7. Нишонов У. И. Применение метода проектных работ на уроках русского языка и литературы в нефилологических вузах // Вопросы науки и образования. 2019. №18(65). С. 42-45.
8. Нишонов У. И., Парпиева М. М. Лингвистические проблемы перевода: текст как объект переводческой деятельности // Проблемы современной науки и образования. 2019. №11-2(144). С. 49-51.
9. Умарова Д. З. Формы, методы и средства развития творческой активности студентов вузов // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №7. С. 310-314. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/68/41>

*References:*

1. Umarova, D. Z. (2017). Problemy i zadachi sovremennogo obrazovaniya. *Voprosy nauki i obrazovaniya*, (2), 108-110. (in Russian).
2. Umarova, D. Z. (2018). Vzaimodeistvie kul'tury yazyka s kul'turoi rechi. *Dostizheniya nauki i obrazovaniya*, 1(8(30)), 52-53. (in Russian).
3. Kholmatova, D. A. (2021). Funktsionirovanie bi- i polilingvizma v yazykakh etnosov Respubliki Uzbekistan. In *Russkii yazyk kak sredstvo rasshireniya mezhdunarodnykh kompetentsii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoi videokonferentsii*, Orenburg, 51-56.
4. Umarova, D. Z. (2017). Stepen' uchastiya zhenshchiny v sotsializatsii lichnosti podrastayushchego pokoleniya. *Voprosy nauki i obrazovaniya*, (3 (4)). (in Russian).
5. Kholmatova, D. A., & Alisherov, Sh. 2021. Sfera funktsionirovaniya stroitel'nykh terminov. *Sovremennye innovatsii*, (1 (39)). (in Russian).
6. Rakhmatova, O. K., & Kosimova, D. R. 2019. Aktual'nye problemy prepodavaniya russkogo yazyka v tekhnicheskikh vuzakh. *Problemy sovremennoi nauki i obrazovaniya*, (12-2(145)), 127-129. (in Russian).

7. Nishonov, U. I. (2019). Primenenie metoda proektnykh rabot na urokakh russkogo yazyka i literatury v nefilologicheskikh vuzakh. *Voprosy nauki i obrazovaniya*, (18(65)), 42-45. (in Russian).

8. Nishonov, U. I., & Parpieva, M. M. (2019). Lingvisticheskie problemy perevoda: tekst kak ob"ekt perevodcheskoi deyatel'nosti. *Problemy sovremennoi nauki i obrazovaniya*, (11-2(144)), 49-51. (in Russian).

9. Umarova, D. (2021). Forms, Methods and Means of Developing Creative Activity of University Students. *Bulletin of Science and Practice*, 7(7), 310-314. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/68/41>

*Работа поступила  
в редакцию 07.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
13.02.2022 г.*

---

*Ссылка для цитирования:*

Умарова Д. З. Изучение союзов на занятиях русского языка как средство формирования языковых коммуникативно ориентированных умений студентов // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 433-437. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/52>

*Cite as (APA):*

Umarova, D. (2022). Studying Unions in Russian Language Lessons as a Means of Forming Language Communication-oriented Skills of Students. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 433-437. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/52>

УДК 94

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/53>

## ЭТНИЧЕСКИЕ И ЭТНОПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАДИЦИОННОЙ ОДЕЖДЫ КИРГИЗОВ XIX-XX ВЕКА

©*Асангулова А. Б.*, ORCID: 0000-0002-2289-5226, *Институт истории, археологии и этнологии им. Б. Джамгерчинова Национальной академии наук Кыргызской Республики, г. Бишкек, Кыргызстан, craftbukon@gmail.com*

©*Сулайманова А. И.*, ORCID: 0000-0002-7518-1649, *канд. психол. наук, Кыргызско-Российская академия образования, г. Бишкек, Кыргызстан, sulaimanova\_aigul@mail.ru*

©*Цыбов Н. Н.*, ORCID: 0000-0003-3196-0496, SPIN-код: 7787-2869, *канд. техн. наук, Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова, г. Бишкек, Кыргызстан, Nikolay\_research@mail.ru*

## ETHNIC AND ETHNIC-PEDAGOGICAL FEATURES OF THE TRADITIONAL CLOTHES OF THE KYRGYZ PEOPLE IN XIX-XX CENTURIES

©*Asangulova A.*, ORCID: 0000-0002-2289-5226, *Institute of History, Archaeology and Ethnology named B. Dzhamgerchinov National Academy of Sciences the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan, craftbukon@gmail.com*

©*Sulaimanova A.*, ORCID: 0000-0002-7518-1649, *Ph.D., Kyrgyz Russian Academy of Education, Bishkek, Kyrgyzstan, sulaimanova\_aigul@mail.ru*

©*Tsybov N.*, ORCID: 0000-0003-3196-0496, SPIN-code: 7787-2869, *Ph.D., Kyrgyz State University of Construction, Transportation and Architecture named after N. Isanov, Bishkek, Kyrgyzstan, Nikolay\_research@mail.ru*

*Аннотация.* В эпоху научно-технического прогресса, процесса глобализации и существующих геополитических разногласий народы всех стран мира объединяет общее стремление к изучению объектов народного искусства и сохранение культуры каждой нации. Одним из ярких и информативных объектов народного искусства для модельеров-дизайнеров является национальный традиционный костюм киргизских кочевников, исследование особенностей которого предоставляют дополнительные возможности при анализе этапов эволюции этнической культуры народа. Традиционной одежде всегда свойственны были особенности, характерные для одежды предназначенной для условий кочевого образа жизни. Характер и дизайн одежды, как части материальной культуры киргизского народа, всегда был взаимосвязан с обычаями и обрядами, в которых сохранялась накопленная веками мудрость экологического сознания и нравственные принципы воспитания молодежи. Целью нашего исследования является анализ этнопедагогических особенностей традиционной одежды и формирование нового взгляда на традиционную одежду киргизов, как основу для вхождения в гармоничный энергообмен с миром. Методологической основой исследования являлся комплексный подход, включающий философскую и культурологическую составляющие. Основными методами исследований были метод реконструкции, метод исторического анализа, метод устной истории, метод интервьюирования и анкетирования. В статье представлены результаты авторской реконструкции и анализа основных видов традиционной одежды киргизов XVIII-XIX и начала XX века. В результате реконструкции восстановлены и возрождены некоторые виды

кроя, и виды техник изготовления женской, мужской и детской традиционной одежды. Результаты практических работ с реконструированной одеждой, предложенной испытуемым в ходе эксперимента, предоставили возможность выявить зависимость гармоничного психоэмоционального состояния человека от вида одежды. Проанализирована взаимосвязь особенностей одежды с ранее существующими обычаями и обрядами.

*Abstract.* In the era of scientific and technological progress, the processes of globalization and the existing geopolitical differences, the peoples of all countries of the world are united by a common wish in studying objects of folk art and preserving the culture of each nation. The national traditional costume of the Kyrgyz nomads is one of the bright and informative objects of folk art for fashion designers, studying of its features provides additional opportunities for analyzing the stages of evolution of the people's ethnic culture. The traditional costume has always been characterized by the features of clothes designed for the conditions of a nomadic lifestyle. The nature and design of the traditional costume, as part of the material culture of the Kyrgyz people, has always been interconnected with customs and rituals accumulated over the centuries, with preserving wisdom of ecological consciousness and the moral principles of educating of the young people. The purpose of our study was to analyze the ethnic pedagogical features of traditional clothes and to form a new look at the traditional clothes of the Kyrgyz people, as the basis for enter into a harmonious energy exchange with the world. The methodological basis of the research was an integrated approach, including philosophical and cultural components. The main research methods were the method of reconstruction, the method of historical analysis, the method of oral history, the method of interviewing and questioning. The article presents the results of the author's reconstruction and analysis of the main types of traditional Kyrgyz costume of the 19th and early 20th centuries. As a result of the reconstruction, some cut and techniques kinds in making women's, men's and children's traditional clothes have been restored and revived. The results of practical work with the reconstructed clothing offered to the tested people during the experiment gave us an opportunity to identify the dependence of the harmonious psycho-emotional state of a person on the type of clothing. We analyzed the relationship of the features of clothing with former customs and rituals.

*Ключевые слова:* традиционная одежда кочевников, обычаи и обряды кочевников, женская одежда, мужская одежда, детская одежда.

*Keywords:* traditional clothes of nomads, customs and rituals of nomads, women's clothing, men's clothing, children's clothing.

### *Введение*

Народные традиции каждого этноса формируются с учетом существующих исторических, социальных и экономических условий. Исторически киргизы относятся к народам тюрко-монгольских кочевников. Кочевничество (номадизм) является ключевым фактором, повлиявшим на традиции, культуру и обычаи киргизского народа. Одежда киргизов традиционно была приспособлена к кочевому образу жизни и является важной составной частью культуры народа.

Киргизская народная одежда является проявлением материальной культуры народа, отражающей этнические и социально-экономические особенности кочевого образа жизни и климатические и племенные особенности различных горных регионов Кыргызстана.

Семантика традиционного национального костюма содержит особенности менталитета киргизского народа, его нравственно-этические и религиозное мировоззрение.

Важной ценностью для кочевников являлось сохранение взаимопонимания между человеком и природой. Такое взаимопонимание является важным ресурсом для воспитания духовно-этических качеств молодежи. Тренируя такое отношение к природе, автоматически выстраиваются морально-этические нормы молодежи.

Традиционная народная одежда по форме и дизайну не является неизменной. Смена поколений, воздействие культур и религий соседних народов способствовало эволюции форм национальной одежды [1, 2]. Заимствование элементов и техники исполнения одежды соседних народов наиболее активно начало проявляться со второй половины XIX века, когда киргизы начали приобретать готовую одежду. К примеру, в приграничной зоне Кыргызстана с Казахстаном можно заметить явное влияние казахской культуры. Это влияние отражено в крое женского головного убора «элечек», а также в женских украшениях. Украшение в виде большой пуговицы «тана» можно встретить только в Таласской области, граничащей с Казахстаном.

Некоторые элементы дизайна традиционной одежды кочевников до сих пор присутствуют и в современной одежде киргизского народа. К примеру, вид головного убора колпак не только сохранил первоначальные формы, но и гармонично воспринимается с современными стилями одежды. Здесь важно подчеркнуть, что не все элементы и детали одежды сохранились и вошли в современный мужской костюм.

В течение многих лет исследователи работают над темой практического применения элементов этнопедагогики, формирующих универсальные социальные умения и навыки, а также обеспечивающих активную творческую деятельность. Существующие работы исследователей традиционной одежды посвящены в основном истории национального костюма. Рассматриваемая в статье проблема выявления нового взгляда на киргизскую традиционную одежду обусловлена необходимостью раскрытия особенностей этнопедагогического подхода и остается малоизученной.

Целью нашего исследования является анализ этнопедагогических особенностей традиционной одежды и формирование нового взгляда на традиционную одежду киргизов, как основу для вхождения в гармоничный энергообмен с миром.

Одной из задач для реализации поставленной цели, связанной с обогащением внутреннего мира является популяризация традиционной национальной одежды. Для этого, чтобы элементы традиционной одежды снова вошла в применение, как и прежде, в Кыргызстане общественным фондом «Кийиз-Дүйнө» проводятся специальные мероприятия: обучающие уроки, организуются тренинги, летний лагерь на Джайлоо, конференции, фестивали. Но возрождение утерянных традиций идет очень медленными темпами. Наиболее значащими причинами, сдерживающими возрождение утерянных традиций, могли послужить следующие исторические события:

1. Коллективный труд и коллективное хозяйство основательно изменили отношение к традиционной одежде, украшениям и обычаям, связанным с одеждой. Коллективное хозяйство полностью изменило взгляд на одежду, делая ее практичной и рабочей.

2. После получения независимости Кыргызстаном основные акценты внимания были уделены стремлениям народа к освоению новой рыночной экономики. При этом были оставлены без должного внимания задачи дальнейшего сохранения и возрождения традиционных знаний и техники изготовления традиционной одежды.

### *Материал и методы исследования*

Методологической основой исследования являлся комплексный подход, включающий философскую и культурологическую составляющие.

В целях воссоздания духа традиционного сознания духовной жизни кочевников применялся метод реконструкции основных видов одежды и обрядов.

В целях установления причинно-следственных связей традиционного менталитета народа, обрядов и одежды применялся метод исторического анализа и метод устной истории.

В целях подготовки к реконструкции одежды и обычаев применялись методы интервьюирования и анкетирования.

При анализе традиционных ценностей народа применялся аксиологический метод.

### *Результаты*

*Этнические особенности одежды.* Для традиционной культуры киргизов характерным является взаимосвязь характера одежды с обычаями и обрядами [3]. Согласно обычаям к одежде киргизские кочевники всегда относились с особым уважением. У киргизов считалось проявлением вызывающей невоспитанности положить одежду на землю или сесть на колпак. Но особо трепетное отношение было сформировано по отношению к мужской одежде. Причинами тому были не только высокие цены на ткани, но и традиции, в соответствии с которыми считалось проявлением неуважения перешагнуть или наступить на одежду мужа. Жена не могла себе даже позволить положить свои вещи поверх одежды мужа. Такие запреты по отношению мужской одежде носили больше воспитательный характер.

Особенности элементов одежды выражали рекомендации к традиционному этическому поведению кочевников. По одежде можно было отличить социальный статус человека, его семейное положение. Незамужние девушки носили платья с застежками на плечах и с глухим воротником, а замужние женщины носили платья с застежками на груди. Расстегнув пуговицы на груди, женщина могла накормить ребенка. Также семейное положение женщины можно было узнать по головному убору. Девушки надевали головной убор «тебетей». Богатые девушки могли позволить себе носить «тебетей» из бархата, выдры и куницы.

Девушки украшали головные уборы перьями птиц и украшениями из серебра, жемчуга, коралла, а замужние женщины носили головной убор «элечек». «Элечек» всегда имел белый цвет. Белый цвет считается у киргизов символом материнства, важности роли женщины в обществе и символом чистоты. Согласно традиции головной убор «элечек» носили после замужества, но иногда и после рождения первенца, это была подготовкой молодой девушки к материнству. В целом на характер традиционной одежды киргизов повлиял кочевой образ жизни и высокогорный резко континентальный климат, в результате чего у киргизов имеется много видов теплой зимней и летней одежды.

По технологии исполнения все виды одежды выполнялись вручную, так как швейные машины появились у киргизов только с середины XIX века. Но и при ручном пошиве киргизские мастерицы применяли технику разных видов ремесел. В большинстве случаев это была не одна техника. Для одного вида одежды применялись несколько последовательно выполняемых техник. Основными техниками были: валяние войлока, техника цельного валяния, выделывание шкуры животных, прядение ниток, выкраивание, плетение, ткачество, окрашивание, украшение, пришивание бисера, вышивание, шитье и т. д. При выкраивании любого вида одежды кочевниками соблюдалось традиционное правило — экономно

использовать материал. Кочевники знали о понятии «меры», которая является философской категорией и относится к области этики и эстетики.

Характерным для киргизской мужской и женской одежды был схожий распашной крой. Одежда богатых и бедных кочевников отличалась только видом и качеством применяемого при пошиве материала. Войлочные головные уборы богатых украшались мехом, а верхняя одежда изготавливалась из дорогих тканей. Бедные довольствовались одеждой из грубой шерстяной ткани и войлочными головными уборами без украшений.

*Мужская одежда* кочевников была представлена разновидностью из нательной и верхней одежды.

Нательная одежда представляла собой распашные рубахи «жегде», «ачык көйнөк» и шаровары «шым» (Рисунок 1). По традиции у киргизов было принято приносить в дар распашную рубаху «жегде» вместе с шароварами «дамбал» новым родственникам, как правило свекру [ПМА 1].



Рисунок 1. Распашная рубаха «жегде» (а), покрой распашной рубахи (б)

«Жегде» начинали носить с возраста 6-лет, а до этого возраста носили рубашки «туура жака». Распашную рубаху «жегде» подпоясывали и одевали поверх шаровар. При пошиве распашной рубахи «жегде» в основном использовали белую бязь или белую ткань «ак мата». Распашные рубахи «жегде» имели туникообразный крой, при котором по бокам пришивались скошенные клинья и для свободы движения рук пришивали ластовицы «кештек». Такие же детали использовались при пошиве женской рубахи «көйнөк». Длина «жегде» доходила до колен [4, 5].

Стоит отметить, что традиционный крой «жегде» и других видов одежды стал видоизменяться после тридцатых годов прошлого века. В связи с переходом на коллективную форму трудовой деятельности распашные рубахи стали шить короче, до бедер с прорезным воротником или с воротником в виде узкой стойки и укороченным рукавом.

Шаровары шили из разных материалов домашнего производства. В холодное время года шаровары, сшитые из бязи, считались нательными штанами [4, 5]. Мужские, женские и детские шаровары всех форм были глухие и завязывались гашником (тесьмой) ручного плетения. Особо декорированный гашник «ычкыр» изготавливался для жениха женой брата.

Крой шаровар для мужчин и женщин с широким шагом и ромбовидной вставкой был одинаков, но при этом женские шаровары отличались наличием дополнительного отверстия на поясе со стороны поясицы. В отличие от мужских шаровар гашник «ычкыр» завязывался с внутренней стороны. Шаровары для пожилых шили швом снаружи (Рисунок 2) [ПМА 2, ПМА 3].

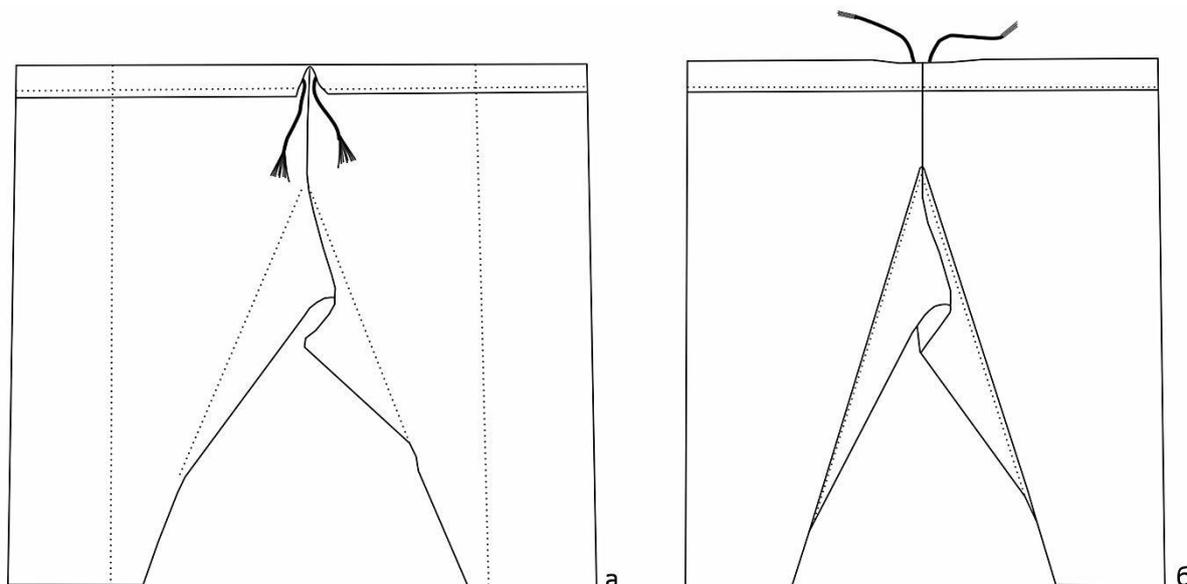


Рисунок 2. Покрой традиционных шаровар (а) мужские, (б) женские

Штаны, сшитые из кожи «жаргак» носили богатые. Кожаные шаровары для жениха, украшали вышивкой из цветных шелковых нитей. Мужские штаны изготавливали также из замши «жаргак шым», «кандагай, чалбар». Штаны кочевников в отличие от современных брюк отличались очень большой шириной, позволяющей заправлять полы халата. Такие штаны одевались поверх нижнего белья «дамбал» [ПМА 1]. При пошиве шаровар употребляли различные материалы (бязь, сукно, бархат, замша козы и овечьи шкуры).

Очень дорогими считались штаны из козьей шкуры (Рисунок 3).

Стоимость таких штанов достигала стоимости лошади. В качестве повседневной одежды кочевники носили штаны из овчины. Штаны из овчины шили мехом внутрь, за счет этого она была теплой.

Верхняя одежда летнего и осеннего периода состояла из войлочного халата без подкладки «кементай» из овечьей шерсти натуральных оттенков, различных видов стеганного халата «чапан», который простегивали на вате или шерсти и шили на подкладе.

Более легкими вариантами верхней одежды были «чепкен», «желек», «бешмант» из шерстяной и хлопчатобумажной материи. «Чепкен» изготовленный из шерстяной ткани ручного производства называли «басма чепкен», «тепме чепкен», «пийаз чепкен», «төө чепкен» и «суп чепкен» (Рисунок 4).



Рисунок 3. Штаны из козьей шкуры



Рисунок 4. Некоторые виды верхней мужской одежды (а) «басма чепкен», (б) «желек чепкен» с открытым воротником, (в) «желек чепкен» с стоячим воротником

Традиционно «чепкен» шили длиннополым, с широкими и длинными рукавами без подкладки. Такой крой позволял одевать «чепкен» поверх другой верхней одежды. Одежду из верблюжьей шерсти шили только для мужчин. «Чепкен» из верблюжьей шерсти «пийязы чепкен» разрешалось изготавливать только женщинам пожилого не детородного возраста. Изготовление «пийязы чепкена» было весьма трудоемким и дорогим [ПМА 4].

В качестве зимней верхней одежды кочевники носили меховые шубы «ичик», овчинные тулупы «тон» (Рисунок 5). При изготовлении шуб особо ценились меха диких животных: барса, волка и рыси [6-8].

Типичной разновидностью зимней одежды был нагольный тулуп «тон». Натуральным цветом тулупа был белый, а оранжевый цвет получали окрашиванием гранатовой коркой или корнями ревеня [ПМА 1].

Согласно традиции мужчина не мог выйти на улицу без головного убора. Головной убор нельзя было положить на землю. По киргизской традиции головной убор никогда не дарили чужакам. Основным головным убором мужчин у киргизских кочевников является войлочная шляпа — колпак, в первую очередь это «ак колпак» — войлочная шляпа белого цвета. Традиционно колпак изготавливали женщины в двух видах: — цельноваленный колпак «туюк колпак» без единого шва и сшитый колпак двухполый и четырехполый. Некоторые мастерицы изготавливали из толстого войлока — теплый колпак для зимнего периода. Под белым колпаком и меховым головным убором «тебетей» носили тонкую шапочку «аракчын» сшитую из цельного куска хлопчатобумажной ткани с помощью простегивания. В зависимости от погодных условий мужчины носили тюбетейки — «топу», меховые шапки без отворотов — «малакай», меховые шапки — «тебетей».



Рисунок 5. Виды верхней зимней одежды слева овчинная шуба «көрпө ичик», справа шуба из волчьей шкуры «карышкыр ичик»

По традиции считалось плохим тоном потерять или подарить головной убор чужому человеку. При изготовлении головных уборов мужчин применялся крой из четырех клиньев. А при пошиве колпака соединение между клиньями «талаа» делалось с помощью дополнительной узкой ткани, тесьмой ручного плетения а также с соединительной отделочной вышивкой «чыраш». В старину для «чыраш» применялись конские волосы (Рисунок 6).



Рисунок 6. Мужские головные уборы

Обязательным атрибутом мужской одежды является пояс — «кемер», ремень — «илгич» с принадлежностями. Как правило, пояс одевали поверх халатов «чепкен». Подпоясывались кушаком «бел боо» из длинной ткани разных цветов, обычно обхватывающего талию 2–3 раза и завязанный спереди. Кушак должен быть завязан четко, плотно и не в коем случае не должны торчать концы. По традиции считалось, что туго затянутый пояс характеризует мужчину как серьезного дисциплинированного человека.

В качестве традиционной обуви киргизские кочевники носили сапоги из сыромятины — «чарык», с подошвой, короткими голенищами и со слегка загнутыми сверху носками. Сапоги «чарык» шили из обработанной кожи быка и лошади [ПМА 4]. Особенностью «чарык» была загнутая кверху на два сантиметра подошва. Бедняки носили чулкообразные сапоги с высокими голенищами «чокой», которые изготавливались из одного куска кожи. Другой разновидностью обуви бедняков были «пайчеки» — эта обувь напоминала туфли, которые изготавливали из куска кожи, края которой были собраны на узком ремешке.

Мужчины также носили кожаные сапоги — «өтук», кожаные калоши на каблуках — «кепич», а также мягкие выворотные сапожки — «маасы».

*Детская одежда.* С рождения ребенку одевали рубашку «ит көйнөк». Первую одежду новорожденным шили из старой мягкой одежды или из куска ткани женского головного убора «элечек». «Ит көйнөк» или «эт көйнөк» считалась первой одеждой ребенка, принято было не подшивать нижний край рубашек и к сороковому дню рождения ребенка специально шили еще одну рубашку. Если семья до этого потеряла ребенка, рубашку шили из разных кусков ткани «курак көйнөк», собранных у почитаемых и уважаемых людей. По традиции было принято для пошива рубашки «курак көйнөк» попросить кусок ткани из головного убора «элечек» или старой одежды уважаемой и почитаемой женщины в роду «байбиче». Согласно обряду «кыркын чыгаруу» ребенка одевали после купания в 40-ка ложках воды и после этого укладывали в колыбель (Рисунок 7) [ПМА 5, ПМА 6].

Колыбель грудного ребенка по традиции имела определенные защитные функции. Когда первый раз укладывали ребенка в колыбель, то его укрывали в несколько слоев халатами «чапанами» отцов или дедушек.



Рисунок 7. Обряд помещения ребенка в колыбель

Бытовало мнение, что энергия верхней одежды отцов и дедушек будет защищать ребенка и даст ему крепкий и здоровый сон. Головной убор «топу» для ребенка шили из мягкой ткани и утепляли, прокладывая вату. Штаны из хлопчатобумажной ткани ребенку одевали с того времени, когда он начинал сидеть. Поверх рубашек детям одевали безрукавки на вате или шерсти с плечевыми и боковыми завязками для удобства. В качестве верхней одежды детям шили «чапаны» без воротников с большими завязками под мышками. Обычно нижний край спинки «чапана» оставляли открытыми, что означало желание рождения последующих детей [ПМА 5].

Одежда мальчиков мало отличалась от одежды мужчин. К незначительным отличиям можно отнести расположение застежек и пуговиц на рубашках. Рубашки мальчиков шили с застежками на плечах, а у мужчин на горловине. В целях элементов оберега от дурного слова и сглаза одежду мальчиков украшали различными оберегами (Рисунок 8) [ПМА 5].

*Этнические особенности женской традиционной одежды.* Влияние культуры народов соседних стран и импорт новых тканей способствовали внесению дополнений и изменений в элементы традиционного костюма и декоративную отделку. Для традиционной одежды киргизских кочевниц характерным было соблюдение гармонии композиции костюма и близких к природе неярких оттенков применяемых материалов. Киргизские кочевницы кроме особо почитаемого белого цвета предпочтения отдавали оттенкам красного цвета.

Традиционная одежда женщин состояла из длинной рубахи «көйнөк», шаровар «дамбал» и верхней одежды.

Женщины также как и мужчины носили нательную и верхнюю одежду. В качестве женской нательной одежды женщины носили подштанники на завязках «дамбал», «лаазым». Этот элемент женской нательной одежды имел и традиционное воспитательное значение при планировании рождения детей. В качестве предостережения при планировании рождения детей молодой женщине говорили: – «у тебя развязаны завязки на подштанниках (ычыкыры бош), поэтому ты рождаешь каждый год» [ПМА 2].



Рисунок 8. Детская одежда (а) комплект детской одежды, (б) покрой детского «чапана»

Основу женской длинной рубахи кроили из прямых деталей, дополняя по бокам скошенные клинья. За счет клиньев подол женской рубахи был достаточно широким чтобы женщина свободно сидела на лошади. Покрой такого платья для женщин и девочек был одинаков, кроме выреза воротника — для девочек делался горизонтальный вырез «туура жака», а для женщин вертикальный «узун жака», более позднее появился стоячий воротник (ит жака) [4, ПМА 2]. При этом ворот женщин и девочек обшивали тесьмой ручного плетения (Рисунок 9).

Женские рубахи отличались декорированием воротника, нагрудной вышивкой или отдельным нагрудником «өнүр» и «узун жака», расшитые цветными нитками. Такой вид декорированного воротника рано вышел из употребления и сейчас его можно увидеть только в экспозициях музеев.

Замужние женщины носили распашные юбки — «бельдемчи». К примеру бельдемчи (женская распашная набедренная юбка с завязками пришитая к широкому поясу) женщина имела право одеть только после рождения первого ребенка [9–11]. Бельдемчи одевали поверх платья или камзола «кемсел» (Рисунок 10). «Бельдемчи» было разновидностью не только повседневной одежды, но и праздничной. «Бельдемчи» было очень практичной одеждой женщины, которая закрывала поясицу, держала ее в тепле, была удобно при верховой езде. В отличие от повседневных «бельдемчи» праздничные «бельдемчи» украшались обильной вышивкой и мехом выдры. При этом большое значение придается орнаментам и этническим символам, которые являются ценнейшим источником познания духовной жизни киргизского народа в прошлом. Законы сочетания киргизского орнамента,

систему комбинаций, а главное повествовательность узора попытался выяснить М. В. Рындин [12].



Рисунок 9. Женское платье (а) «туура жака», (б) «узун жака», (в) «ит жака»



Рисунок 10. Набедрная одежда женщин «бельдемчи» (а) северного региона, (б) южного региона

Орнамент в народном сознании всегда обладал магической силой и имел специфическое название. Элементы орнамента служат еще и эстетическим целям, делая вещь более красивой и ценной и при восприятии гармонизирует психоэмоциональное состояние представителей киргизского народа. Сакральные символы, спрятанные в узорах, передавали мысли, молитвы и надежды кочевников [13].

Разновидности «бельдемчи», по которым можно отличать родоплеменную особенность отмечены в этнографических работах К. И. Антипиной. Е. И. Маховой выделены два

основных типа «бельдемчи». «Бельдемчи» первого типа имеет большую длину, пышные сборки в месте крепления к поясу, а «бельдемчи» второго типа намного короче и без сборов. Главным отличием бельдемчи второго типа являются находящиеся полы спереди (Рисунок 10). По традиции «бельдемчи» изготавливала мать невесты.

В разных регионах одну и ту же одежду называют по-разному. Примером может служить безрукавка «чыптама» на севере, «чермий» северо-западе, «камзур» или «таштама» на юге. Традиционными элементами женской одежды, одеваемыми поверх платья, были безрукавки «чыптама», камзолы — «кемсел» и халаты — «чапан».

По одежде женщин, а именно по головному убору элечек, по набедренной юбке бельдемчи и по форме воротника можно было отличать из какого она племени, социальный статус, возраст а также региональную особенность. В качестве верхней зимней одежды женщины носили меховые шубы «ичик» (Рисунок 11).



Рисунок 11. Верхняя женская одежда (а) лисья шуба «түлкү ичик», (б) «кемсел», (в) «чапан»

Женский костюм разных регионов Кыргызстана имеет некоторые особенности. Различия заключались в форме головного убора и его комплектации (Рисунок 12).

*Женский головной убор.* Головной убор «элечек» женщины одевали после замужества и носили до конца жизни. Элечек всегда был белого цвета. Помимо названия «элечек» этот головной убор называли «илеки» и «келек». Это зависело от региона. «Илеки» — так называют «элечек» в северо-западном регионе, а именно в Таласе, Токтогуле, Чаткале. Если слово «илеки» воспринималась как одно из названий элечек, то выяснилось что слово «илеки» — означает еще и название тонкой, легкой, белой ткани. Форму «илеки» информаторы описывают как круглое, яйцообразное. В зависимости от объема элечек называют «каз элечек», что означает большое, величественное (Рисунок 13). В зависимости от вида элечек состоит из разных частей.

Для каждого региона и родоплеменной группы существовала своя характерная техника намотки «элечека». «Элечек» обычно наматывали при традиционных проводах невесты в дом мужа или после прихода невесты в дом мужа. Наматывание «элечека» является важным

моментом в жизни невесты и символизирует переход от одного возраста к другому. В обряде наматывания «элечека» участвуют только женщины, мать невесты, бабушки, жена брата, жены старших братьев по линии отца и матери, сестры и со стороны мужа, мать мужа и родственники мужа.



Рисунок 12. Некоторые виды комплекта женского костюма (а) северный, (б) северо-западный, (в) южный



Рисунок 13. Женский головной убор (а) «элечек», (б) «илеки», (в) «келек»

Наматывают «элечек» с права на лево. Это означало что новая жизнь молодой семьи всегда шла к благополучию и достатку. Во время наматывания ткани проговаривали пожелания невесте. Ткань для «элечека» была тонкой и легкой, ее делили на удобные куски (4–5 метров). Обычно длина кусков зависела от разновидности наматываемого «элечека». Наматывание первого «элечека» невесты доверяют только той высокоуважаемой женщине у кого есть муж и много детей. По окончании наматывания главным пожеланием всегда было: «Пусть твой элечек, не спадет с головы». Это еще раз подтверждает то, что женщины носили «элечек» до конца жизни.

Девочки и незамужние девушки заплетали мелкие косички «беш көкүл», а как только девушка выходила замуж, ей заплетали две косы, которые она носила до конца жизни.

Головными уборами девочек и девушек были «топу» – разновидность тубетейки и меховая шапка «тебетей». «Тебетей» шили из мехов выдры, куницы, или из мерлушки — шкуры ягнят. Крой тебетей всегда состоял из четырех клиньев. При пошиве верхней части «тебетей» использовали такие ткани как бархат, сукно, шелк, адрас. Верх «тебетей» украшали перьями, бусами, деталями из серебра и большой кисточкой в основном черного цвета (Рисунок 14). Традиционным головным убором невесты была шлемовидная шапка с украшениями «шөкүлө».



Рисунок 14. Головной убор девочек, девушек и невесты

Вся одежда в комплекте и ее элементы дополнялись украшениями, которые выполняли функцию оберега, благословения и определения возрастной группы женщины. Пуговицы в основном пришивались в качестве оберега, кораллы «кызыл шуру» носили как символ плодородия, кольца и браслеты отождествляли чистоту женщины, нагрудные украшения

«сөйкө желбирөөч» и накосные украшения «чач учтук» характеризовали возрастные различия. Женщины носили накосные украшения после замужества. Накосные украшения имели региональные отличия. Например, накосное украшение «күбөк» характерны для традиционного костюма северо-западного региона. Подобное видоизмененное украшение встречается и на юге, а в других регионах встречается редко. Накосные украшения по традиции передавались как подарок вместе с приданным, а также после смерти женщины дальним родственникам. Каждое украшения киргизских кочевниц соответствовало своей возрастной категории и имело свое дисциплинирующее воспитательное воздействие (Рисунок 15).



Рисунок 15. Украшения женского костюма

#### *Заключение*

1. Характер элементов и дизайна традиционной одежды, как составной части материальной культуры киргизов, неразрывно связан с кочевой цивилизацией.

2. Традиционная одежда являлась одним из основных компонентов восприятия мира кочевниками и отражала внутренний мир этноса. Традиционная одежда кочевников всегда была основой вдохновения, и имела свои воспитательные цели и взаимосвязана с обычаями и обрядами кочевого образа жизни.

3. Методы воспитания молодежи были органично встроены в обычаи и обряды, при которых элементы одежды имели свойственные кочевникам социальные этнопедагогические цели, способствующие пониманию своей внутренней природы, духовной миссии, культурно-духовному капиталу, который приведет к личностному росту, укреплению его духа и сознания.

4. Использование традиционных знаний и этнических элементов традиционной одежды в дизайне современного национального костюма способствует формированию духовно-

нравственных качеств и жизненных ценностей. Это важный ресурс инкультурации подрастающего поколения, психологического комфорта членов этноса и идентификации членов общества.

5. Исследование особенностей национального традиционного костюма предоставляет дополнительные возможности при анализе этапов эволюции этнической культуры народа.

6. Исследования и анализ особенностей традиционной одежды предоставляют модельерам-дизайнерам при создании коллекций современной одежды реализовывать элементы этностиля, не нарушая этические нормы традиционной одежды.

#### *Источники:*

ПМА 1. Полевые материалы автора. Экспедиция в Таласскую область 2017 г. (информанты: Э. Калдыкеева 1940 г.р.; Ж. Жуманалиева 1942 г. р.; О. Тайсариева 1927 г.р.; С. Ырысалиева 1934 г.р.).

ПМА 2. Полевые материалы автора. Экспедиция в Иссык-Кульскую, Нарынскую, Чуйскую, Джалал-Абадскую, Ошскую области и в Таджикскую республику Горно-Бадахшанской области 2013 г. (информанты: Ш. Мамбетова 1933 г.р.; С. Байтемирова 1944 г.р.; Н. Исабекова 1941 г.р.).

ПМА 3. Полевые материалы автора. Экспедиция в Баткенскую область 2016 г. (информанты: А. Абдивалиева 1938 г.р.; К. Матраимова 1935г.р.; К. Базарова 1939 г. р.; А. Касымова 1947г.р.).

ПМА 4. Полевые материалы автора Экспедиция в Нарынскую область 2018 г. (информанты: Т. Жекшенова 1957 г.р.; З. Арзыкулов 1944 г.р.).

ПМА 5. Полевые материалы автора. Экспедиция в Чуйскую область 2022 год. (информанты: Б. Орозалиева 1950 г.р.; А. Жумашова 1948 г.р.; Ж Исабекова 1950 г.р.; С. Байтемирова 1944 г.р.).

ПМА 6. Полевые материалы автора. Экспедиция в Чуйскую, Нарынскую область - 2019 -2020 гг.. (информанты: К, Салыкова 1941 г.р.)

#### *Список литературы:*

1. Антипина К. И. Народные традиции в современной материальной культуре и прикладном искусстве Киргизии. VII междунар. Конгр. антроп. и этнограф. наук. М., 1964.

2. Антипина К. И. Материальная культура. История и социальный быт колхоза им. К. Маркса Сузакского р-на. Фрунзе, 1965.

3. Фиельструп Ф. А. Из обрядовой жизни киргизов начала XX века. М.: Наука, 2002. 300 с.

4. Антипина К. И. Особенности материальной культуры и прикладного искусства южных киргизов. Фрунзе, 1962.

5. Антипина К. И. Материальная культура и прикладное искусство киргизского народа. История Киргизии. Фрунзе, 1963.

6. Абрамзон С. М. Киргизы и их этногенетические и историко-культурные связи. Л.: Наука, 1979.

7. Абрамзон С. М. Очерки культуры киргизского народа. Фрунзе: Изд-во АН Кирг. ССР. 1946.

8. Абрамзон С. М., Антипина К.И., Махова Е. И. Особенности материальной культуры и прикладного искусства южных киргизов. Изд-во АН Кирг. ССР, 1962.

9. Сухарева О. А. Костюм народов Средней Азии. Историко-этнографические очерки. М., 1979. 248 с.

10. Махова Е. И. Материальная культура киргизов как источник изучения их этногенеза. Труды Киргизской археолого-этнографической экспедиции. М.: Наука, 1959. 134 с.
11. Момунбаева Н. С. Белдемчи-женская одежда киргизов (XIX-XX вв.) // Евразийское Научное Объединение. 2020. №2-4 (60). С. 267-269.
12. Рындин М. В. Киргизский национальный узор // Центрально-Азиатская сеть по культуре и искусству. Бишкек, 2016. 120 с.
13. Кадыров В. Тайны киргизского орнамента. Бишкек, 2017.

*References:*

1. Antipina, K. I. (1964). Narodnye traditsii v sovremennoi material'noi kul'ture i prikladnom iskusstve Kirgizii. VII mezhdunar. Kongr. antropog. i etnograf, nauk. Moscow. (in Russian).
2. Antipina, K. I. (1965). Material'naya kul'tura. Istoriya i sotsial'nyi byt kolkhoza im. K. Marksa Suzakskogo r-na. Frunze. (in Russian).
3. Fielstrup, F. A. (2002). Iz obryadovoi zhizni kirgizov nachala KhKh veka. Moscow. (in Russian).
4. Antipina, K. I. (1962). Osobennosti material'noi kul'tury i prikladnogo iskusstva yuzhnykh kirgizov. Frunze. (in Russian).
5. Antipina, K. I. (1963). Material'naya kul'tura i prikladnoe iskusstvo kirgizskogo naroda. Istoriya Kirgizii. Frunze. (in Russian).
6. Abramzon, S. M. (1979). Kirgizy i ikh etnogeneticheskie i istoriko-kul'turnye svyazi. Leningrad. (in Russian).
7. Abramzon, S. M. (1946). Ocherki kul'tury kirgizskogo naroda. Frunze. (in Russian).
8. Abramzon, S. M., Antipina, K. I., & Makhova, E. I. (1962). Osobennosti material'noi kul'tury i prikladnogo iskusstva yuzhnykh kirgizov. Izd-vo AN Kirg. SSR, (in Russian).
9. Sukhareva, O. A. (1979). Kostyum narodov Srednei Azii. In *Istoriko-etnograficheskie ocherki*, Moscow. (in Russian).
10. Makhova, E. I. (1959). Material'naya kul'tura kirgizov kak istochnik izucheniya ikh etnogeneza. Trudy Kirgizskoi arkheologo-etnograficheskoi ekspeditsii. Moscow. (in Russian).
11. Momunbaeva, N. S. (2020). Beldemchi-zhenskaya odezhda kirgizov (XIX-XX vv.). *Evraziiskoe Nauchnoe Ob"edinenie*, (2-4 (60)), 267-269. (in Russian).
12. Ryndin, M. V. (2016). Kirgizskii natsional'nyi uзор. In *Tsentral'no-Aziatskaya set' po kul'ture i iskusstvu*, Bishkek.
13. Kadyrov, V. (2017). Tainy kirgizskogo ornamenta. Bishkek.

*Работа поступила  
в редакцию 07.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
13.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Асангулова А. Б., Сулайманова А. И., Цыбов Н. Н. Этнические и этнопедагогические особенности традиционной одежды киргизов XIX-XX века // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 438-455. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/53>

*Cite as (APA):*

Asangulova, A., Sulaimanova, A., & Tsybov, N. (2022). Ethnic and Ethnic-Pedagogical Features of the Traditional Clothes of the Kyrgyz People in XIX-XX Centuries. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 438-455. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/53>

## ТРАДИЦИОННЫЙ ВОРСОВЫЙ КОВЕР И КОВРОВЫЕ ПРЕДМЕТЫ БЫТА КИРГИЗОВ

©Сатыбалдиева Ч. Т., ORCID: 0000-0002-5490-1344, канд. ист. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, chynyhan@bk.ru

©Турдубаева З. А., ORCID: 0000-0003-2321-694X, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, anzurt1@rambler.ru

©Эшназарова З. Б., НАН КР, г. Ош, Кыргызстан, miranazarova74@mail.ru

©Тагайбекова А. А., Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, ainura7606@mail.ru

©Турдубаева А. Б., Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, aiukikg@mail.ru

## TRADITIONAL PILE CARPET AND CARPET HOUSEHOLD ITEMS OF THE KYRGYZ

©Satybaldieva Ch., ORCID: 0000-0002-5490-1344, PhD., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, chynyhan@bk.ru

©Turdubaeva Z., ORCID: 0000-0003-2321-694X, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, anzurt1@rambler.ru

©Eshnazarova Z., NAS KR, Osh, Kyrgyzstan, miranazarova74@mail.ru

©Tagaibekova A., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, ainura7606@mail.ru

©Turdubaeva A., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, aiukikg@mail.ru

*Аннотация.* Актуальность: изучение традиции ковроделия, процесса ткачества ковровых вещей дает возможность рассматривать их в качестве одного из источников, позволяющих глубже понять общие проблемы этнической истории, этнокультурного процесса и преемственности культурных традиций. Исследование традиций ковроткачества способствует понятию этногенетической и этнокультурной связи с другими родственными и соседними этносами. Цели исследования: раскрыть особенности ковров в кочевом быту киргизов. Материалы и методы исследования: в исследовании применены эмпирический метод, опрос информаторов и сравнительный анализ традиционных тканых ворсовых ковров и ковровых изделий. Результаты исследования: коврами различного вида по технике и оформлению украшались снаружи и внутри стены юрты. Из ковровых изделий в основном состояла несложная, но в то же время оригинальная обстановка кочевого жилища. Выводы: разнообразием бытового применения объясняется различие форм ковровых изделий, среди которых различают тканые ворсовые мешки (куржун), (текче, баштык), ворсовые сумы (чаваданы) тканые намазлыки (жайнамаз) и ворсовые попоны (токулган ат жабуу).

*Abstract.* Research relevance: study of carpet weaving tradition, the process of weaving carpet like things makes it possible to consider them as one of sources that allow detailed understanding of general problems of ethnic history, ethno-cultural process and the continuity of cultural traditions. The study of carpet weaving traditions contributes to concept of ethnogenetic and ethnocultural connection with other related and neighboring ethnic groups. Research objectives: to reveal the features of carpets in the nomadic life of the Kyrgyz. Research materials and methods: the study used an empirical method, a survey of informants and a comparative analysis of traditional woven

pile carpets and carpet products. Research results: carpets of various types in terms of technique and design were decorated outside and inside the walls of the yurt. The simple, but at the same time, the original furnishings of the nomadic dwelling mainly consisted of carpet products. Conclusions: the diversity of domestic use explains the difference in the forms of carpet products, among which there are woven pile bags (kurzhun), (tekche, bashtyk), pile sums (chavadans), woven namazlyks (zhaynamaz) and pile blankets (tokulgan at zhabuu).

*Ключевые слова:* ткачество, ковер, ковровые изделия, быт, киргизы, этнокультура.

*Keywords:* weaving, carpet, carpet products, household, Kyrgyz, ethnic culture.

Прикладное искусство представляет собой одну из форм художественного самовыражения этносов. Анализ процессов и явлений, происходящих в каждом отдельном культурном компоненте — необходимое условие для воссоздания целостной картины состояния и тенденций развития культуры общества в целом.

Исследование этнокультурных традиций этносов представляет одно из ведущих направлений этнологической науки. Одним из важных элементов традиционно-бытовой жизни киргизов являются вещи, которые были изготовлены с помощью ворсового ткачества, тесно связанные с их этнической историей, производственной деятельностью, духовной культурой и бытом. Как вид декоративно-прикладного искусства ворсовое ткачество имеет глубокие традиции. Скотоводческое хозяйство, кочевой и полукочевой образ жизни киргизов предопределили особенности прикладного искусства, в том числе традиции ковроделия.

Изучение традиции ковроделия, процесса ткачества, орнамента и семантики ковровых вещей дает возможность рассматривать их в качестве одного из источников, позволяющих глубже понять общие проблемы этнической истории, этнокультурного процесса и преемственности культурных традиций. Традиционное ковроделие, ворсовое ткачество — уникальное явление киргизской художественной культуры, один из наиболее распространенных видов киргизского народно-прикладного искусства, который требует системного исследования, значительного расширения границ сравнительного анализа и выхода за рамки национального представления, благодаря чему открываются новые глубинные грани данной формы творческого самовыражения этноса. Как вид декоративно-прикладного искусства ковроделие имеет глубокие традиции. В исследовании применены методы эмпирического анализа, опрос информаторов и сравнительный анализы традиционных тканых ворсовых ковров, ковровых изделий и традиционного ковроделия которые являются уникальным явлением киргизской художественной культуры. Ткань ковровых изделий была единственным материалом годным для предохранения кибитки кочевника от резких колебаний температуры в условиях континентального климата. Ковровой тканью стягивали и укрепляли остов кибитки. Ковры служили для внешнего и внутреннего ее убранства. Из ковровой ткани делались завесы входа. Ковром устилали пол; ковер служил ложем. Особые коврики подстилались во время молитвы.

Приоритетными вопросами для изучения становились технологические моменты изготовления ковров и семантические значения орнаментального комплекса. Если рассмотреть историю изучения ворсовых ковров и ковровых изделий, то можно заметить, что сперва ковры привлекали не исследователей — этнографов, а путешественников, купцов, представителей администрации, участников военных походов.

Ворсовые ковры (Рисунок), ткачество ковров и ковровые предметы великолепный источник для изучения истории быта и истории культуры киргизов в целом. Ковры, постланные в один или несколько слоев на пол, служат для сиденья и спальни; небольшие коврики, постилаемые под ноги — непременная принадлежность во время «намаза». Ковровые мешки разной величины заменяют наши сундуки, комоды и шкафы, а ковровые переметные сумы — киргизские чемоданы «чаваданы». Ковровый материал был удобен и для изготовления настенных мешков, заменявших шкафы и комоды, мешков для хранения и перевозки мягких вещей, торб, парных мешков для перевозки клади на вьючных животных.



Рисунок. Ворсовый традиционный ковер

В юртах даже среднего достатка в былое время не редкость было встретить ковровую дверь всю целиком или ковровое покрытие над двустворчатой деревянной или войлочной дверью. Ни в каких иных предметах домашнего и хозяйственного обихода не найти большей прочности и большей способности к длительному существованию. Ковровая ткань в этом отношении превосходит разрыву и снашиванию, легко очистятся от пыли и грязи, почти совершенно не реагируют на воздействие сырости и сухого воздуха, и в обстановке кочевого быта не страдают от моли; кроме того, кочевые киргизы в них видели способ накопления капитала. Их собирали и хранили как неменяющуюся ценность, дающую уют обстановке и свидетельствующую в то же время о достатке владельца.

Широкое распространение, одинаковость назначения и, что важнее, значительное сходство в разрешении декоративных задач делают необходимыми включение и этих изделий в круг ковровых изделий в узком смысле этого слова. Такое включение необходимо и потому, что нельзя провести резкой границы между ворсовыми коврами (туктуу килем) и безворсовыми (араби килем), так как имеются изделия, в которых смешены обе техники. Помимо ковроткачества в Ферганской долине занимались войлоковалением, так как войлок и войлочные изделия тоже востребованы в быту киргизов по сей день. По степени распространенности в обиходе кочевников Средней Азии первое место бесспорно принадлежит войлочным коврами другим изделиям из того же материала; второе — изделиям из без ворсовых тканей, и только третье место — ковровым изделиям. Так как ковры ткются с трудом, и требует немало физического и в то же время материального вложения [1].

В наиболее значимых в научных трудах, относящихся к прикладному искусству народов Средней Азии и появившихся в первые десятилетия нашего века, особенно подробно освещается именно ворсовое ткачество. Это объясняется увлечением производством

среднеазиатским ковром в конце XIX начале XX вв. Получают вполне масштабную известность и киргизские ковры.

Общим для всех отмеченных работ о киргизских коврах является то что их описания, названия узоров, выводы, к которым приходят авторы, основывались, как правило, на небольшом количестве конкретного материала. Недостатком первых работ о киргизских коврах являлось также то, что большинство авторов было вынуждено строить свою аргументацию на не совсем точных материалах, ибо они были получены не непосредственно от самих производителей ковров, а от лиц, «лишь знакомых с народным бытом и ковровым производством» [2].

На данном этапе коллекции киргизских ворсовых изделий хранятся в государственных музеях нашей страны. Традиционные ворсовые ковровые изделия хранятся также в Государственном историческом музее Киргизской Республики. Здесь сосредоточены преимущественно мелкие ворсовые изделия. Большими коврами киргизской работы музей еще не располагает. Некоторое число мелких ворсовых изделий хранится в Музее изобразительных искусств КР. Но в музейном археологическом комплексе «Сулайман тоо», которое расположено на юге Кыргызстана хранятся уникальные ковры — шедевры ворсового ткачества. И отсюда можно сделать вывод о том, что киргизы ничем не уступали в ткачестве туркменским, иранским мастерам, которые прославились этим искусством.

В Прииссыккулье, в Жети-Огузском районе (северные районы) можно встретить ковровые изделия с ворсом, но техника их изготовления не имеет ничего общего с ковроткачеством. Ворс в этих изделиях образовывается не при тканье, а нашивается иглой шерстяными разноцветными нитками путем схватывания стебельков чия и прикрепления их к ткани. Петли разрезаются острой бритвой поверх стебелька, который вынимается. Так образуются ряды ворса. Широкого распространения эта техника не получила. Известный искусствовед Т. Уметалиева в своем труде освещает историю возникновения и развития ковроткачества киргизского народа. Она с искусствоведческой точки зрения, рассматривала наиболее распространенные виды национальных ковров, а также проанализировала композицию, рисунки и колористические особенности ковровых изделий [3].

Производством ковров киргизы занимались в летнее время. Это время года вероятнее всего в кустарных условиях самое благоприятное для тканья и изготовления такого наисложнейшего изделия как ворсовый ковер. В холодное время года тканья ковра производилось лишь по острой нужде. Например, срочное выданье невесты замуж, в этом случае главным элементом приданого являлось тканый вручную ворсовый ковер.

Витканые в жаркое время ковры осенью отвозились на рынки городов Узбекистана (Андижан, Маргелан, Коканд, Скобелев). В большом количестве сюда поступали ковры не только местные, но и из Восточного Туркестана, Закаспия, Северного Афганистана, что, безусловно, «способствовало проникновению в местное производство новых композиционных форм и созданию новых своеобразных образцов ковровых изделий». Основными потребителями киргизских ковров, судя по заверениям абсолютно всех информаторов, были узбеки и таджики [2].

Как уже было отмечено, производство ворсовых ковровых изделий у киргизов было тесно связано с потребностями кочевого образа жизни. Ворсовый тканый ковер с точки зрения медицины был полезен для здоровья людей, особенно в кочевых условиях [4].

Каждая вещь была приспособлена, прежде всего, к этому, отвечая в то же время и эстетическим потребностям киргизского народа. Традиционное художественное творчество кочевых и полукочевых народов Центральной Азии у киргизов, казахов, каракалпаков,

туркмен отличаются чем искусство оседлого народа почти во всех видах. О торговле коврами в осеннее время сообщает русская путешественница: «К огорчению нашему, однако, мы узнали, что киргизы привозят свои ковры для продажи лишь осенью [5].

Кочевой образ жизни, суровые климатические условия на местах их обитания предопределяли заниматься им особым видом хозяйственной деятельности и связанных с ним социальных и культурных характеристик, при которых большинство населения занимается экстенсивным кочевым скотоводством. Но в то же время кочевники никогда не существовали, изолировано от земледельческого мира, так как они нуждались в продукции земледелия и ремесла. Для кочевников была характерна особая ментальность, которая предполагает специфическое восприятие пространства и времени, обычаи гостеприимства, неприхотливость и выносливость. Кочевники сыграли важную роль в истории человечества. Они способствовали освоению мало пригодных для жилья территорий. Благодаря их посреднической деятельности устанавливались торговые связи между цивилизациями, распространялись технологические, культурные и другие инновации. Многие общества кочевников внесли свой колоссальный вклад в мировую культуру и этническую историю.

У киргизов Ферганской долины наибольшего совершенства достигло ткачество ковров в домашних условиях (<https://www.caa-network.org/archives/16107>). Традиционные произведения широкой массы ковровщиц, как и некоторые другие предметы домашнего промысла и ремесла киргизов, являются весьма важным источником для познания исторического пути, пройденного киргизским народом, для выяснения его этногенеза и тех элементов, из которых сложилась его национальная культура [6]. Однако до настоящего времени изучение коврового производства и орнаментики различных ковровых изделий было далеко не полным. Причину такого положения можно видеть в том, что ковры и ковровые изделия киргизов Ферганской долины не считались по качеству лучшими коврами, так как ковры ткались исключительно в домашних условиях и только для собственных нужд. Распространенным явлением на южном регионе, было преподношение ковра в виде подарка (белек, тартуу) знатным лицам.

В итоге можно сделать выводы о том что в настоящее время изучение ковроткачества Ферганской долины в частности Ошской и Баткенской области является актуальной проблемой. Так как традиционные ковры и ковровые изделия смогут служить источниковедческой базой для историков, культурологов. Одним из важных элементов традиционно-бытовой жизни киргизов являются вещи, которые были изготовлены с помощью ворсового ткачества, тесно связанные с их этнической историей, производственной деятельностью, духовной культурой и бытом. Исследование традиций ковроделия способствует понятию этногенетической и этнокультурной связи с другими родственными и соседними этносами.

#### *Список литературы:*

1. Дудин С. М. Ковровые изделия Средней Азии // Сборник МАЭ. 1928. Т. VII. С. 71-166.
2. Антипина К. И. Особенности материальной культуры и прикладного искусства южных киргизов. Фрунзе. 1962. 288 с.
3. Уметалиева Д. Т. Киргизский ворсовый ковер. Фрунзе. 1966.
4. Satybaldieva C., Sultanova M., Asankanov A., Dzhooshebekova A., Tagaibekova A., Satybaldieva A., Abdullaeva Z. Wool Materials Application History in Kyrgyz Traditional Medicine // Open Journal of Social Sciences. 2021. V. 9. №6. P. 43-50. <https://doi.org/10.4236/jss.2021.96005>

5. Головкина Ю. Д. На Памирах. М., 1902.

6. Сатыбалдиева Ч. Т. Традиционное ворсовое ковроткачество киргизов // Известия вузов Кыргызстана. 2017. №12. С. 188-190.

*References:*

1. Dudin, S. M. (1928). Kovrovye izdeliya Srednei Azii. *Sbornik MAE*, 7, 71-166. (in Russian).

2. Antipina, K. I. (1962). Osobennosti material'noi kul'tury i prikladnogo iskusstva yuzhnykh kirgizov. Frunze.

3. Umatalieva, D. T. (1966). Kirgizskii vorsovyi kover. Frunze.

4. Satybaldieva, C., Sultanova, M., Asankanov, A., Dzhooshbekova, A., Tagaibekova, A., Satybaldieva, A., ... & Abdullaeva, Z. (2021). Wool Materials Application History in Kyrgyz Traditional Medicine. *Open Journal of Social Sciences*, 9(6), 43-50. <https://doi.org/10.4236/jss.2021.96005>

5. Golovkina, Yu. D. (1902). In the Pamirs. Moscow. (in Russian).

6. Satybaldieva, Ch. T. (2017). Traditsionnoe vorsovoe kovrotkachestvo kirgizov. *Izvestiya vuzov Kyrgyzstana*, (12), 188-190.

*Работа поступила  
в редакцию 15.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
23.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Сатыбалдиева Ч. Т., Турдубаева З. А., Эшназарова З. Б., Тагайбекова А. А., Турдубаева А. Б. Традиционный ворсовый ковер и ковровые предметы быта киргизов // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 456-461. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/54>

*Cite as (APA):*

Satybaldieva, Ch., Turdubaeva, Z., Eshnazarova, Z., Tagaibekova, A., & Turdubaeva, A. (2022). Traditional Pile Carpet and Carpet Household Items of the Kyrgyz. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 456-461. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/54>

УДК 94

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/55>

## ВКЛАД АРМЯНСКОЙ ДИАСПОРЫ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ УЗБЕКИСТАНА

©Далакьян Ж. С., ORCID: 0000-0002-8618-8512, Ташкентский  
архитектурно-строительный институт, г. Ташкент, Узбекистан, janet22@mail.ru

## CONTRIBUTION OF THE ARMENIAN DIASPORA TO THE SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF UZBEKISTAN

©Dalakian J., ORCID: 0000-0002-8618-8512, Tashkent Architecture  
and Civil Engineering Institute, Tashkent, Uzbekistan, janet22@mail.ru

*Аннотация.* Данная статья посвящена вкладу армянской диаспоры в социально-экономическое развитие Узбекистана, в улучшение сотрудничества и дружественных отношений Республики Узбекистан с зарубежными странами. Научно проанализировано, что межэтнические отношения являются одним из приоритетов государственной политики Узбекистана, что является важным фактором сотрудничества и обеспечения социальной стабильности. Подчеркивается, что наличие гармонии в межэтнических отношениях может оказать глубокое влияние на политическое и экономическое развитие многонациональных обществ, что позволит диаспорам Республики Узбекистан в полной мере проявить свои способности. Также было отмечено, что созданная за годы независимости благоприятная общественно-политическая среда, согласие между представителями разных национальностей стали одним из величайших достижений современного Узбекистана.

*Abstract.* This article is dedicated to the contribution of the Armenian diaspora to the social and economic development of Uzbekistan, in the improvement of cooperation and friendly relations of the Republic of Uzbekistan with foreign countries. It is scientifically analyzed that inter-ethnic relations are one of the priorities of the state policy of Uzbekistan, which is an important factor for exchange, cooperation and ensuring social stability. It is emphasized that the presence of harmony in inter-ethnic relations can have a profound impact on the political and economic development of multinational societies, which will allow the Diasporas of the Republic of Uzbekistan to fully demonstrate their abilities. It was also noted, that the favorable socio-political environment created over the years of independence, and harmony between representatives of different nationalities became one of the greatest achievements of modern Uzbekistan.

*Ключевые слова:* армянская диаспора, Узбекистан, этнополитика, культурные центры, этнические группы, культура, традиции, межнациональные отношения, права человека.

*Keywords:* Armenian diaspora, Uzbekistan, ethnic policy, cultural centers, ethnic group, culture, tradition, human rights.

Современный этап развития мировой политических и экономических систем характеризуется усложнением структуры различных взаимодействий, появлением новых ключевых игроков и хорошо забытых старых участников мировой политики и экономики. В полной мере вышеуказанное относится и к диаспорам — сообществами мигрантов и их

потомков, которые поддерживают связи с территорией происхождения и сохраняют собственное самосознание. Безусловно, степень консолидации диаспор зависит от многих факторов, таких как численность, географическое распределение в стране проживания, востребованность на рынке труда, а, значит, интенсивность таких связей оказывается различной. Эти особенности, в свою очередь, определяют влияние диаспор — не только в государстве пребывания, но и в мировой экономике и политике в целом.

Диаспоры играют важную роль в экономическом развитии стран, где они проживают. Они способствуют развитию торговли и привлечению иностранных инвестиций, созданию совместных предприятий и стимулированию предпринимательства, а также передаче новых знаний и навыков. На протяжении веков армянский народ был своеобразным мостом между востоком и западом. Из-за утраты армянской государственности и многочисленных иноземных нашествий со времен средневековья в соседних странах и регионах образовались армянские общины. В результате геноцида армян сотни тысяч выживших нашли убежище в разных частях мира, сформировав то, что сегодня известно, как «традиционная армянская диаспора». Диаспора еще больше расширилась из-за распада Советского Союза и последовавших за этим экономических и региональных потрясений [1–7].

Сегодня около 7 миллионов армян проживают более чем в 100 странах мира. В Диаспоре активно действуют десятки общеармянских и духовных организаций, сотни общественных и патриотических групп, около 1000 дневных и еженедельных школ, научных и образовательных учреждений, спортивных и культурных объединений, благотворительных и общественно-политических организаций. Диаспора разнообразна и сложна, раскинулась по 24 часовым поясам, живет в странах с разными политическими системами, языками и культурными традициями. Каждая община вносит свой вклад в яркий состав армянского народа.

Термин диаспора, независимо от того, применялся ли он к армянам или другим общественным формированиям, не проживающим на своей родине, на протяжении своей истории имел множество определений и применений. В самом простом и наименее точном виде оно относится ко всем рассредоточенным людям, независимо от причины, размера, организации или продолжительности рассредоточения. Согласно этому определению, даже небольшие, постоянно обновляющиеся группы молодых армянских ученых, изучавших греческое искусство и науку в Афинах, Александрии, Антиохии и Кесарии с четвертого по шестой век н. были диаспорой.

В разное время этот термин использовался для обозначения групп или колоний экспатриантов, изгнанников, мигрантов из элитных эмигрантов, процветающих торговых диаспор и обедневших трудовых диаспор, транснациональных кочевников, пересекающих границу, скоплений беженцев и сообществ гастарбайтеров, а так же всякие этносы, не говоря уже об угнетенных меньшинствах. Наблюдалась динамика транснационализма и глобализации, которая привела к ускоренной миграции, формированию все большего числа транснациональных сообществ и созданию некоторых новых диаспор, наряду с увеличением размера и неоднородности более старых диаспор, таких как армянская.

Республика Узбекистан является толерантной страной, где созданы все условия для нормального проживания любой национальности. На благодатной, гостеприимной земле никогда со стороны властей республики не наблюдалось притеснений кого-либо по национальной принадлежности. В Узбекистане проживает одно из крупнейших армянских поселений на постсоветском пространстве. По официальным данным, там проживает около 80 тысяч армян, 50 тысяч из которых имеют узбекское гражданство. Армяне в основном

сосредоточены в городах Ташкенте (50 000) и Самарканде (25 000). Есть также армянские общины в Андижане, Бухаре и Фергане.

Установлено, что современная армянская диаспора в значительной степени сформировалась в результате Первой мировой войны, когда геноцид армян, совершенный Османской империей, вынудил живущих на родине армян бежать или рискнуть быть убитыми. Многие армяне бежали через Азербайджан в Узбекистан в поисках безопасности в Российской империи, а затем образовали общины в Самарканде, Ташкенте, Андижане, Фергане и многих других городах. После образования Советского Союза армяне внесли большой вклад в экономику и сельское хозяйство Узбекистана, многие из них занимали высокие посты в правительстве и квалифицированных рабочих.

Еще одна волна эмиграции началась с распадом Советского Союза, когда большинство армян переехали в основном в Россию, а также в Армению и США. Тем не менее в Узбекистане по-прежнему проживает много армян. Армянская община Узбекистана является крупнейшей общиной в Центральной Азии, и большинство из них проживает в Ташкенте. Их основным языком русский, но некоторые до сих пор дома говорят на армянском. Однако армяне по-прежнему сохраняют традиции своей музыкой, религией и едой.

После провозглашения независимости Узбекистана в 1991 году были созданы Ташкентский армянский культурный центр и Культурный центр «Луйс» в Самарканде. В 1993 году в Ташкенте была открыта армянская воскресная школа. Примерно в это же время были созданы хоровая, танцевальная, драматическая и художественная студии. В 1995 году самаркандский бизнесмен армянского происхождения Артур Мартиросян пожертвовал на реконструкцию и открытие церкви в Узбекистане.

По инициативе народной артистки СССР Тамары Ханум-Петросян в 1989 году был создан Армянский национальный культурный центр Узбекистана. Первым президентом центра был Аркадий Григорян, автор книги «Армяне в Средней Азии». В 2005 году при центре была создана студия «Искусство», а также создан благотворительный фонд «Будущее» для поддержки строительства армянского дома культуры, школы и церкви в Ташкенте. В этом же году общественная организация начала издавать газету «Апага», которая в 2008 году превратилась в журнал «Навстречу будущему». В настоящее время существует онлайн-версия журнала под названием «Живая диаспора».

Новый офис Армянского национального культурного центра открылся в Самарканде в январе 2010 года. Хорошо известны в Ташкенте армянские танцевальные коллективы «Ардзаганк» и «Артвин», а также футбольная команда «Будущее». Кроме того, в Самарканде широко известен танцевальный ансамбль «Наири». При жизни Тамары Ханум (1986 г.) в Ташкенте открылся ее дом-музей, в котором представлены ее танцевальные костюмы, фотографии, неопубликованные воспоминания. Посетители также могут послушать песни армянских исполнителей. Музей часто служит местом сбора армянской общины.

В этом году независимому Узбекистану исполняется 30 лет. За эти годы кардинально изменился и сам Узбекистан, произошли глубокие изменения и в окружающем Узбекистан мире — технологические, экономические, политические, изменились балансы сил и геоэкономические расклады. Но одно осталось неизменным — курс на укрепление независимости и приверженность реформам, направленным на повышение конкурентоспособности экономики и достойный уровень жизни граждан.

Данное исследование — результат значительных усилий по сбору данных с помощью количественных и качественных методов и анализа. Данные нашего исследования показали, что армянская диаспора вносит положительный, значительный и устойчивый вклад в

повышение реального дохода на душу населения в Республике Узбекистан. Разделяя влияние диаспоры по уровню квалификации, наши оценки показывают, что чем выше уровень образования эмигрантов, тем больше влияние диаспоры.

Для достижения целей и выполнения задач исследования использовался комплексный подход с точки зрения методологии сбора первичных данных, при котором количественные методы, такие как социологический опрос, которые сочетались с качественными методами, такими как интервью. Армяне внесли заметный вклад в развитие экономики, искусства, культуры и просвещения республики, имена наиболее известных из них навсегда вошли в историю Узбекистана. Среди них известная танцовщица Тамара Ханум, народные художники Узбекистана В. Н. Еремян (1897–1963), О. К. Татевосян (1889–1974). Н. Г. Карахан (1900–1970), Р. А. Агбальян, Р. П. Аванян (1932), музыкальный деятель А. Н. Петросянц, который создал в 1938 г. Узбекский оркестр реконструированных народных инструментов, музыковед Т. О. Головянц и многие другие.

На армянском языке в Узбекистане печатается журнал «Депи Апага» — «К будущему». А сборная КВН «Ташкентские армяне» даже недавно стала чемпионом высшей лиги Узбекистана. Узбекская земля дала миру немало выдающихся армян — от певицы Роксаны Бабаян до режиссера Альберта Хачатурова.

В нашем исследовании, армянская диаспора рассматривается как средство передачи и развития ресурсов, технологий, знаний и идей в Республике Узбекистан и тем самым способствуют ее экономическому и социальному развитию. Действительно, существует большой потенциал для максимизации положительного вклада армянской диаспоры на создание рабочих мест и доходов за счет финансовых инвестиций, сетей и навыков в Узбекистане.

Проживающая в Узбекистане армянская диаспора, в частности ее представители, не раз отмечались и продолжают награждаться высшими государственными наградами за вклад в развитие Республики Узбекистан. Также были созданы все условия для сохранения и развития национальной культуры и традиций армянского народа, наравне с другими национальными культурными центрами, которые сохраняются по настоящее время. Разве это не есть ярчайший признак внимания Руководства Республики Узбекистан армянской общине и посыл для окружающих о проводимой толерантной политике, в нашей стране.

Многие из представителей армянской диаспоры проживают в Узбекистане в четвертых поколениях и никогда они не слышали от своих предков о недовольстве братского узбекского народа по поводу проживания армянского народа на их земле. Они и по сегодняшний день работают вместе, дружат семьями живя по соседству, их дети вместе учатся в школах, колледжах, институтах, играют во дворах и ходят к друг другу в гости.

Резюмирую все вышесказанное, можно констатировать, что роль армянской диаспоры и ее вклад на социально-экономическое развитие Республики Узбекистана невозможно недооценить: диаспора и ее организации становятся из-за дня в день ключевым фактором в поиске новых рынков труда, привлечении инвестиций, сбережений, передаче технологий и инновационном развитии, качественном образовании, циркуляции и возвращении квалифицированных кадров в Республику Узбекистан.

#### *Список литературы:*

1. Ата-Мирзаев О., Гентшке В., Муртазаева Р. Узбекистан многонациональный: Историко-демографический аспект. Ташкент, 1998.
2. Григорьянц А. А. Армяне в Средней Азии (вторая половина XIX в.). Ереван, 1984.

3. Акопов С. В., Розанова М. С. Идентичности в эпоху глобальных миграций. СПб., 2010. 272 с.
4. Ачкасов В. А. Этнополитология. М.: Юрайт, 2015. 495 с.
5. Грифельд Л. Пять путей к современности. М.: ПЕРСЭ, 2008. 528 с.
6. Демиденко М. К. Экономический рост в Армении: факторы и оценка равновесия. Ереван, 2016.
7. Sahradyan S., Elo M. The role of linguistic resources in the institutional organization of the Armenian diaspora in Finland // *Diaspora networks in international business*. Cham.: Springer, 2019. P. 299-319. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-91095-6\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-319-91095-6_15)

*References:*

1. Ata-Mirzaev, O., Gentshke, V., & Murtazaeva, R. (1998). *Uzbekistan mnogonatsional'nyi: Istoriko-demograficheskii aspekt*. Tashkent. (in Russian).
2. Grigoryants, A. A. (1984). *Armyane v Srednei Azii (vtoraya polovina XIX v.)*. Erevan. (in Russian).
3. Akopov, S. V., & Rozanova, M. S. (2010). *Identichnosti v epokhu global'nykh migratsii*. St. Petersburg. (in Russian).
4. Achkasov, V. A. (2015). *Etnopolitologiya*. Moscow. (in Russian).
5. Grifeld, L. (2008). *Pyat' putei k sovremennosti*. Moscow. (in Russian).
6. Demidenko, M. K. (2016). *Ekonomicheskii rost v Armenii: faktory i otsenka ravnovesiya*. Erevan. (in Russian).
7. Sahradyan, S., & Elo, M. (2019). The role of linguistic resources in the institutional organization of the Armenian diaspora in Finland. *Diaspora networks in international business*. Cham., Springer, 299-319. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-91095-6\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-319-91095-6_15)

*Работа поступила  
в редакцию 07.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
13.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Далакьян Ж. С. Вклад армянской диаспоры в социально-экономическое развитие Узбекистана // *Бюллетень науки и практики*. 2022. Т. 8. №3. С. 462-466. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/55>

*Cite as (APA):*

Dalakian, J. (2022). Contribution of the Armenian Diaspora to the Social and Economic Development of Uzbekistan. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 462-466. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/55>

УДК 81

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/56>

## ФОНЕТИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ АМЕРИКАНСКИМ И БРИТАНСКИМ ВАРИАНТАМИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В СРАВНЕНИИ С РУССКИМ ЯЗЫКОМ

- ©*Арстанбек кызы А.*, ORCID: 0000-0001-7121-0054, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [zholdoshova@mail.ru](mailto:zholdoshova@mail.ru)  
©*Мадалиева Э. М.*, ORCID: 0000-0003-4053-8801, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [emadaliyeva83@gmail.com](mailto:emadaliyeva83@gmail.com)  
©*Мирзакматова О. Р.*, ORCID: 0000-0002-5348-0242, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [mirzakmatovar@gmail.com](mailto:mirzakmatovar@gmail.com)  
©*Абдуллаева Ж. Д.*, ORCID: 0000-0001-5777-4478, SPIN-код: 1815-7416, канд. хим. наук., Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [jpar.science@oshsu.kg](mailto:jpar.science@oshsu.kg)

## PHONETIC DIFFERENCES BETWEEN AMERICAN AND BRITISH ENGLISH VARIANTS COMPARED TO RUSSIAN

- ©*Arstanbek kyzy A.*, ORCID: 0000-0001-7121-0054, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [zholdoshova@mail.ru](mailto:zholdoshova@mail.ru)  
©*Madaliyeva E.*, ORCID: 0000-0003-4053-8801, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [emadaliyeva83@gmail.com](mailto:emadaliyeva83@gmail.com)  
©*Mirzakmatova O.*, ORCID: 0000-0002-5348-0242, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [mirzakmatovar@gmail.com](mailto:mirzakmatovar@gmail.com)  
©*Abdullaeva Zh.*, ORCID: 0000-0001-5777-4478, SPIN-code: 1815-7416, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [jpar.science@oshsu.kg](mailto:jpar.science@oshsu.kg)

*Аннотация.* Актуальность: в данной статье рассматриваются фонетические различия между американским и британским вариантами и русским языком. Цели исследования: проанализировать произношение звуков в американском английском, а также характеристики их интонаций, и ударений. Все перечисленные характеристики представлены в сравнении с русским языком. Материалы и методы исследования: для передачи фонетических особенностей в статье используются транскрипции и таблицы, а для характеристики интонации ударения использованы соответствующие схемы. Результаты исследования: британский является основой английского, но даже в королевстве все разговаривают на диалектах: ирландском, уэльском, шотландском. Выводы: внутри обеих стран существуют собственные региональные варианты произношения, различия в основном состоят в звучании гласных или ударений тогда как в русской словообразовательной системе существует две степени словесного ударения: первичное и слабое.

*Abstract.* Research relevance: this article discusses the phonetic differences between the American and British variants in Russian. Research objectives: to analyze pronunciation of sounds in American English, as well as the characteristics of their intonation and stress. All listed characteristics presented in comparison in Russian language. Research materials and methods: transcriptions and tables used to convey phonetic features in the article, and appropriate schemes used to characterize stress intonation. Research results: British is the basis of English, but even in United Kingdom, everyone speaks dialects: Irish, Welsh, Scottish. Conclusions: both countries have

their own regional variants of pronunciation, the differences are mainly in the sound of vowels or stress, while in the Russian-formation system there are two degrees of word stress: primary and weak.

*Ключевые слова:* произношение, звучание гласных и ударений, фонетические различия, транскрипция, американский и британский варианты.

*Keywords:* pronunciation, vowel and stress sounds, phonetic differences, transcription, American and British variants.

Раньше существовал только один вариант английского языка. На нем говорили жители Британии. В 17–19 веках английские ученые открыли много новых земель, которые впоследствии заселялись англичанами или становились колониями Великобритании. Это острова Новой Зеландии, Индия, страны Азии и Африки, Австралия и Америка. Британский английский язык начал распространяться по миру. И в каждом регионе язык эволюционировал и развивался, обогащалась его лексика, фонетика и орфография, грамматик.

Британский является основой английского, но даже в королевстве все разговаривают на диалектах: ирландском, уэльском, шотландском. Ближе всего к классическому английскому языку язык, на котором общаются в Новой Зеландии, Австралии и Ирландии. Эти страны достаточно изолированы с географической точки зрения, от других стран. Именно поэтому английский язык в них сильно не изменился — влияние на него языков и культуры других стран было ограничено. В большинстве российских учебных заведений за норму принимается вариант BrE, который известен как received pronunciation RP, в то время как американский вариант (AmE или General American) [1]. Главное отличие американского произношения от британского и их фонетических различий между американским и британским вариантами литературного английского языка можно начать с описания различий в области вокализма, где различительные элементы обоих вариантов отличаются наиболее рельефно. Среди отличительных черт американского произношения американские и российские лингвисты называют замедленное протяжное произношение гласных ударных слогов главным образом в конце синтагм [2]. В практических целях можно принять за эталон систему гласных и согласных британского варианта, которая детально описана в научной литературе и поэтому не требует детальной характеристики. Сегодня американский английский принято называть упрощенным вариантом британского английского. В этой работе рассмотрены основные различия в американском и британском английском.

В работе представлены характеристики гласных и согласных в Американском и Британском языках и примеры их отличий [3] в некоторых словах. Рассмотрены определения дифтонгов, разновидностей гласных долгого и краткого. Изучены контрастные степени ударения в словах и выполнен сравнительно сопоставительный анализ степеней ударения AmE, BrE и Ru языках.

Перейдем к общей характеристике гласных и согласных AmE и BrE. Гласный «а» который в английском произношении содержится только в качестве первого элемента дифтонгов [aɪ]. Дифтонг [aɪ] определяет некоторые региональные вариации. Например: game, flame, lake.

В некоторых районах юга в позиции перед глухим согласным в качестве первого элемента этого дифтонга употребляется узкая разновидность [a]. В некоторых южных штатах

дифтонг [aɪ] подвергается глубокой монофтонгизации. В отличие от британского [a:], и американский [a] характеризуется как гласный среднего ряда.

Гласный [a] является наличие у него двух разновидностей долгого и краткого [a] и [a:]. Эти звуки не отличаются друг от друга: оба они относятся к широкой разновидности.

Британского гласного [a:] в словах типа *cat, gathering, habit, handsome*, произносится передним открытым звуком [æ]. Гласный долгий [ɑ:] на британском английском языке. Однако в американском английском языке иногда краткий [ɑ] является длинным перед звонкими согласными, а иногда коротким перед безгласными согласными.

Например: [æ] AmE *back, bad, black, can, fact, family, hand, happen, land, man, matter, plan, sand, stand, thank, understand, value*. [ɑ:]; BrE *father, calm, palm, drama; last, class, dance, castle, half*.

Основное отличие в AmE и BrE показывает и гласный [ʌ]. Наблюдения как английских, так и американских исследователей сходятся в том, что в американском варианте гласный, обозначаемый этим символом, заметно ниже по подъему, чем в британском варианте. Показательно, что американцам британский [ʌ] кажется «узкой разновидностью [ɑ]». Обратите внимание, что это совсем другой звук, чем [ʌ] в американском английском языке. Например: [ʌ] BrE: *duck, much, but, cut, hut*. [ɑ] AmE: *bat, fast, craft, after, last*.

Однако наряду с этим возможны и придвинутые назад, несколько лабиализованные разновидности, [ʌ] встречается в американском английском в случаях, когда в британском английском приближающиеся к [o]. Например: *body, shot, hot, money*, разница заключается не столько в длинном и коротком, сколько в различном положении рта и языка. Что он также произносится несколько иначе, чем британский звук, который также обычно пишется [ʌ]. Когда этот звук находится в безударном слоге, он пишется [ə].

Например: [ə] *about, panda, above, complete, continue, freedom, handsome*.

Гласный [ə] является наиболее распространенным звуком в американском английском языке из-за его использования в безударных слогах и словах. Это называется шва. Когда этот звук находится в ударном слоге, он пишется [ʌ].

Например: [ə] *about, panda, above, complete, continue, freedom, handsome;*  
[ʌ] *upward, duck, cut, hut, much*.

Гласный «u» является наличие у него двух разновидностей долгого и краткого [u] и [u:]. [u] на британский английский, но как [i:], [ɑ:], и [ɔ:], долгую гласную точки не нужны в американском варианте английского языка. [u] она долгая перед звонкими согласными и перед глухими согласными.

Американский произношение этой буквы в словах — [u:], а британский — более мягкий и свистящий [ju:].

Например: BrE [ju:] *rude, rule, truth, include, flu, music,*

*The cute tutor is suitable for this group.*

*The new student likes fruit juice and I do, too.*

AmE [u:] *consumer, opportunity, reduce, presume*

Еще одно важное отличие — буква «o», например в таких словах как *pot, spot, shot, collar, cot*, в американском варианте будет звучать больше как звук [ɒ].

Однако, чтобы соответствовать большинству словарей, здесь используется [ɔ]. Обратите внимание, что это не тот же самый звук, как когда [ɔ:] используется для описания британского произношения. Он тоже не такой же звук как в [ɔ], [ɔɪ] или [ɔɪ]. Около 40% американцев не произносят звук [ɔ:]. Они заменяют его звуком [ɑ]. Приведенные примеры

будут произноситься как [at], [ka] и [sa]. Слова «cot» и «caught» также будет произноситься одинаково [kat].

Например: The clock costs not much. I want my dog to be strong. Bob got on the wrong bus and got lost.

[o]: lot, rock, rob, bother, bottle, college, comment, document, modern, popular, respond, John, Tom;

[o:, a] или [o]: gone, coffee, office, borrow, orange, sorry, loss, lost, want, wash, water.

Звук [i] в британском английском произношении этот звук обычно пишется как [i:], где две точки представляют собой длинный гласный звук. Длинные и короткие гласные не так сильно различаются в американском английском языке, и поэтому две точки не пишутся [i]. Если гласная стоит перед звонким согласным, то она длинная. Если оно стоит перед безгласным согласным, то оно короткое.

Например:

[i:]: be, eve, see, meet, sleep, meal, read, leave, sea, team, sea, field, believe, receive;

[i]: it, kiss, tip, pick, dinner, system, busy, pity, sunny.

В американском звук, [ou] сочетание [o] и [u] звуки. Некоторые словари просто пишут его как [o], и на самом деле было бы более точно использовать [o], а не дифтонг для некоторых слов. Обратите внимание, что существует небольшое отличие от британского произношения [əu].

Например: [əu] ago, although, grow, bowling, slow, widow, bowl, tomorrow, arrow, blow, own, snow;

[ou] low, cove, oath, component, cold, crow, wrote, joke, go, toad.

Перейдем к общей характеристике согласных AmE и BrE.

[t] — это звук в американском варианте языка [d]. Для британского варианта английского [t] в нем произносятся четка. Например; в британском варианте языка слово «bitter» произносится совершенно другое слово «bidder» на американском варианте. Также в качестве примера можно привести слова «litter», «better» и «butter». [t] часто меняет свое произношение в американском английском языке. Например: [ʔ] и [ɾ].

Звук [ɾ] часто заменяет [t], особенно когда [t] появляется между гласными в безударном слого. Звук [ɾ] также может быть записан [d], хотя это не так точно. В этом случае примеры были бы написаны ['wadə], ['lɪdəl], and ['θɜ:di]. Это звук [ɾ] на самом деле является вибрирующим r. Наиболее характерной чертой американского английского является произношение звука [ɾ]. При произнесении американского [ɾ] кончик языка сильнее загнут назад. Американский [ɾ] более сильный и звучный, чем британский. В британском английском буква [ɾ] произноситься лишь перед гласными звуками и не произноситься перед согласными и в конце слова. В американском английском буква [ɾ] произноситься во всех позициях.

Однако, чтобы сохранить согласованность со многими словарями и учебниками, здесь используется символ [r]. Для [ɾ] в конце слогов и слов, это приложение использует [ɜ], [ə] и [r] (как в [ɑr], [ɛr], [ɪr] и [ɔr]).

Сравнительно-сопоставительный анализ между AmE и BrE гласными звуки [æ], [a:], [eɪ], [a:], [æ], [eɪ], [u:], [ju:], [ou], [əu] приведен а Таблице 1.

Разница в интонации. В британской и американской интонация ограничивается только изменением высоты тона. Интонация отождествляется с движениями высоты тона (мелодией), потому что высота тона имеет наибольшую лингвистическую ценность. Русские фонетики имеют более широкий взгляд на интонацию. Они убеждены, что невозможно

ограничивать интонацию параметрами высоты тона только потому, что в целом все три просодических параметра функционируют как единое целое.

Таблица 1

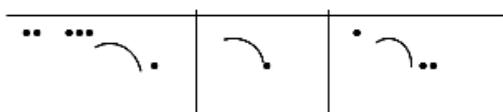
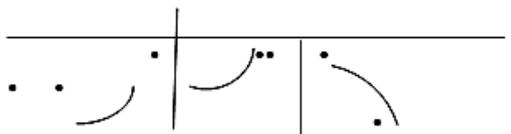
СРАВНИТЕЛЬНО СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕЖДУ AmE  
 И BrE ГЛАСНЫМИ ЗВУКИ [æ], [a:], [eɪ], [ɑ:], [æ], [eɪ], [u:], [ju:], [oʊ], [əʊ]

AmE	[æ]	last, answer, glass, dance	[læst], [ænsər], [æsk], [glæs], [dæns]
BrE	[ɑ:]	last, answer, glass, dance	[la: st], [ɑ:nsə], [ɑ:sk], [glɑ:s], [da:ns]
AmE	[eɪ]	cicada, promenade	[sɪ'keɪdə], [prɑ:mə'neɪd]
BrE	[ɑ:]	cicada, promenade	[sɪ'kɑ:də], [prɒmə'nɑ:d]
AmE	[æ]	apricot, dahlia	['æprɪkɑ:t], ['dæliə]
BrE	[eɪ]	apricot, dahlia	['eɪprɪkət], ['deɪliə]
AmE	[u:]	consumer, opportunity, reduce, presume	[kən'su:mər], [ɑ:pər'tu:nəti], [rɪ'du:s], [prɪ'zu:m]
BrE	[ju:]	consumer, opportunity, reduce, presume	[kən'sju:mə], [ɒpə'tju:nɪti], [rɪ'dju:s], [prɪ'zju:m]
AmE	[oʊ]	cold, go, joke, wrote, crow,	[kould], [gou], [dʒouk], [rout], [krou]
BrE	[əʊ]	cold, go, joke, wrote, crow	[kəuld], [gəʊ], [dʒəʊk], [rəʊt], [krəʊ]
AmE	[d]	bitter, water	['bɪdə], ['wɑdə]
BrE	[t]	bitter, water	['bɪtə], ['wɔ:tə]

Разница в ударении [4] в английском языке обычно различают тремя степенями ударения: первичное (сильное, основное), вторичное (наполовину сильное, наполовину ударное) и слабое (безударное). Ударение в английском слове определяется как динамическое, но на самом деле особое значение ударных слогов проявляется в английском языке не только за счет увеличения интенсивности, но и за счет изменения количества гласных, качества согласных и гласных и высоты голоса. Сравнение интонаций в американском и британском приведены на Таблице 2.

Таблица 2

СРАВНЕНИЕ ИНТОНАЦИЙ В РУССКОМ,  
 АМЕРИКАНСКОМ И БРИТАНСКОМ ЯЗЫКАХ

Russian intonation	American and British intonation
<p>Вот дом, где я живу́.</p> <p>Мы поблагодарили человека, Который пригласил нас.</p> <p>Я купила помидоры, апельсины и яблоки.</p> 	<p>Here is the house where I live.</p> <p>We thanked the man who had invited us.</p> <p>I have bought tomatoes, oranges and apples.</p> 

Американские фонетики различают четыре контрастные степени ударения в словах: первичную, вторичную, третичную и слабую. Третичное ударение не сильно отличается от вторичного ударения, но оно имеет другое расположение в слове. Это обычно ассоциируется с американским английским, где оно обозначает предпоследний слог в словах с суффиксами -ary, -ory, -ony. Например: ,revo'lutio,nary, 'dictio,nary, secretary — AmE ['sekrətəri] — BrE ['sekrətəri]; monastery — AmE ['mɒnəstəri] — BrE ['mɒnəstri]; inventory — AmE ['invəntəri] — BrE ['invəntri].

В русской словообразовательной системе [5] существует две степени словесного ударения: первичное и слабое. Знаки ударения в русской фонетической традиции ставятся над ударными гласными.

Конечно, внутри обеих стран существуют собственные региональные варианты произношения, но следующие слова произносятся по-разному большинством американцев и британцев. Различия, в основном, состоят в звучании гласных или ударении. Сравнительный сопоставительный анализ AmE, BrE, и Ru языках приведен в Таблице 3.

Таблица 3

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ  
 СТЕПЕНЕЙ УДАРЕНИЯ AmE, BrE и Ru ЯЗЫКАХ

<i>AmE, BrE, Ru</i>	
First syllable AmE, BrE	'always, 'energy, 'everybody, 'industry, 'popular, 'programme, 'sorry, 'water
Second syllable AmE, BrE	al'ternative, ap'pear, a'vailable, be'tween, com'mittee, ex'tremely, im'portant, tech'nology.
Third syllable AmE, BrE	corre'spondent, inter'national, oppor'tunity, recom'mend
Fourth syllable AmE, BrE	environ'mentally, organiz'ation, responsi'bility, underde'veloped
Ударение в русских словах	добавить, признать, спросить, задать, начать, побить, ошибиться, заболеть, купить, позвать, обмануть, ввести, внести, опоздать.

*Выводы*

Вводы исследования британского и американского вариантов английского языка показал, что существует ряд отличий между двумя разновидностями одного языка. В британском и американском вариантах есть немало различий, и больше всего их в произношении. В американском и британском первый, второй, третий, четвертый ударный слог произносится самым высоким тоном, чем в русском произношении. Затем идет постепенное понижение тона, и внутри последнего удачного слога в зависимости от цели высказывания происходит либо резкое падение тона, либо плавный подъем. Как начальные, так и конечные неудачные слоги произносятся низким тоном.

*Список литературы:*

1. Шамлиди Е. Ю. Фонетические различия между британским и американским вариантами английского языка как фактор переводческой деятельности // Многоязычие в образовательном пространстве. 2018. №10. С. 111-124.
2. Мякотникова С. Ю. К проблеме фонетических различий американского и британского произношения // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2017. №5-1 (71). С. 123-126.

3. Береснева М. А. К вопросу о фонетическом своеобразии британского и американского диалектных вариантов в свете английской силлабики (на материале современного английского языка) // Вопросы журналистики, педагогики, языкознания. 2011. №12 (107). С. 88-97.

4. Лебедева Т. О. Современная прагмафонетика словесного ударения в американском варианте английского языка: проблемы и перспективы // Вестник ВГУ. Серия: Лингвистика и межкультурная коммуникация. 2008. №1. С. 15-25.

5. Пенева Н. Д. Функциональная нагруженность словесного ударения в русском и болгарском языках // Вестник Башкирского университета. 2010. №2. С. 334-337.

#### References:

1. Shamlidi, E. Yu. (2018). Foneticheskie razlichiya mezhdou britanskim i amerikanskim variantami angliiskogo yazyka kak faktor perevodcheskoi deyatelnosti. *Mnogoyazychie v obrazovatel'nom prostranstve*, (10), 111-124. (in Russian).

2. Myakotnikova, S. Yu. (2017). K probleme foneticheskikh razlichii amerikanskogo i britanskogo proiznosheniya. *Filologicheskie nauki. Voprosy teorii i praktiki*, (5-1 (71)), 123-126. (in Russian).

3. Beresneva, M. A. (2011). K voprosu o foneticheskom svoeobrazii britanskogo i amerikanskogo diatopicheskikh variantov v svete angliiskoi sillabiki (na materiale sovremennogo angliiskogo yazyka). *Voprosy zhurnalistiki, pedagogiki, yazykoznaneya*, (12 (107)), 88-97. (in Russian).

4. Lebedeva, T. O. (2008). Sovremennaya pragmafonetika slovesnogo udareniya v amerikanskom variante angliiskogo yazyka: problemy i perspektivy. *Vestnik VGU. Seriya: Lingvistika i mezhkul'turnaya kommunikatsiya*, (1), 15-25. (in Russian).

5. Peneva, N. D. (2010). Funktsional'naya nagruzhenost' slovesnogo udareniya v russkom i bolgarskom yazykakh. *Vestnik Bashkirskogo universiteta*, (2), 334-337. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 01.02.2022 г.

Принята к публикации  
04.02.2022 г.

#### Ссылка для цитирования:

Арстанбек кызы А., Мадалиева Э. М., Мирзакматова О. Р., Абдуллаева Ж. Д. Фонетические различия между американским и британским вариантами английского языка в сравнении с русским языком // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 467-473. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/56>

#### Cite as (APA):

Arstanbek kyzy, A., Madalieva, E., Mirzakmatova, O., & Abdullaeva, Zh. (2022). Phonetic Differences Between American and British English Variants Compared to Russian. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 467-473. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/56>

UDC 81

https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/57

## LINGUAPRAGMATIC APPROACH TO TOURISM COMMUNICATION

©*Abdukhaliyeva G.*, ORCID: 0000-0002-1679-8956, Uzbek State World Languages University, Tashkent, Uzbekistan, *abdukhaliyevagulbahor@gmail.com*

## ЛИНГВОПРАГМАТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К КОММУНИКАЦИИ В СФЕРЕ ТУРИЗМА

©*Абдухалилова Г. К.*, Узбекский государственный университет мировых языков, г. Ташкент, Узбекистан, *abdukhaliyevagulbahor@gmail.com*

*Abstract.* The article gives an overview of the linguapragmatic approach to tourism communication and analysis of its main components, revealing interconnection between pragmatic linguistics and theory of speech acts. The structure and content of professional intercultural competence is substantiated in the article, which is formed within the linguapragmatic approach to teaching English for professional communication. The article also presents the recommendations on an effective communication for teachers and students based on the analysis of culturally specific behavioral strategies typical of the tourism industry.

*Аннотация.* В статье приводится характеристика лингвопрагматического подхода к коммуникации в сфере туризма, анализ его основных компонентов, отражающих взаимосвязь лингвопрагматики и теории речевых актов. Обоснована структура и содержание профессиональной межкультурной компетенции, которая формируется в рамках лингвопрагматического подхода к обучению профессиональному общению на иностранном языке. Также разработаны рекомендации по эффективной коммуникации для преподавателей и студентов на основе анализа культурно-специфических поведенческих стратегий, типичных для сферы туризма.

*Keywords:* pragmatics, linguapragmatic approach, linguistic and extralinguistic factors, professional intercultural competence, culture-specific behavioral strategies, tourism industry.

*Ключевые слова:* прагматика, лингвопрагматический подход, лингвистические и экстралингвистические факторы, профессиональная межкультурная компетенция, культурно-специфические поведенческие стратегии.

The article provides a description of the linguapragmatic approach to communication in the sphere of tourism, an analysis of its main components, reflecting the relationship between linguapragmatics and the theory of speech acts. The structure and content of professional intercultural competence, which is formed within the framework of a linguapragmatic approach to teaching professional communication in a foreign language, is substantiated and recommendations for effective communication in tourism industry were given [1].

This article tries to show how local people and tourists achieve negotiation of meaning and understanding through pragmatic strategies. It studies spoken cooperation in English between local Uzbeks and tourists during brief communicative dialogue. In the context of tourism, the nature of these encounters was transactional, i.e. exchange of information. Such kind of talk took place when foreign tourists and local Uzbeks had an opportunity to chat socially [2].

The intensive development of international cooperation and the entrance of the Republic of Uzbekistan in a global world educational space have actualized the issues of training domestic specialists who are able to use a foreign language for professional and educational purposes both within their country and at the international level. An open educational space ensures the harmonization of educational standards, approaches, curricula, specialties in different countries of the world, and also opens up opportunities for the growth of academic mobility of students and cooperation between university teachers who are representatives of different cultures [3].

Academic mobility is a significantly important process for personal and professional development of students, as each member faces the need to solve life situations and simultaneously analyze them from the position of one's own and "foreign" culture. It can automatically and often subliminally develop certain qualities:

- the capability to choose the tools of interaction with the outside world;
- the capability to think in comparative terms;
- the capability to communicate with foreigners;
- the capability to recognize own lack of knowledge, which determines the motivation for learning;
- the capability to change self-perception;
- the capability to view your country in a cross-cultural context;
- knowledge of other cultures studied from the inside.

In this regard, there is a need to develop qualitatively new approaches to teaching foreign language professional communication of students. Currently, most domestic and foreign scientists agree that the productive knowledge of a foreign language is associated with direct communication with representatives of a different culture, so the pragmatic aspect is the leading one in the process of learning foreign languages. According to the English scholar David Crystal, pragmatics studies language in terms of its use in real communication. This field of science explores the factors that determines the choice of language means among all their diversity in a particular communication situation, and the subsequent impact of this choice on other people [4].

We know that Pragmatics is a branch of linguistics concerned with the use of language in social contexts and the ways people produce and comprehend meanings through language. An important place in the theory of translation is occupied by pragmatics, because it is it that forms the attitude of a person to signs, as a result of which the text in one way or another causes a certain reaction in the recipient, thanks to which the main function of the text is manifested — the desired effect is achieved. Pragmatics in a broad sense is understood as a science that studies the language from the point of view of the person using it in terms of the choice of language units, restrictions on their use in social communication and the effect of influencing the participants in communication. Pragmatics is then the study of how both literal and nonliteral aspects of communicated linguistic meaning are determined by principles that refer to the physical or social context in which language is used [5].

The study of vocabulary in the pragmatic aspect, from the point of view of the appropriateness of the use of lexical and phraseological units, depending on the situation of communication and the goals that the speaker seeks to achieve, according to V. I. Zobotkina, allows us to single out a new direction in the study of the lexical system of a language — functional lexicology, which is faced with the task of identifying internal patterns that govern the choice and adequate use of a particular lexical unit in each specific communicative act.

The study of vocabulary in the aspect of functional lexicology requires an appeal to the theoretical principles of the linguapragmatic description of the word. The term "pragmatics" is

interpreted differently in modern linguistics. This is the science of the use of language, a theory that studies the pragmatic parameters of literary communication, the theory of speech influence.

The options for defining pragmatics, as we see, are very diverse, but they all have one thing in common — the recognition of the human factor as the leading concept of pragma linguistics. Pragmatics studies all the conditions under which a person uses linguistic signs. For a pragma linguistic analysis of lexical units, it is also necessary to keep in mind the social differentiation of the language, in particular, the nature of the relationship between linguistic and social structures. The structure of the social differentiation of a language is multidimensional and includes the two forms of differentiation, due to the heterogeneity of the social structure, and situational differentiation, due to the diversity of social situations [6].

The traditional directions of linguistic science proceed from such linguistic units as a word, its lexical and grammatical meaning, as well as a sentence, super phrasal unity, text. With the development of the pragmatic direction, scientists began to turn to the activity side of the language. The fact is that in real communication, its participants form statements not only in accordance with the phonetic, lexical and grammatical rules of the language, but also depending on the intentions of the communicants and the emerging communicative conditions. Linguapragmatics in the broad sense of this concept refers to the process of verbal communication and is aimed at studying the needs, goals, motives, intentions and speech actions of communicants. Modern linguapragmatics includes the study of the explicit and hidden goals of the speaker's statements, speech strategies and types of behavior, as well as the influence of the addresser on the addressee.

This article looks through the ways how better understanding will be achieved in touristic context and where the linguapragmatic approach is employed in negotiation of meaning to achieve shared understanding.

Tourism had become one of the most important sectors in the world economy, accounting for 10 percent of global GDP and more than 320 million jobs worldwide. It is maintained by an overwhelming amount of communication practices, which has not yet been in the focus of linguistic research. Apart from some studies in the discourse analytical perspective, neither the increasing variety of text genres often produced in multimodal dimensions nor the different strategies of representation and promotion of places as destinations have systematically attracted the attention of linguists.

Being discursive in nature, however, the tourist industry is continuously creating and differentiating a cross-medial and mostly promotional text culture, which connects continents, cultures and people. It virtually moves the world, triggering multiple processes of transformation, so that a remote place is perceived as home, natural circumstances become special attractions, persons are presented as hosts or visitors; authentic identities and routines turn into extraordinary goods in a global event market, where vacation and travel function as desired consumption products.

In the course of our research, we are developing a linguapragmatic model for the formation of professional intercultural competence in communication in the field of tourism. The theoretical basis for this model is a linguapragmatic approach to teaching a foreign language, which allows the teacher to form the student's skills of practical knowledge of a foreign language for professional and educational purposes, taking into account extra linguistic factors of communication, as well as to develop the ability for a constructive dialogue with representatives of other cultures and for revising one's own position; sensitivity to interpersonal and intercultural aspects of communication [7].

This article aims to analyze the linguapragmatic approach to communication in the field of tourism in teaching a foreign language, it should be noted that it is based on the theory of linguapragmatics and has its own specific features.

First, let's establish the basics of linguapragmatics:

In linguapragmatics, two main directions can be distinguished:

- 1) focused on a systematic study of the pragmatic potential of language units;
- 2) the study of the functioning of the language in the discourse, woven into the joint practical activities of people in the process of interpersonal interaction. At the same time, discourse is understood as speech as a component of human interaction that affects cognitive processes.

The second direction of linguistic pragmatics is closely connected with the theory of speech acts and, in our opinion, is of practical importance for the methodology of teaching a foreign language. Particular attention is paid here to the rules and conventions of linguistic communication, which organize the alternation of speech moves of communicants in a dialogue, the structuring and ordering of discourse, as well as the selection of language means and the construction of statements in accordance with the requirements of the quantity, quality and relevance of the transmitted information, an adequate way of its transmission, taking into account status the roles of communicants. Research in the field of linguistic pragmatics has an international character. Among foreign researchers, the most famous representatives of this direction are G. P. Grice, D. Himes, D. Vanderveken, T. A. van Dijk, J. Leach.

As we know, an important place in linguistic and pragmatic research is occupied by the understanding of the following factors:

- Linguistic, i. e. relations between linguistic units and the real conditions of their usage in the communicative space;
- Extra linguistic, involving the study of such parameters of the communication situation as the place and time of speech interaction, the goals and expectations of the communicants, their social status.

In fact, an active aspect is introduced into the description of the language, and teaching foreign language professional communication in this context involves the formation of such competencies that will ensure the implementation of the communicative functions of the language. The generation of speech acts in accordance with interaction patterns, i. e. will contribute to the achievement of the practical goals of the participants in communication.

As known, when communication participants are representatives of different cultures, their personal perception and experience influence the processes of encoding and decoding information. The process of intercultural communication is determined by cultural-specific factors. It is obvious that for the implementation of successful communication at the intercultural level, the participants in communication need to master certain communication strategies that are characteristic of a particular culture.

Thus, the linguapragmatic approach to teaching foreign language for professional communication provides the formation of skills for the conscious selection of language means and their usage in a particular communication situation, as well as an understanding of the subsequent impact of this selection on the participants in communication. The main feature of the given structure of professional and methodological competence is the operational-pragmatic and practical components in its composition, which ensure the assimilation of culturally specific behavioral strategies in accordance with the professional goals of the communicants and the cultural characteristics of the communication environment. Such an approach to teaching professional communication in a foreign language will contribute to the implementation of the communicative

and pragmatic orientation of language teaching in modern conditions of the development of international cooperation and the growth of academic mobility of students.

The relevance of the undertaken research is determined by the need for a systematic and comprehensive description of the phenomenon of speech behavior in connection with the promotion of new aspects of its study in line with modern linguistic knowledge:

- Anthropocentric and discursive-pragmatic approaches to language,
- Communicative-cognitive and functional grammar, the needs of a systematic description of the speech behavior of representatives German linguacultural community in situations of everyday communication.

The need for further research into the types, models and means of implementing speech behavior is also relevant, which seems important for specialists in the social and humanitarian fields of knowledge focused on solving the problems of human interaction in various social situations.

Based on our work experiences at the Uzbek State World Languages University the following methods were used in current study:

1. Pragmatic analysis (research of goals, intentions, communicative actions, features of speech interaction of interactants in various communicative situations in the field of tourism);

2. Discourse analysis (consideration of the act of communication in the field of tourism in connection with its form, function, situational and socio-cultural conditionality);

3. Linguistic modeling (when identifying modes and models of speech behavior in the field of tourism);

4. Analysis, synthesis and generalization of the linguapragmatic approach to communication in the sphere of tourism and extrapolation of the findings to a wider range of phenomena;

5. The method of “field” observation when compiling a corpus of oral dialogues in situations of everyday communication in the field of tourism.

We came to conclusion that the practical significance of the study lies in the fact that its results and conclusions can be applied to a wide range of tasks related to the processes of communication in the field of tourism. Linguapragmatic approach is also essential for exchanging meaning and co-constructing understanding in actual communication in touristic context. In exchanging meaning intelligibly and sharing understanding, the locals and the tourists exploit their linguistic resources and use pragmatic strategies to negotiate meaning.

In addition, the materials presented may be useful to those involved in the practical aspects of communication — speech image specialists, psychoanalysts, consultants for successful negotiation in the tourism sector.

#### *References:*

1. Malyuga, E. N., & Orlova, S. N. (2017). Linguistic pragmatics of intercultural professional and business communication. Springer.

2. Dann, G. (1996). The language of tourism: A sociolinguistic perspective. Cabi Cabi.

3. Hayes, D. (2006). Making all the flashy stuff work: The role of the principal in ICT integration. *Cambridge Journal of Education*, 36(4), 565-578.  
<https://doi.org/10.1080/03057640601049256>

4. Jaworski, A., Thurlow, C., & Yläne, V. (2010). Tourism discourse: Language and global mobility. Basingstoke, Palgrave Macmillan.

5. Malyuga, E. N., & Orlova, S. N. (2017). Linguistic pragmatics of intercultural professional and business communication. Springer.

6. Malyuga, E. N., & Popova, K. V. (2018). Linguo-pragmatics of speech strategies and tactics in social advertising. *Vestnik MGOU*, (4), 231-241.

7. Karabaeva, A. G., & Nazaralievna, T. M. (2021). Linguistic specifics of tourism: Linguopragmatic approach. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 11(3), 2367-2370. <https://doi.org/10.5958/2249-7137.2021.00865.X>

*Список литературы:*

1. Malyuga E. N., Orlova S. N. Linguistic pragmatics of intercultural professional and business communication. Springer, 2017.

2. Dann G. The language of tourism: A sociolinguistic perspective. Cabi Cabi, 1996.

3. Hayes D. Making all the flashy stuff work: The role of the principal in ICT integration // Cambridge Journal of Education. 2006. V. 36. №4. P. 565-578. <https://doi.org/10.1080/03057640601049256>

4. Jaworski A., Thurlow C., Ylännä V. Tourism discourse: Language and global mobility. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2010.

5. Malyuga E. N., Orlova S. N. Linguistic pragmatics of intercultural professional and business communication. Springer, 2017.

6. Малюга Е. Н., Попова К. В. Лингвопрагматика речевых стратегий в социальной рекламе // Вестник МГОУ. 2018. №4. С. 231-241.

7. Karabaeva A. G., Nazaralievna T. M. Linguistic specifics of tourism: Linguopragmatic approach // ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. 2021. V. 11. №3. P. 2367-2370. <https://doi.org/10.5958/2249-7137.2021.00865.X>

*Работа поступила  
в редакцию 07.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
13.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Abdukhaililova G. Linguopragmatic Approach to Tourism Communication // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 474-479. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/57>

*Cite as (APA):*

Abdukhaililova G. (2022). Linguopragmatic Approach to Tourism Communication. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 474-479. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/57>

УДК 624.012.35

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/58>

## РЕЗУЛЬТАТЫ НАТУРНЫХ ИСПЫТАНИЙ НА СТАТИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ СБОРНЫХ КРУПНОРАЗМЕРНЫХ ПАНЕЛЕЙ

©*Абдуллаев У. Д.*, ORCID: 0000-0002-1292-3684, Ошский технологический университет, г. Ош, Кыргызстан, [ulan-123@inbox.ru](mailto:ulan-123@inbox.ru)

©*Абдыганы уулу Н.*, Ошский технологический университет, г. Ош, Кыргызстан

©*Мамытбек уулу Б.*, Ошский технологический университет, г. Ош, Кыргызстан

## FIELD TESTS RESULTS ON STATIC EFFECTS OF PREFABRICATED LARGE-SIZE PANELS

©*Abdullaev U.*, ORCID: 0000-0002-1292-3684, Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan, [ulan-123@inbox.ru](mailto:ulan-123@inbox.ru)

©*Abdygany uulu N.*, Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan

©*Mamytbek uulu B.*, Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan

*Аннотация.* Актуальность исследования: сборные крупноразмерные панели перегородки и рамные заполнения из полистиролбетона толщиной  $\delta=100$  мм для многоэтажного, каркасно-монолитного строительства, являются собственной разработкой компании ОсОО «Центр строительных технологий» и на данный момент не имеют аналогов на территории Киргизской Республики. Цели исследования: проведение комплекса натурных статических и динамических испытаний с целью выдачи технического заключения по прочности, жесткости и трещиностойкости сборных, крупноразмерных панелей перегородок и рамных заполнений из полистиролбетона толщиной  $\delta=100$  мм. Материалы и методы исследования: оценка прочности, жесткости и трещиностойкости изделий из полистиролбетона, путем проведения натурных статических и динамических испытаний в рабочем положении, кроме этого предусматривается проведение комплекса испытаний по определению фактических физико-механических характеристик полистиролбетона и рабочей арматуры по ГОСТ 10180-2012 «Бетоны». Результаты исследования: при испытаниях на статические воздействия стадия трещинообразования наступила при сосредоточенной нагрузке 200 кгс, а потеря несущей способности панели произошла при сосредоточенной нагрузке 828 кгс. Выводы: допускается использование панелей из полистиролбетона  $\delta=100$  мм в качестве перегородок и стенового заполнения каркаса жилых и общественных зданий, в том числе для наружных несущих стен с устройством утепления в соответствии с действующими правилами. Результаты, полученные при динамических испытаниях панелей, шпоночных соединений и узлов крепления панелей к несущим конструкциям сверху и снизу показали, что материалы подверглись незначительному разрушению.

*Abstract.* Research relevance: prefabricated large-sized partition panels and frame fillings made of polystyrene concrete with a thickness of  $\delta = 100$  mm for multi-storey, frame-monolithic construction, are the own development of Center for Construction Technologies LLC and currently have no analogues in the Kyrgyz Republic. Research objectives: carrying out a complex of full-scale static and dynamic tests in order to issue a technical opinion on the strength, rigidity and crack resistance for prefabricated, large-sized partition panels and frame fillings made of polystyrene concrete with a thickness of  $\delta = 100$  mm. Research methods and materials: assessment of strength,

stiffness and crack resistance of products made of polystyrene concrete, by conducting full-scale static and dynamic tests in the working position, in addition, a set of tests is provided to determine the actual physical and mechanical characteristics of polystyrene concrete and working reinforcement in accordance with GOST 10180-2012 “Concrete”. Research results: when tested for static impacts, the stage of cracking occurred at a concentrated load of 200 kgf, and the loss of the panel's bearing capacity occurred at a concentrated load of 828 kgf. Conclusions: it is allowed to use polystyrene concrete panels  $\delta=100$  mm as partitions and wall filling of the frame of residential and public buildings, including for external non-bearing walls with insulation in accordance with the current rules. Results obtained after dynamic tests of panels, key joints and attachment points of panels to supporting structures from the top and bottom showed that the materials were subjected to minor destruction.

*Ключевые слова:* надежность, натурные испытания, статические воздействия, сборные крупноразмерные панели, результаты, полистиролбетон, бетонные конструкции.

*Keywords:* reliability, full-scale tests, static effects, prefabricated large-sized panels, results, polystyrene concrete, concrete structures.

### *Введение*

Производство сборных железобетонных конструкций в условиях рыночной экономики основано на главных требованиях в обеспечении их надежности при минимуме затрат, что повышает актуальность рассматриваемой в статье технико-экономической проблемы, которая связана с совершенствованием системы технологического контроля и управления качеством [1]. Термин «долговечность» часто используется в научной и технической литературе и в различных источниках, чаще всего долговечность определяется по результатам испытаний материалов на разные условия, включающие морозостойкость, влагостойкость, коррозионную стойкость, ударопрочность, сейсмическая устойчивость и т. д. которые проводятся по стандартным методикам в условиях, отличающихся от эксплуатационных воздействий в ограждениях зданий [2].

Полистиролбетон (ПСБ) на основе цементного вяжущего представляет собой сложную систему, в которой полярная жидкость вода не смачивает гидрофобную поверхность заполнителя – гранулированного вспененного полистирола (ПВГ) [3].

Преимущества конструкционного полистиролбетона интересны тем, что он может быть адаптирован к конкретным потребностям путем изменения свойств некоторых их компонентов, таких как размер гранул заполнителя и объемная доля полистирола [4].

Технический потенциал полистиролбетона, изготавливаемого по традиционной технологии имеет значительные резервы, основанные на расчетной модели зависимостей прочности, плотности и теплопроводности полистиролбетона от состава и качества его компонентов [5].

Правомерность проведения натурных испытаний регламентированы Государственным квалификационным сертификатом ПС-3.1. №020723 выданным Государственным агентством по архитектуре и строительству при Правительстве Кыргызской Республики со сроком действия до 20 ноября 2019 г. на имя Темикеева Конушбека и лицензия серии Б-1-3-4 за №001211 от 16 июня 1999г. выданная юридическому лицу Кыргызскому Государственному Университету Строительства, Транспорта и Архитектуры им Н. Исанова (КГУСТА) на право заниматься видами строительной деятельности согласно приложения.

Натурные испытания сборных, крупноразмерных панелей перегородок и рамных заполнений из полистиролбетона толщиной  $\delta=100$  мм, на динамические воздействия проводились в соответствии с требованиями нормативных документов, указанных в техническом задании.

Целью испытания в работе было определение фактических значений разрушающих нагрузок для панелей и их стыковых соединений, фактических значений максимальных амплитудных отклонений, образования и раскрытия трещин при динамических воздействиях близких к девяти бальным сейсмическим воздействиям.

#### *Материалы и методы исследования*

Техническое заключение по качеству изделий было проведено сотрудниками кафедры «Строительные конструкции, здания и сооружения» КГУСТА им. Н. Исанова в июне 2019 г. в соответствии с техническим заданием, разработанным ОсОО «Центр строительных технологий».

В процессе проведения натурных испытаний сборных, крупноразмерных панелей перегородок и рамных заполнений из полистиролбетона толщиной  $\delta=100$  мм на статические и динамические воздействия были использованы следующие приборы и оборудования: 1. Прогибомеры Аистова; 2. Стальная рулетка длиной 10 метров с ценой деления 1 мм; 3. Испытательная площадка в виде двух опорных бетонных блоков с размещением на них шарнирно-подвижной и шарнирно неподвижной опор; 4. Подвесная кран-балка с грузоподъемностью 3 тонны; 5. Микроскоп МПБ-2, с ценой деления 0,05 мм; 6. Динамометр ДПУ №232; 7. Гидравлический домкрат; 8. Приборы «Geo sig» GeoSIG GMS-18; 9. Сейсмоплатформа размерами 3,0×4,5 м, грузоподъемностью 10 т. Приборы и оборудования использованные в процессе натурных испытаний прошли поверку в Национальном институте стандарта и метрологии КР.

#### *Результаты и обсуждения*

Для проведения натурных испытаний сборных, крупноразмерных панелей перегородок и рамных заполнений из полистиролбетона толщиной  $\delta=100$  мм с целью оценки их прочности, жесткости и трещиностойкости, путем проведения комплекса испытаний на статические и динамические воздействия, регламентированных соответствующими ГОСТами с предоставлением необходимых протоколов и результатов испытаний, были отобраны по шесть изделий из каждого наименования согласно техническому заданию. Контрольные испытания по определению фактических физико-механических характеристик полистиролбетона испытываемых изделий проводились на прессовом оборудовании испытательной лаборатории кафедры «ПЭСМИК», Киргизского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова по ГОСТ 10180-2012 «Бетоны».

Таблица

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ПО КОНТРОЛЬНЫМ ОБРАЗЦАМ

№ испытания	Размеры мм	Масса кг	Разрушающая нагрузка кг	Объемная масса	Прочность кгс/см <sup>2</sup>	МПа	Класс
1	199,5×200×199,9	4,13	2200	522,7	6,05	0,605	
2	201×199,5×195,5	3,81	2900	488,4	7,97	0,797	B 0,75
3	198,7×200×200,04	3,55	2500	449,3	6,87	0,687	

Результаты испытаний и методы определения прочности по контрольным образцам» приведены в таблице 1. Контрольные испытания по определению фактических физико-механических характеристики рабочей арматуры на растяжение проводились в испытательной лаборатории КПП ОАО ПСФ «Бишкеккурулуш» на разрывной машине по ГОСТ 12004-81 «Сталь арматурная».

Натурные испытания изделий по установлению их фактической прочности, жесткости и трещиностойкости проводились в помещении испытательной лаборатории строительных конструкций КГУСТА им. Н. Исанова при температуре +25 °С, при влажности 75% и атмосферном давлении 702 мм рт. столба по ГОСТ 8829-94.

Схема испытания изделий на динамические нагрузки приведена на Рисунке 1 и представляет собой однопролетную стойку из трех сочлененных изделий по принципу «папа-мама», опертую по двум сторонам. Испытания на динамическую нагрузку осуществлялись при помощи сейсмоплатформы в лаборатории испытания строительных конструкций.

Перед испытанием каждое изделие и их соединения подвергались тщательному визуальному осмотру, с помощью стальной рулетки устанавливались его фактические геометрические размеры, посредством динамометра устанавливался фактический вес для определения фактического объемного веса.

Для регистрации амплитудно-частотных колебаний тела панели, шпоночного соединения типа «папа-мама», узлов креплений сверху и снизу панели был использован аппаратный комплекс, обеспечивающий действительное (неискаженное) воспроизведение исследуемых динамических процессов. Для осуществления оценки прочности, жесткости и трещиностойкости сборных, крупноразмерных рамных заполнений из полистиролбетона толщиной  $\delta=100$  мм на динамические воздействия были отобраны образцы в количестве трех штук из каждого наименования. Отбор изделий был произведен согласно техническому заданию. Отобранные изделия были условно пронумерованы: №1, №2, №3 (Рисунок 1).

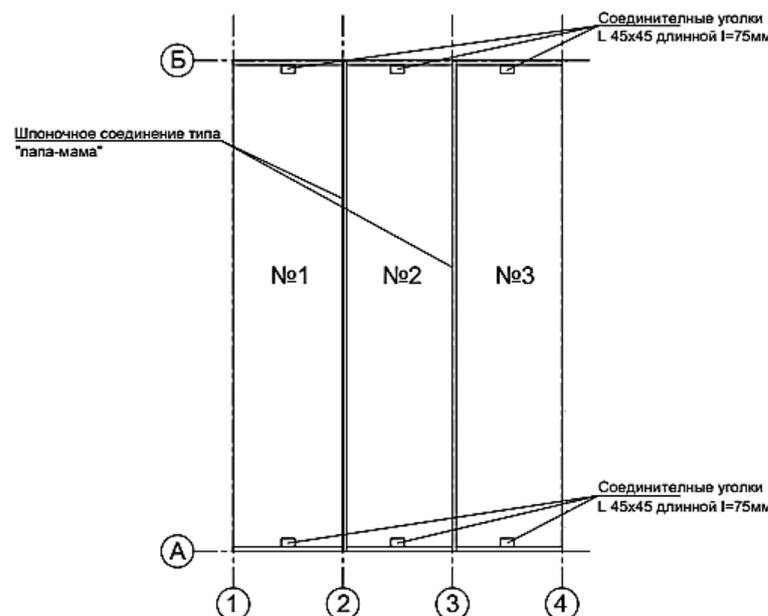


Рисунок 1 Схема расположения изделий при испытаниях на динамические воздействия

Испытания отобранных изделий были проведены в соответствии с нормативными документами, указанными в техническом задании, методика натурных динамических испытаний, изложенных в главах технического заключения. На Рисунке 2 приведены записи

колебаний ускорений на уровне середины панели. Схема испытания изделий на статические нагрузки приведена на Рисунке 3.

Шарнирно-подвижная линейная опора была организована с помощью катка свободно уложенного по верх испытательного стенда, шарнирно-неподвижная опора создавалась аналогичным образом путем ограничения катка от свободного перемещения в горизонтальном направлении.

Перед испытанием каждое изделие подвергалось тщательному визуальному осмотру, с помощью стальной рулетки устанавливались его фактические геометрические размеры, посредством динамометра устанавливался фактический вес.

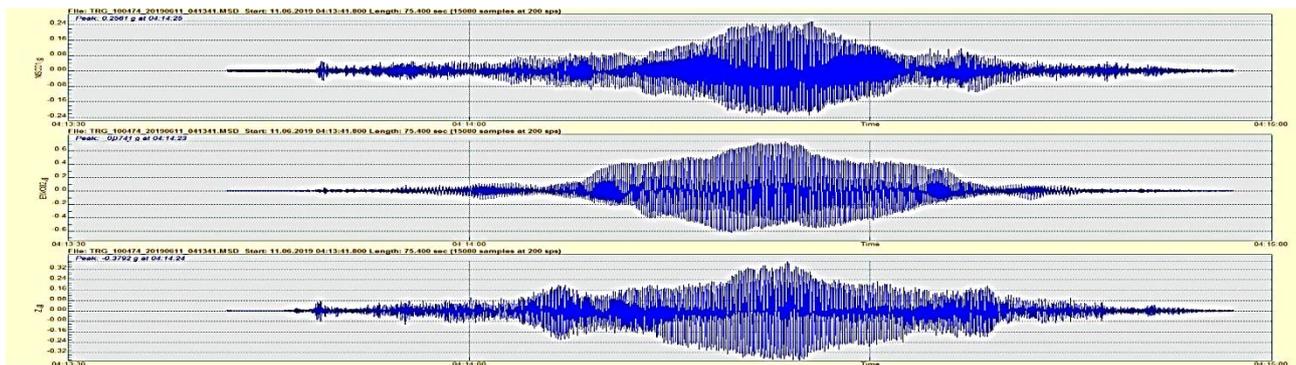


Рисунок 2. Записи колебаний ускорений на уровне середины панели

Максимальная амплитуда колебаний ускорений: восток-запад 0,2561 g; север-юг 0,0741 g; вертикальный  $-0,3792$  g.



Рисунок 3. Схема расположения изделий при статических испытаниях

### Выводы

На основании проведенных натурных испытаний крупноразмерных сборных панелей перегородок и рамных заполнений из полистиролбетона можно сделать нижеследующие выводы:

а) при испытаниях на статические воздействия стадия трещинообразования наступила при сосредоточенной нагрузке 200 кгс, а потеря несущей способности панели произошла при сосредоточенной нагрузке 828 кгс.

б) по результатам динамических испытаний панели, шпоночные соединения и узлы крепления панелей к несущим конструкциям по верху и низу не подверглись разрушению.

*Список литературы:*

1. Коваленко Г. В., Дудина И. В., Нестер Е. В. Вероятностный подход к контролю качества и оценке начальной надежности сборных железобетонных конструкций // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2021. №2 (37). С. 274-283.
2. Куприянов В. Н., Иванцов А. И. К вопросу о долговечности многослойных ограждающих конструкций // Известия КазГАСУ. 2011. №3 (17). С. 63-76.
3. Лукутцова Н. П., Пыкин А. А., Соболева Г. Н., Александрова М. Н., Головин С. Н. Структура и свойства полистиролбетона с силикатными пастами // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. 2017. №11. С. 25-33.
4. Отарбаев Ч. Т., Атчабаров Н. Н. Исследование использования полистеролбетона в качестве конструкционного строительного материала в Казахстане // Вестник науки и образования. 2019. №3-1 (57). С. 92-94.
5. Лобачев Ф. С., Нургазинова А. О., Варламова Л. А., Корниенко П. В. Инновационная технология полистиролбетона с оптимальными свойствами // Наука и техника Казахстана. 2012. №3-4. С. 46-56.

*References:*

1. Kovalenko, G. V., Dudina, I. V., & Nester, E. V. (2021). Probabilistic approach to quality control and assessment of the initial reliability of prefabricated reinforced concrete structures. *Izvestiya vuzov. Investments. Building. The property*, (2 (37)), 274-283.
2. Kupriyanov, V. N., & Ivantsov, A. I. (2011). To the question of the durability of multilayer building envelopes. *Izvestiya KazGASU*, (3 (17)), 63-76.
3. Lukutsova, N. P., Pykin, A. A., Soboleva, G. N., Aleksandrova, M. N., & Golovin, S. N. (2017). Structure and properties of polystyrene concrete with silicate pastes. *Bulletin of BSTU named after V. G. Shukhov*, (11), 25-33.
4. Otarbaev, Ch. T., & Atchabarov, N. N. (2019). Study of the use of polystyrene concrete as a structural building material in Kazakhstan. *Bulletin of Science and Education*, (3-1 (57)), 92-94.
5. Lobachev, F. S., Nurgazinova, A. O., Varlamova, L. A., & Kornienko, P. V. (2012). Innovative technology of polystyrene concrete with optimal properties. *Science and technology of Kazakhstan*, (3-4), 46-56.

*Работа поступила  
в редакцию 07.02.2022 г.*

*Принята к публикации  
13.02.2022 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Абдуллаев У. Д., Абдыганы уулу Н., Мамытбек уулу Б. Результаты натурных испытаний на статические воздействия сборных крупноразмерных панелей // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №3. С. 480-485. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/58>

*Cite as (APA):*

Abdullaev, U., Abdygany uulu, N., & Mamytbek uulu, B. (2022). Field Tests Results on Static Effects of Prefabricated Large Size Panels. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 480-485. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/58>

ISSN 2414-2948

*Научное сетевое издание*

32,45 п. л., 12,9 Мб

БЮЛЛЕТЕНЬ НАУКИ И ПРАКТИКИ  
Сетевое издание

*<https://www.bulletennauki.com>*

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/76>

Ответственный редактор — Ф. Ю. Овечкин.  
Техническая редакция, корректура, верстка — Ю. А. Митлинова

Выход и размещение на сайте — 15.03.2022 г.