

Bulletin of Science and Practice

Scientific Journal

2021, Volume 7, Issue 1

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 7. Номер 1.
январь 2021 г.

Главный редактор Е. С. Овечкина

Редакционная коллегия: Д. Азларова, З. Г. Алиев, К. Анант, А. А. Афонин, Р. Б. Баймахан, Р. К. Верма, С. Гойипназаров, В. А. Горшков–Кантакузен, Е. В. Зиновьев, Э. А. Кабулов, С. Ш. Казданян, С. В. Коваленко, А. С. Колесников, Д. Б. Косолапов, Н. Г. Косолапова, Р. А. Кравченко, Н. В. Кузина, К. И. Курпаяниди, Р. А. Махесар, Ф. Ю. Овечкин (отв. ред.), Р. Ю. Очеретина, Т. Н. Патрахина, И. В. Попова, А. В. Родионов, С. К. Салаев, П. Н. Саньков, Е. А. Сибирякова, С. Н. Соколов, С. Ю. Солдатова, Л. Ю. Уразаева, Ш. Эргашева, С. Юсупов, А. М. Яковлева.

Адрес редакции:

628605, Нижневартовск, ул. Ханты–Мансийская, 17
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 (ОАИ), OpenAIRE, CIARD RING, BASE (Bielefeld Academic Search Engine), Internet Archive, Dimensions.

Импакт-факторы журнала: РИНЦ— 0,221; Open Academic Journals Index (ОАИ) — 0,350,
Index Copernicus Journals (ICI) Master List database for 2019 (ICV) — 100,00.



Тип лицензии CC поддерживаемый журналом: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

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

Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62>

©Издательский центр «Наука и практика»
Нижневартовск, Россия



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

Volume 7, Issue 1.

January 2021.

Editor-in-chief E. Ovechkina

Editorial Board: D. Azlarova, Z. Aliev, Ch. Ananth, A. Afonin, R. Baimakhan, S. Goyipnazarov, V. Gorshkov–Cantacuzène, Sh. Ergasheva, E. Kabulov, A. Kolesnikov, S. Kazdanyan, S. Kovalenko, D. Kosolapov, N. Kosolapova, R. Kravchenko, N. Kuzina, K. Kurpayanidi, R. A. Mahesar, R. Ocheretina, F. Ovechkin (*executive editor*), T. Patrakhina, I. Popova, S. Salaev, P. Sankov, E. Sibiryakova, S. Sokolov, S. Soldatova, D. Shvaiba, A. Rodionov, L. Urazaeva, R. Verma, A. Yakovleva, S. Yusupov, E. Zinoviev.

Address of the editorial office:

628605, Nizhnevartovsk, Khanty–Mansiyskaya str., 17.

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.

*Impact-factor RINTs— 0,221; Open Academic Journals Index (OAJI) — 0.350,
Index Copernicus Journals (ICI) Master List database for 2019 (ICV) — 100.00.*



License type supported CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

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

(2021). *Bulletin of Science and Practice*, 7(1). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62>

©Publishing center Science and Practice
Nizhnevartovsk, Russia



СОДЕРЖАНИЕ

Биологические науки

1. Юдина Р. С., Левитес Е. В.
Необычный порядок расположения хромосом в поздней профазе - ранней прометафазе митоза у гаплоидного растения кукурузы, полученного с использованием мутации *ig* 10-18
2. Афонин А. А.
Поливариантность морфогенеза побегов в клонах *Salix triandra* (Salicaceae) на фоне периодичности ливневых осадков 19-32
3. Rogozin M. B., Михалев В. В., Рыбальченко А. Я.
Геоактивные зоны и структура растительных сообществ в связи с новыми открытиями в космической геологии 33-48
4. Гурбанов Э. М., Гусейнова Х. З.
Исследование и защита прибрежной псаммофитно-пустынной растительности Апшеронского национального парка 49-54
5. Рзаева А. А.
Семенное размножение *Juniperus foetidissima* Willd. на Апшероне 55-58
6. Волобуев А. Н., Романов Д. В., Романчук П. И.
Природа и мозг человека: парадигмы обмена информацией 59-76

Науки о Земле

7. Халимова М. О.
Экоинновационные механизмы развития туризма в Приаралье 77-82

Сельскохозяйственные науки

8. Романова А. Б., Колпак Е. П., Андреева У. Ю., Полина С. Г., Шмелева А. А.
Математическая модель аграрного сообщества 83-92
9. Балаян Р. С., Тадевосян Л. М., Пайлеванян А. М.
Хозяйственная оценка и масличная продуктивность семян у разных видов тыкв 93-97
10. Мамедова Ш. А.
Биоэнергетическая и экономическая эффективность выращивания бобовых растений 98-106
11. Каримов Н. А.
Проблемы, решения, перспективы прудового рыбоводства в Республике Узбекистан .. 107-112

Медицинские науки

12. Суворов С. А., Толстокоров С. А.
Оптимизация реабилитации часто болеющих детей 113-117
13. Насыров В. А., Бейшенбаева Б. Э.
Прогнозирование уровня заболеваемости болезнью уха и сосцевидного отростка в Киргизской Республике 118-123
14. Бейшенбаева Б. Э.
Прогнозирование уровня заболеваемости аллергическим ринитом у детского и взрослого населения в Киргизской Республике 124-131
15. Муркамилов И. Т., Айтбаев К. А., Фомин В. В., Муркамилова Ж. А., Юсупов Ф. А., Айдаров З. А., Байжигитова А. А.
Клиническая эффективность применения ривароксабана у пациента с идиопатическим легочным фиброзом и тромбозом правого желудочка 132-157
16. Береговой А. А., Джолбунова З. К.
Оценка изменений уровня соматотропного гормона, кортизола и глюкозы крови у подростков, больных менингитами различной этиологии 158-165
17. Лапитаева А. В., Данилова Я. А.
Роль цитокинов семейства IL-1 в имплантации и развитии ЭКО-индуцированной беременности 166-177
18. Касиев Н. К., Ли Н. Е.
Аспекты организации профилактики кариеса зубов у детей школьного возраста 178-187

19. *Гавричкова А. Л., Кравцова Н. А., Герец А. Г., Терехова Г. В., Михайлова Ю. А., Миловидова Е. В.*
Стиль психосоматического поведения у больных сифилисом в связи с психологическими защитами 188-199
20. *Булгакова С. В., Захарова Н. О., Романчук П. И.*
Микробиота кишечника: новый регулятор сердечно-сосудистой функции 200-222
- Технические науки*
21. *Дмитриева Ю. А., Лиманова Н. И., Губин В. В.*
Информационная система для регистрации результатов исследований химика-синтетика 223-229
22. *Шань Ц., Ли Ц., Го Ч., Левцев А. П.*
Разработка энергетических цепей развития контурного регулирования подачи горячей воды для зданий переменным потоком 230-237
23. *Чжан Ц., Лю Ч., Пэн Я., Левцев А. П.*
Испытание модели теплообменника зарядное устройство с плоской активной частью 238-247
24. *Го Ч., Шань Ц., Ли Ц., Левцев А. П.*
Численное моделирование влияния перегородки на теплообменные характеристики кожухотрубного теплообменника 248-253
25. *Шань Ц., Ли Ц., Го Ч., Ян В.*
Численное моделирование исследования кавитационного потока различных топлив в инжекторах дизельных двигателях 254-261
26. *Ли Ц., Шань Ц., Го Ч., Левцев А. П.*
Организация пульсации потока воздуха через теплообменник 262-269
27. *Ли Ц., Шань Ц., Го Ч., Левцев А. П.*
Усовершенствованный резонатор Гельмгольца 270-278
28. *Го Ч., Шань Ц., Ли Ц., Левцев А. П.*
Испытание компоновки коррекционного контура с пластинчатым теплообменником .. 279-287
29. *Чжао Г., Чень Н., Левцев А. П.*
Имитационное экспериментальное исследование на испытательном стенде с шестью степенями свободы на основе стратегии нечеткого ПИД управления 288-295
30. *Токторбаева Г. П., Ташполотов Ы., Ысманов Э. М.*
Исследование разделения древесной смолы на органические фракции на основе индивидуального выкипания веществ 296-299
31. *Бекмуратова Б. Т.*
Процессы снижения ВЭТ и управления горением топливной эмульсии 300-304
32. *Осекова Г. А., Ташполотов Ы.*
Исследование и получение соединений карбоновых кислот из смол узгенских углей .. 305-310
33. *Эркинбаева Н. А.*
Технология извлечения редкоземельных элементов из шлака Кадамжайского сурьмяного комбината 311-315
34. *Хужаев П. С., Саидходжаев Х. Д., Саидгуфонов Н. П.*
Эксплуатационные расходы на производство тепловой энергии, связанные с производительностью и типом источников теплоснабжения 316-321
- Экономические науки*
35. *Гулямова А. Л.*
Проблемы и перспективы формирования цифровой трансформации коммерческих банков Узбекистана 322-329
36. *Хаджаев Р. М.*
Сущность и экономические аспекты реновации в формировании современной селитебной застройки 330-334
37. *Абдуллаев А. Д.*
Пути развития приоритетов малого бизнеса и частных предприятий в строительной сфере 335-339

38. *Мирошниченко Ю. Н., Осадская А. А., Щербаков С. М.*
Учебно-методическое обеспечение дополнительного профессионального образования: имитационное моделирование и оценка трудозатрат 340-349
39. *Симакина М. А.*
Роль социальной коммерции в развитии малого предпринимательства в России 350-357
- Юридические науки*
40. *Давыдова Н. Н., Худойкина Т. В.*
Правовое регулирование статуса спортсмена в субъекте Российской Федерации (на примере Республики Мордовия) 357-361
41. *Токтобаев Б. Т., Карабалаева С. Б.*
Некоторые аспекты международных договоров по запрещению распространения ядерного оружия и их значение для Киргизской Республики 362-367
42. *Платонова К. О., Коваль К. С., Шумова К. А.*
Анализ эффективности механизма исправления судебных ошибок судами апелляционной и кассационной инстанций, в рамках проведенной судебной реформы 368-374
- Психологические науки*
43. *Топчиева О. С.*
Культурно-этнические особенности переживания в экстремальных ситуациях украинского этноса 375-381
44. *Жданова А. В.*
Коммуникативная компетентность у врачей в конфликтной ситуации профессиональной деятельности с пациентами 382-386
- Педагогические науки*
45. *Свидерская С. П., Шабашева Е. А., Игнатович Ю. О.*
Профессиональное развитие и самореализация педагога в современных условиях 387-406
46. *Смирнова Е. В.*
Анализ формирования конфликтологической компетенции современного педагога 407-411
47. *Кертаева З. С.*
Интеракциональная компетентность или коммуникативная компетентность: обзор связанных теорий 412-418
48. *Якубова У. Ш., Парпиева Н. Т., Мирходжаева Н. Ш.*
Использование веб-технологий в эффективном обучении математике в вузе 419-425
49. *Кертаева З. С.*
Принципы проектирования тестов и проблемы, связанные с ними 426-433
- Философские науки*
50. *Петров И. Ф.*
Образ жизни человека как форма организации бытия 434-437
51. *Петрова С. И.*
Ценности как определяющие элементы культуры 438-441
- Исторические науки*
52. *Муродова Д. Х.*
История изучения города Маргилан в ландшафтно-археологических исследованиях ... 442-447
- Филологические науки*
53. *Каримова Ф. С.*
Отражение исторических личностей в колыбельных песнях на английском и узбекском языках 448-453
54. *Таирова Ф. Ф.*
Понятие фразеологической единицы 454-460

TABLE OF CONTENTS

Biological Sciences

1. *Yudina R., Levites E.*
Unusual Order of Chromosome Arrangement Location in Late Prophase - Early Prometaphase of Mitosis in Haploid Maize Plant Obtained With the Use of Mutation *ig* 10-18
2. *Afonin A.*
Polyvariance of Shoot Morphogenesis in Clones of *Salix triandra* (Salicaceae) Against the Background of the Periodicity of Rainstorms 19-32
3. *Rogozin M., Mikhalev V., Rybalchenko A.*
Geoactive Zones and the Structure of Plant Communities in Connection With New Discoveries in Space Geology 33-48
4. *Gurbanov E., Guseinova H.*
Research and Protection of the Coastal Psammophyte-Desert Vegetation of Absheron National Park 49-54
5. *Rzaeva A.*
Seed propagation of *Juniperus foetidissima* Willd. in Absheron 55-58
6. *Volobuev A., Romanov D., Romanchuk P.*
Nature and Human Brain: Information-sharing Paradigms 59-76

Sciences About the Earth

7. *Halimova M.*
Eco-innovative Mechanisms of Tourism Development in the Aral Sea Region 77-82

Agricultural Sciences

8. *Romanova A., Kolpak E., Andreeva U., Polina S., Shmeleva A.*
Mathematical Model of the Agricultural Community 83-92
9. *Balayan R., Tadevosyan L., Pahlevanyan A.*
Economic Evaluation and Oil Productivity of the Seeds for Different Pumpkin Species 93-97
10. *Mammadova Sh.*
Energy and Economic Efficiency of Cultivation of Legumes 98-106
11. *Karimov N.*
Issues, Solutions, Prospects of Pond Fish Culture in Uzbekistan 107-112

Medical Sciences

12. *Suvorov S., Tolstokorov S.*
Optimization of Rehabilitation of Frequently Ill Children 113-117
13. *Nasyrov V., Beishenbaeva B.*
Prognosis the Incidence Rate of Ear and Mastoid Diseases in the Kyrgyz Republic 118-123
14. *Beishenbaeva B.*
Prognosis the Incidence Rate of Allergic Rhinitis in Children and Adults in the Kyrgyz Republic 124-131
15. *Murkamilov I., Aitbaev K., Fomin V., Murkamilova Zh., Yusupov F., Aidarov Z., Bayzhigitova A.*
Clinical Effectiveness of Rivaroxaban in Patients With Idiopathic Pulmonary Fibrosis and Thrombosis of the Right Ventricle 132-157
16. *Beregovoi A., Dzholbunova Z.*
Assessment of Changes in the Level of Somatotropic Hormone, Cortisol and Blood Glucose in Adolescents With Meningitis of Different Etiology 158-165
17. *Lapshtaeva A., Danilova Ya.*
Role of Cytokines of the IL-1 Family in Implantation and Development of Induced Pregnancy 166-177
18. *Kasiev N. Li N.*
Aspects of Organization of Dental Caries Prevention in Children of School Age 178-187

19.	<i>Gavrishkova A., Kravtsova N., Gerets A., Terekhova G., Mikhailova Yu., Milovidova E.</i> Psychosomatic Behavior Style of Patients With Syphilis in Connection With Their Psychological Defenses	188-199
20.	<i>Bulgakova S., Zakharova N., Romanchuk P.</i> Gut Microbiota: A New Regulator of Cardiovascular Function	200-222
<i>Technical Sciences</i>		
21.	<i>Dmitrieva Yu., Limanova N., Gubin V.</i> Information System for Registration of Research Results of a Synthetic Chemist	223-229
22.	<i>Shan J., Li J., Guo Z., Levstev A.</i> Development of the Energy Circuits of Development of Contour Regulation of the Supply of Hot Water for Buildings With Variable Flow	230-237
23.	<i>Zhang Q., Liu Ch., Peng Y., Levstev A.</i> Testing of the Model of the Heat Exchanger Supercharger With a Flat Active Part	238-247
24.	<i>Guo Z., Shan J., Li J., Levstev A.</i> Numerical Simulation of The Effect of Baffle on Heat Transfer Performance of Shell-and- Tube Heat Exchanger	248-253
25.	<i>Shan J., Li J., Guo Z., Yang W.</i> Numerical Simulation Research on Cavitation Flow of Different Fuels in Diesel Engine Injectors	254-261
26.	<i>Li J., Shan J., Guo Z., Levstev A.</i> Organization of Pulsating Air Flow Through a Heat Exchanger	262-269
27.	<i>Li J., Shan J., Guo Z., Levstev A.</i> Research of Acoustically Improved Helmholtz Resonator	270-278
28.	<i>Guo Z., Shan J., Li J., Levstev A.</i> Test of the Layout of the Correction Circuit With a Plate Heat Exchanger	279-287
29.	<i>Zhao G., Chen N., Levstev A.</i> Simulation Experiment Research on Six Degrees of Freedom Test Bench Based on Fuzzy PID Control Strategy	288-295
30.	<i>Toktorbaeva G., Tashpolotov Y., Ysmanov E.</i> Study of the Separation of Wood Resin Into Organic Fractions Based on Individual Boiling off of Substances	296-299
31.	<i>Bekmuratova B.</i> Processes for Reducing Water-based Fuel and Control of Fuel Emulsion Combustion	300-304
32.	<i>Osekova G., Tashpolotov Y.</i> Research and Obtaining Compounds of Carbonic Acids From Resins of Uzgen Coals	305-310
33.	<i>Erkinbaeva N.</i> Technology for the Extraction of Rare Earth Elements From Slag Kadamzhai Antimony Combine	311-315
34.	<i>Khujaev P., Saidkhojaev Kh., Saidgufonov N.</i> Operating Expenses for Heat Energy Production Connected With Performance, Type of Sources of Heat Supply	316-321
<i>Economic Sciences</i>		
35.	<i>Gulyamova A.</i> Issues and Prospects for Forming Digital Transformation of Commercial Banks of Uzbekistan	322-329
36.	<i>Khajayev R.</i> The Essence and Economic Aspects of Renovation in the Formation of Modern Residential Buildings	330-334
37.	<i>Abdullaev A.</i> Ways of Developing Priorities for the Development of Small Business and Private Enterprise the Construction Sphere	335-339

38.	<i>Miroshnichenko Yu., Osadskaya A., Shcherbakov S.</i> Methodological Support of Additional Professional Education: Simulation and Labor Costs Estimation	340-349
39.	<i>Simakina M.</i> The Role of Social Commerce in the Development of Small Business in Russia	350-357
<i>Juridical Sciences</i>		
40.	<i>Davydova N., Khudoikina T.</i> Legal Regulation of the Status of a Sportsman in a Subject of the Russian Federation (On the Example of the Republic of Mordovia)	357-361
41.	<i>Toktobaev B., Karabalaeva S.</i> Some Aspects of International Treaties Banning the Proliferation of Nuclear Weapons and Their Significance for the Kyrgyz Republic	362-367
42.	<i>Platonova K., Koval K., Shumova K.</i> Analysis of the Effectiveness of the Mechanism for the Correction of Judicial Errors by the Courts of Appeal and Cassation, Within the Framework of the Judicial Reform	368-374
<i>Psychological Sciences</i>		
43.	<i>Topcheeva O.</i> Cultural and Ethnic Features of Experiencing Extreme Situations of the Ukrainian Ethnic Group	375-381
44.	<i>Zhdanova A.</i> Communicative Competence of Doctors in a Conflict Situation of Professional Activity With Patients	382-386
<i>Pedagogical Sciences</i>		
45.	<i>Sviderskaya S., Shabasheva E., Ignatovich Yu.</i> Professional Development and Self-fulfilment of the Teacher in the Current Environment	387-406
46.	<i>Smirnova E.</i> Analysis of the Formation of Conflictological Competence of a Modern Teacher	407-411
47.	<i>Kertaeva Z.</i> Interactional Competence or Communicative Competence: Overview of Related Theories	412-418
48.	<i>Yakubova U., Parpieva N., Mirhojaeva N.</i> Using Web Technologies in Effective Teaching of Mathematics at Universities	419-425
49.	<i>Kertaeva Z.</i> Test Designing Principles and Related Problems	426-433
<i>Philosophical Sciences</i>		
50.	<i>Petrov I.</i> Human Way of Life as a Form of Organization of Being	434-437
51.	<i>Petrova S.</i> Values as Defining Elements of Culture	438-441
<i>Historical Sciences</i>		
52.	<i>Murodova D.</i> The History of Studying the City of Margilan in Landscape Archeological Research	442-447
<i>Philological Sciences</i>		
53.	<i>Karimova F.</i> Reflection of Historical Personalities in Lullabies in English and Uzbek Languages	448-453
54.	<i>Tairova F.</i> The Notion of Phraseological Unit	454-460

УДК 576.351 + 631.523 + 633.15
AGRIS F30

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/01

**НЕОБЫЧНЫЙ ПОРЯДОК РАСПОЛОЖЕНИЯ ХРОМОСОМ В ПОЗДНЕЙ ПРОФАЗЕ -
РАННЕЙ ПРОМЕТАФАЗЕ МИТОЗА У ГАПЛОИДНОГО РАСТЕНИЯ КУКУРУЗЫ,
ПОЛУЧЕННОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУТАЦИИ *ig***

©Юдина Р. С., ORCID: 0000-0001-7345-3594, канд. биол. наук, Институт цитологии и генетики СО РАН, г. Новосибирск, Россия, yurs@bionet.nsc.ru

©Левитес Е. В., ORCID: 0000-0002-3093-407X, канд. биол. наук, Институт цитологии и генетики СО РАН, г. Новосибирск, Россия, levites@bionet.nsc.ru

**UNUSUAL ORDER OF CHROMOSOME ARRANGEMENT LOCATION IN LATE
PROPHASE - EARLY PROMETAPHASE OF MITOSIS IN HAPLOID MAIZE PLANT
OBTAINED WITH THE USE OF MUTATION *ig***

©Yudina R., ORCID: 0000-0001-7345-3594, Ph.D., Institute of Cytology and Genetics SB RAS, Novosibirsk, Russia, yurs@bionet.nsc.ru

©Levites E., ORCID: 0000-0002-3093-407X, Ph.D., Institute of Cytology and Genetics SB RAS, Novosibirsk, Russia, levites@bionet.nsc.ru

Аннотация. Несмотря на огромное количество работ, посвященных изучению митотического деления, все еще остается много неясного в его механизмах. Например, недостаточно внимания уделено процессам деления клеток у форм растений разного уровня ploidy. В литературе имеются лишь фрагментарные данные о гаплоидах у низших растений. Это не позволяет делать какие-либо обобщения относительно митоза у гаплоидов высших растений. В данной статье приведены результаты цитологического исследования митотически делящихся клеток гаплоидных растений кукурузы. В статье продемонстрирована эффективность известного метода Чейза, основанного на применении генетических маркерных признаков и мутации *ig* (indeterminate gametophyte) для получения и выявления гаплоидов. Описана эффективная модификация простого метода ацетокарминового окрашивания цитологических препаратов. Существенным полученным результатом является, на наш взгляд, обнаружение очень короткого момента в состоянии хромосом в делящейся клетке гаплоидного растения кукурузы. Этот момент характеризуется тем, что хроматиды уже разделились и превратились в независимые хромосомы, но еще не начали своего движения под действием кинетохорных микротрубочек. Именно эта особенность позволила обозначить данное состояние как поздняя профаза – ранняя прометафаза митоза. Не менее важной особенностью обнаруженного момента является необычное упорядоченное расположение хромосом, которые лежат параллельно друг другу вплотную по всей своей длине с расположением центромер на одной линии, которую можно рассматривать как экватор веретена деления. Выявленный факт позволяет предположить, что существенную роль в формировании такого расположения хромосом играет связь хромосом с экватором ядерной мембраны и их последующая связь с экватором веретена деления.

Abstract. Despite the huge amount of works devoted to the study of mitotic division, there is still a lot of unclear in its mechanisms. For example, insufficient attention has been paid to

the processes of cell division in plant forms of different ploidy levels. The literature contains only fragmentary data on haploids in lower plants. This does not allow making any generalizations regarding mitosis in haploids of higher plants. This article presents the results of a cytological study of mitotically dividing cells of haploid maize plants. The article demonstrates the effectiveness of the well-known Chase method, based on the use of genetic markers and the *ig* mutation (indeterminate gametophyte) for obtaining and detecting haploids. An effective modification of a simple method of acetocarmine staining of cytological preparations is described. An essential result obtained is, in our opinion, the detection of a very brief moment in the state of chromosomes in a dividing cell of a haploid maize plant. This moment is characterized by the fact that the chromatids have already separated and turned into independent chromosomes, but have not yet begun their movement under the action of kinetochore microtubules. It is this feature that made it possible to designate this state as late prophase – early prometaphase of mitosis. An equally important feature of the detected moment is the unusual ordered arrangement of chromosomes, which lie parallel to each other close to each other along their entire length with the centromeres located on one line, which can be considered the equator of the fission spindle. The revealed fact allows us to assume that an essential role in the formation of such an arrangement of chromosomes is played by the bond of chromosomes with the equator of the nuclear membrane and their subsequent connection with the equator of the fission spindle.

Ключевые слова: митоз, гаплоиды кукурузы, упорядоченное расположение хромосом.

Keywords: mitosis, maize haploids, orderly arrangement of chromosomes.

Введение

В настоящее время накоплено достаточно много данных о механизмах, обеспечивающих прохождение различных фаз митоза [1]. Продолжительность той или иной стадии митоза варьирует в зависимости от вида и физиологического состояния организма, от типа ткани и влияния внешних факторов. Открытие новых данных об особенностях перехода митоза из одной стадии в другую приводит к необходимости применения дополнительных названий («поздний» или «ранний») для обозначения промежуточных этапов митотического деления [1]. Значительные успехи в исследовании митоза обусловлены комплексным подходом, сочетающим в себе молекулярный и микроскопический методы анализа. Эффективным путем исследования митоза является использование мутантов, нарушающих ход отдельных этапов этого сложного процесса [2–3].

Примечательно, что в исследованиях факторов, влияющих на ход митоза, не развит такой аспект как изучение влияния уровня пloidности. На сегодняшний день крайне мало сведений об особенностях прохождения митоза у гаплоидных растений. Есть, например, первые работы по характеристике митоза у гаплоидных и диплоидных водорослей *Rhizoclonium hieroglyphicum* [4–5]. В них представлено общее описание стадий митоза у этого вида, дано число и размеры хромосом, и сопоставлены характеристики кариотипов у представителей рода *Rhizoclonium*. Эти знания полезны, однако для большей полноты картины необходимы сведения о ходе митоза у гаплоидов высших растений.

На возможное влияние дозы генома на расположение хромосом в делящихся клетках указывают результаты, полученные на арабидопсисе: в ядрах диплоидных клеток центромеры хромосом занимают периферийное положение, а в клетках с эндоредуплицированными хромосомами расположение центромер иное; оно зависит от типа

ткани: в эпидермальных клетках корня сестринские центромеры кластеризуются, а в эпидермальных клетках листа они диспергируют [6].

В связи с вышеизложенным цель данной статьи — привести данные о митозе у гаплоидных растений кукурузы.

Материал и методы исследования

В исследование были взяты гаплоидные растения кукурузы, полученные по методу Чейза [7–8] путем скрещивания растений тестерной линии кукурузы Т с инбредной линией кукурузы W155. Тестерная линия Т была гомозиготна по доминантным генам А, С, R-nj, обуславливающим пурпурную окраску алейронового слоя эндосперма, щитка и зародыша [7–8], а инбредная линия W155 не имела окраски. При нормальном процессе оплодотворения в гибридных зерновках проявлялась окраска эндосперма, щитка и зародыша. Однако особенность данной тестерной линии заключалась также в том, что она несла в гомозиготном состоянии рецессивный ген *ig* (indeterminate gametophyte), приводящий к различным нарушениям в развитии зерновки. К таким нарушениям относится гибель либо яйцеклетки, либо привнесенного спермия. Именно это позволяло выявлять гаплоиды. Гаплоиды выявляли в тех зерновках, у которых был окрашен эндосперм, но отсутствовала окраска зародыша. Окрашенный эндосперм указывал на то, что опыление произошло нормально, а отсутствие окраски зародыша указывало на то, что зародыш несет в себе геном только одного родителя. Скрещивание ♀Т x ♂ W155 позволяло выявлять патроклинные (андрогенные) гаплоиды, развившиеся из спермия, полученного от линии W155.

Отобранные зерновки с неокрашенным зародышем высевали в маленькие стаканчики, а затем на стадии четырех листьев пересаживали в грунт. Цитологический контроль проводили на стадии проростков, анализируя точки роста корешков, а также на стадии 3-месячных растений, анализируя точки роста воздушных корней. Взятые образцы тканей фиксировали в смеси спирт: ледяная уксусная кислота (3:1) [9]. Окрашивание цитологических препаратов проводили, помещая образец анализируемой ткани на предметное стекло в каплю раствора Кармина [9]. Все накрывали покровным стеклом почти без надавливания, чтобы не нарушить структуру делящихся клеток, и просматривали под микроскопом.

Результаты и обсуждение

Использование по методу Чейза окраски алейрона и зародыша в качестве маркерных признаков очень эффективно. На Рисунке 1 показаны зерновки кукурузы исходных форм, а также зерновка с предполагаемым гаплоидом. Частота выявляемых гаплоидов составляла порядка 1:300, что соответствует частоте, выявленной в работе Камайкла с использованием тестерной формы такого же генотипа [8]. В нашей работе обнаружены зерновки с близнецовыми зародышами (Рисунок 1). Это также совпадает с результатами, полученными ранее в работе Камайкла [8].

Цитологический анализ показал, что в клетках растений, полученных от скрещивания ♀Т x ♂ W155 и отобранных по фенотипическим признакам зерновки, содержится по 10 хромосом (Рисунки 2–3). Эти гаплоиды являются патроклинными, поскольку их хромосомы получены от отцовского растения линии W155.

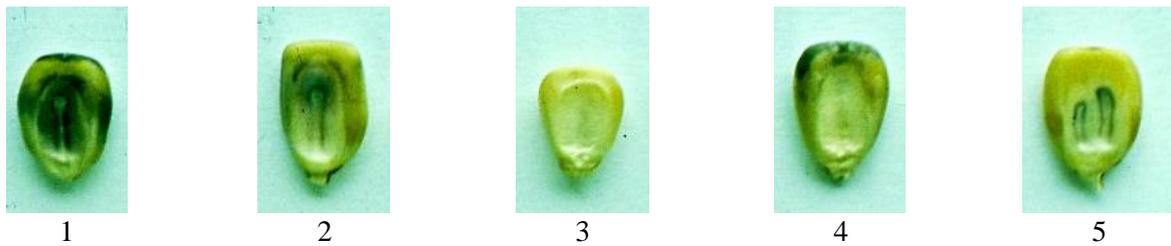


Рисунок 1. Получение патроклиных гаплоидов кукурузы. 1— линия тестера Т; 2 — гибрид ♀Т × ♂ W155; 3 — линия W155; 4 — предполагаемый патроклиный гаплоид; 5 — гибридное зерно с двумя зародышами.

В корешках проростков у гаплоидов встречается миксоплоидия — наличие в ткани наряду с гаплоидными клетками примеси диплоидных. Фотография этих клеток на стадии метафазных пластинок представлена на Рисунке 2.

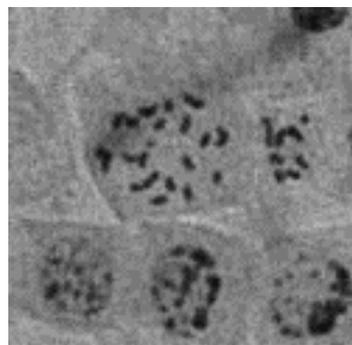


Рисунок 2. Миксоплоидия в корешке гаплоидного растения кукурузы — наличие диплоидной и гаплоидной клеток.

Обращает на себя внимание расположение хромосом в митотических клетках. Можно видеть, что конденсирующиеся хромосомы, выявляемые в корешках проростков, располагаются преимущественно по периферии ядра (Рисунок 3). Это хорошо согласуется с известными данными о расположении хроматина на периферии ядра [10–12]. Гаплоидные клетки, изображенные на этом рисунке, находятся в стадии профазы и различаются по степени конденсации хроматина.

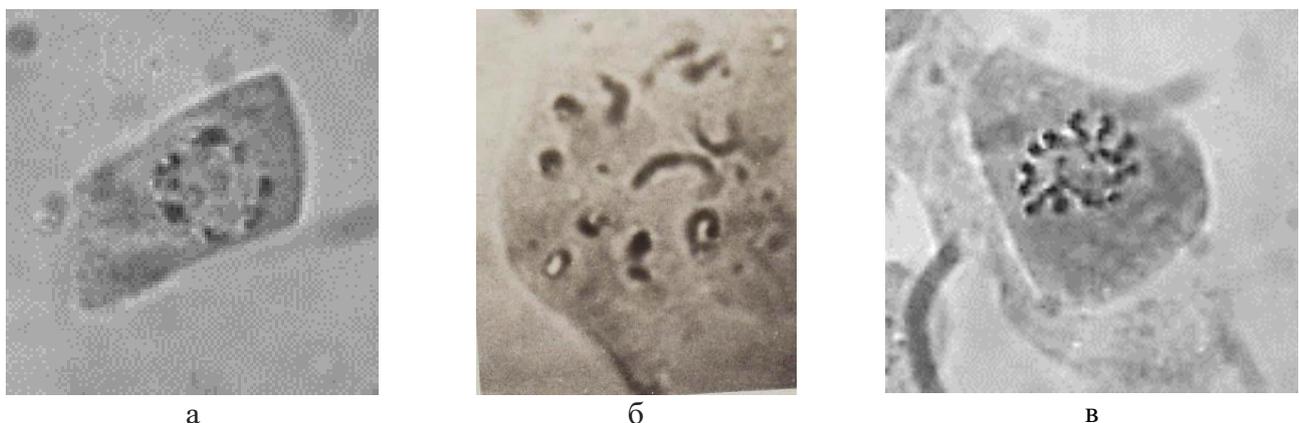


Рисунок 3. Конденсирующиеся хромосомы в профазе митоза в корешках гаплоидных проростков кукурузы: начальная (а), средняя (б) и поздняя (в) стадии конденсации.

Интересное расположение хромосом было обнаружено при анализе митотического деления в делящихся клетках воздушных корней гаплоидного растения кукурузы. Препарат был получен без применения надавливания на покровное стекло, что позволило в значительной степени сохранить нативное расположение хромосом в делящейся клетке (Рисунок 4). Хромосомы располагаются тесно бок о бок параллельно друг другу, коллинеарно, образуя как бы ленту, на средней линии которой располагаются центромеры (Рисунок 4). Несмотря на очень щадящие условия приготовления препарата, лента из хромосом распалась на отдельные фрагменты, однако в каждом фрагменте наблюдается одна и та же закономерность, которую можно интерпретировать следующим образом: центромеры хромосом располагаются по экватору ядра (возможно веретена деления), а сами хромосомы ориентированы по меридианам ядра. Анализируя представленную фотографию препарата можно отметить также следующее.



Рисунок 4. Расположение хромосом в поздней профазе — ранней прометафазе митоза в точке роста воздушного корня гаплоидного растения кукурузы.

1. Данная стадия может быть обозначена как поздняя профаза — ранняя прометафаза.
2. На этой стадии в каждой хромосоме гаплоида хроматиды не только сформировались, но и отделились друг от друга, превратившись в индивидуальные хромосомы, лежащие бок о бок и не начавшие свое движение под действием микротрубочек веретена деления.
3. Расположение хромосом на данной стадии можно рассматривать как следствие их расположения по экватору ядра.

Известно, что расположение хромосом в различные периоды клеточного цикла определяется положением центромер и многочисленными связями хроматина с ядерной мембраной [1–2]. Выявленное в корешках гаплоидов расположение хромосом по периферии ядра достаточно хорошо согласуется с известными литературными данными о том, что в интерфазе центромеры хромосом не только располагаются вблизи ядерной мембраны [6], но и непосредственно связаны с ней [2]. Этот контакт очень важен для нормального функционирования генома. Так, например, показано, что мутации, нарушающие связь центромер с ядерной мембраной, вызывают потерю хромосом, нарушения и задержку

митоза, нарушение взаимодействия между микротрубочками и кинетохорами [2]. Существуют многочисленные данные о существовании связи между специфическими участками хромосом и ядерной мембраной [10–12]. Это указывает на то, что выявленное в данной работе четкое расположение хромосом в митотически делящихся клетках гаплоидного растения кукурузы — неслучайно.

Учитывая эти факты рассмотрим изображенную на Рисунке 4 фазу митоза более детально. Отнесение момента данного расположения хромосом к поздней профазе — ранней прометафазе выбрано методом исключения. На данном препарате зафиксировано то состояние, когда полностью завершена конденсация хромосом. Следовательно, можно говорить о том, что данное расположение хромосом может соответствовать концу профазы [1]. Отсутствие ядерной мембраны указывает на то, что это прометафаза. С другой стороны, здесь нет пока еще характерного для прометафазы беспорядочного расположения хромосом, которое возникает вследствие одновременного присоединения кинетохорных микротрубочек к кинетохорам сестринских хроматид и, следовательно, одновременного движения хромосом [1]. Это означает, что в данном случае получена фотография очень краткого момента, когда завершившие конденсацию хромосомы еще не начали своего движения под действием кинетохорных трубочек.

В стадии, представленной на Рисунке 4, сестринские хроматиды уже полностью изолированы друг от друга, т.е. они превратились в самостоятельные хромосомы. Они располагаются в виде распавшейся ленты, в которой центромеры хромосом (хроматид) находятся на одной линии, положение которой можно с высокой вероятностью рассматривать как следствие формирования данного расположения на экваторе ядра. Принимая это допущение, расположение разделившихся сестринских хроматид, характеризуемое как коллинеарное, следует рассматривать как ориентированное по меридианам ядра (Рисунок 4). Это расположение необычно, поскольку в известных нам публикациях отмечается лишь расположение центромер или просто хромосом по экватору веретена деления. В наиболее впечатляющей статье, посвященной пространственному положению хромосом в прометафазе митотически делящейся клетки человека, показано расположение центромер по экватору веретена деления, но при абсолютно свободном расположении плеч хромосом [13]. В митотически делящейся клетке гаплоидного растения кукурузы выявлено еще более упорядоченное расположение хромосом (Рисунок 4). Этот феномен требует дальнейшего изучения.

Необходимо отметить, что выявленный момент характеризуется совмещением черт, присущих самым разным фазам митоза. Например, по ряду признаков мы определили, что выявленное расположение хромосом присуще поздней профазе — ранней прометафазе митоза, хотя четкое обособление сестринских хроматид и даже их центромер характерно для более поздней стадии — метафазы.

Выявленное расположение хромосом не обнаружено в корешках проростков кукурузы, что позволяет предположить его обусловленность спецификой состояния генома клеток воздушного корня. Оценить возможную связь такого расположения хромосом с гаплоидией можно будет при сравнении митоза в воздушных корнях диплоидных и гаплоидных растений кукурузы. Кроме того, не исключено, что выявленное расположение хромосом является результатом сочетания сразу двух факторов: и гаплоидным состоянием генома, и тканевыми особенностями организации генома в клетках воздушных корней. Еще одним возможным фактором, определившим данное расположение хромосом, может быть влияние материнской цитоплазмы тестерной линии кукурузы, использованной для получения гаплоидов и несущей

ген *ig*, вызывающий различные нарушения в функционировании генома. Рассмотрение возможного влияния гена *ig* на выявленное расположение хромосом ставит вопрос о том, является ли такое расположение нормой или является отражением каких-либо нарушений в ходе митоза? В любом случае анализ этого явления позволит выяснить дополнительные характеристики столь сложного явления, каким является митотическое деление клетки.

Заключение

Необычность выявленного расположения хромосом в поздней профазе –ранней протемафазе митоза хорошо дополняет известные данные о бесчисленных вариациях всех стадий деления клеток в различных тканях у различных видов растений [1]. Все это еще раз указывает на то, что клеточное деление следует рассматривать не как простое распределение генетического материала между дочерними клетками, а как специфичный для каждого вида этап в функционировании генома, в ходе которого распределение генетического материала между дочерними клетками обеспечивается специфической последовательностью функционирования всех элементов митотического аппарата, призванных обеспечить сохранение специфического набора активных и неактивных генов, характерных для того или иного типа делящихся клеток.

Благодарности: авторы благодарят Л. В. Высоцкую за полезное обсуждение статьи.

Работа поддерживалась бюджетным проектом «Генетический контроль развития и формирования хозяйственно-ценных признаков у сельскохозяйственных растений», №0259-2021-0012

Список литературы:

1. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. М.: Мир, 1994. Т. 2. С. 400-467.
2. Hou H., Zhou Z., Wang Y., Wang J., Kallgren S.P., Kurchuk T., Miller E.A., Chang F., Jia S. Csi1 links centromeres to the nuclear envelope for centromere clustering // Journal of Cell Biology. 2012. V. 199. №5. P. 735-744. <https://doi.org/10.1083/jcb.201208001>
3. Buttrick G. J., Meadows J. C., Lancaster T. C., Vanoosthuysen V., Shepperd L. A., Hoe K.-L., Kim D.-U., Park H.-O., Hardwickand K. G., Millar J. B. A. Nsk1 ensures accurate chromosome segregation by promoting association of kinetochores to spindle poles during anaphase B // Mol Biol Cell. 2011 V. 22. №23. P. 4486-4502. <https://doi.org/10.1091/mbc.e11-07-0608>
4. Parodi E. R., Cáceres E. J. Mitosis and cytokinesis in haploid plants of *Rhizoclonium hieroglyphicum* ssp. *hieroglyphicum* (Cladophoraceae, Chlorophyta) // Cytologia. 1992. V. 57. №2. P. 203-208. <https://doi.org/10.1508/cytologia.57.203>
5. Parodi E. R., Cáceres E. J. Life history of freshwater populations of *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Cladophorales, Chlorophyta) // European Journal of Phycology. 1993. V. 28. №1. P. 69-74. <https://doi.org/10.1080/09670269300650111>
6. Fang Y., Spector D. L. Centromere positioning and dynamics in living *Arabidopsis* plants // Molecular biology of the cell. 2005. V. 16. №12. P. 5710-5718.
7. Chase S. S. Monoploids and monoploid-derivatives of maize (*Zea mays* L.) // The Botanical Review. 1969. V. 35. №2. P. 117-168. <https://doi.org/10.1091/mbc.e05-08-0706>
8. Kermicle J. L. Androgenesis conditioned by a mutation in maize // Science. 1969. V. 166. №3911. P. 1422-1424. <https://doi.org/10.1126/science.166.3911.1422>

9. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. М.: Агропромиздат, 1988. 271 с.
10. White M.J.D. Animal cytology and evolution. Cambridge: Univ. Press, 1954. P. 1-454. <https://doi.org/10.1111/J.1558-5646.1955.TB01521.X>
11. Mikulski P., Hohenstatt M. L., Farrona S., Smaczniak C., Stahl Y., Kaufmann K., ... Schubert D. The chromatin-associated protein PWO1 interacts with plant nuclear lamin-like components to regulate nuclear size // *The Plant Cell*. 2019. V. 31. №5. P. 1141-1154. <https://doi.org/10.1105/tpc.18.00663>
12. Gordon M. R., Pope B. D., Sima J., Gilbert D. M. Many paths lead chromatin to the nuclear periphery // *BioEssays*. 2015. V. 37. №8. P. 862-866. <https://doi.org/10.1002/bies.201500034>
13. Magidson V., O'Connell C. B., Lončarek J., Paul R., Mogilner A., Khodjakov A. The spatial arrangement of chromosomes during prometaphase facilitates spindle assembly // *Cell*. 2011. V. 146. №4. P. 555-567. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2011.07.012>

References:

1. Alberts, B., Brei, D., Lyuis, Dzh., Reff, M., Roberts, K., & Uotson, Dzh. (1994). *Molekulyarnaya biologiya kletki*. Moscow, Mir, V. 2., 400-467.
2. Hou, H., Zhou, Z., Wang, Y., Wang, J., Kallgren, S. P., Kurchuk, T., ..., & Jia, S. (2012). Csi1 links centromeres to the nuclear envelope for centromere clustering. *Journal of Cell Biology*, 199(5), 735-744. <https://doi.org/10.1083/jcb.201208001>
3. Buttrick, G. J., Meadows, J. C., Lancaster, T. C., Vanoosthuysse, V., Shepperd, L. A., Hoe, K. L., ... & Millar, J. B. (2011). Nsk1 ensures accurate chromosome segregation by promoting association of kinetochores to spindle poles during anaphase B. *Molecular biology of the cell*, 22(23), 4486-4502. <https://doi.org/10.1091/mbc.e11-07-0608>
4. Parodi, E. R., & Cáceres, E. J. (1992). Mitosis and cytokinesis in haploid plants of *Rhizoclonium hieroglyphicum* ssp. *hieroglyphicum* (Cladophoraceae, Chlorophyta). *Cytologia*, 57(2), 203-208. <https://doi.org/10.1508/cytologia.57.203>
5. Parodi, E. R., & Cáceres, E. J. (1993). Life history of freshwater populations of *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Cladophorales, Chlorophyta). *European Journal of Phycology*, 28(1), 69-74. <https://doi.org/10.1080/09670269300650111>
6. Fang, Y., & Spector, D. L. (2005). Centromere positioning and dynamics in living *Arabidopsis* plants. *Molecular biology of the cell*, 16(12), 5710-5718. <https://doi.org/10.1091/mbc.e05-08-0706>
7. Chase, S. S. (1969). Monoploids and monoploid-derivatives of maize (*Zea mays* L.). *The botanical review*, 35(2), 117-168. <https://doi.org/10.1007/BF02858912>
8. Kermicle, J. L. (1969). Androgenesis conditioned by a mutation in maize. *Science*, 166(3911), 1422-1424. <https://doi.org/10.1126/science.166.3911.1422>
9. Pausheva, Z. P. (1988). *Praktikum po tsitologii rastenii*. Moscow. (in Russian).
10. White, M. J. D. (1954). Animal cytology and evolution. Cambridge, Univ. Press, 1-454. <https://doi.org/10.1111/J.1558-5646.1955.TB01521.X>
11. Mikulski, P., Hohenstatt, M. L., Farrona, S., Smaczniak, C., Stahl, Y., Kaufmann, K., ... & Schubert, D. (2019). The chromatin-associated protein PWO1 interacts with plant nuclear lamin-like components to regulate nuclear size. *The Plant Cell*, 31(5), 1141-1154. <https://doi.org/10.1105/tpc.18.00663>

12. Gordon, M. R., Pope, B. D., Sima, J., & Gilbert, D. M. (2015). Many paths lead chromatin to the nuclear periphery. *BioEssays*, 37(8), 862-866. <https://doi.org/10.1002/bies.201500034>

13. Magidson, V., O'Connell, C. B., Lončarek, J., Paul, R., Mogilner, A., & Khodjakov, A. (2011). The spatial arrangement of chromosomes during prometaphase facilitates spindle assembly. *Cell*, 146(4), 555-567. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2011.07.012>

*Работа поступила
в редакцию 16.12.2020 г.*

*Принята к публикации
22.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Юдина Р. С., Левитес Е. В. Необычный порядок расположения хромосом в поздней профазе - ранней прометафазе митоза у гаплоидного растения кукурузы, полученного с использованием мутации *ig* // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 10-18. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/01>

Cite as (APA):

Yudina, R., & Levites, E. (2021). Unusual Order of Chromosome Arrangement Location in Late Prophase - Early Prometaphase of Mitosis in Haploid Maize Plant Obtained With the Use of Mutation *ig*. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 10-18. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/01>

УДК 582.623.2:581.14:57.034
AGRIS F30

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/02

ПОЛИВАРИАНТНОСТЬ МОРФОГЕНЕЗА ПОБЕГОВ В КЛОНАХ *SALIX TRIANDRA* (SALICACEAE) НА ФОНЕ ПЕРИОДИЧНОСТИ ЛИВНЕВЫХ ОСАДКОВ

©Афонин А. А., ORCID: 0000-0002-9392-2527, SPIN-код: 6176-0399, д-р с.-х. наук,
Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского,
г. Брянск, Россия, afonin.salix@gmail.com

POLYVARIANCE OF SHOOT MORPHOGENESIS IN CLONES OF *SALIX TRIANDRA* (SALICACEAE) AGAINST THE BACKGROUND OF THE PERIODICITY OF RAINSTORMS

©Афонин А. А., ORCID: 0000-0002-9392-2527, SPIN-code: 6176-0399, Dr. habil.,
Bryansk State Academician I.G. Petrovski University, Bryansk, Russia, afonin.salix@gmail.com

Аннотация. В статье обоснована необходимость изучения развития однолетних черенковых саженцев ивы трехтычинковой (*Salix triandra*). **Цель:** выявление и анализ сезонной динамики суточного прироста побегов в клонах *S. triandra* на фоне избыточного атмосферного увлажнения в виде трех ливней в 2020 г. **Материал и методы.** Методы исследования: селекционные, структурно-морфологические, хронобиологические. **Объект:** модельная инбредно-клоновая популяция *S. triandra* первого года жизни. Число клонов 7, повторность шестикратная. **Материал:** растущие однолетние побеги на однолетних черенковых саженцах; каждый саженец формировался в один побег. **Результаты.** В условиях эксперимента укореняемость черенков составила 100%. На материнских черенках выкопанных саженцев сформировались диморфные корневые системы. Годичный прирост наиболее сильных побегов составил 175...215 см. Суточный прирост побегов достиг пиковых значений к 10 июня: средний прирост составил 3,6 см/сут, максимальный — 4,4 ... 4,9 см/сут. После 10 июня суточный прирост неравномерно снижался до завершения вегетации. Часть побегов завершила рост до начала августа, часть продолжила рост до середины августа. Установлена цикличность сезонной динамики суточного прироста в виде трех пиков, разделенных двумя провалами. Третий пик формируется после третьего ливня. **Обсуждение и выводы.** Цикличность сезонной динамики суточного прироста побегов характеризуется высокой степенью синхронизации ростовых процессов. Вероятно, на все побеги действует некоторый мощный импульсный синхронизатор неизвестной природы. Не исключено, что периодические ливни могут оказывать модифицирующее действие на механизмы, регулирующие ростовые процессы. Временная дискретность морфогенеза побегов обусловлена полной или частичной реализацией сезонного цикла развития побегов. Продолжительность роста обусловлена межклоновыми и внутрикловыми различиями. Вероятно, продолжительность морфогенеза контролируется как генетическими, так и эпигенетическими факторами.

Abstract. The article substantiates the need to study the development of one-year saplings from cuttings of almond willow (*Salix triandra*). **Purpose of research:** identification and analysis of seasonal dynamics of daily growth of shoots in *S. triandra* clones against the background of excessive atmospheric moisture in the form of three showers in 2020. **Material and methods.** Research methods: selection, structural-morphological, chronobiological. **Object of research:** model

inbred-clone one-year population of *S. triandra*. The number of clones is 7; the recurrence is 6-fold. *Material*: growing annual shoots on one-year saplings; each sapling was formed into a single shoot. *Results*. Under experimental conditions, the rooting capacity of cuttings was 100%. Dimorphic root systems were formed on the mother cuttings of the excavated seedlings. The annual growth of the strongest shoots was 175 ... 215 cm. The daily growth in shoots reached peak values by June 10: the average daily growth was 3.6 cm/day, the maximum — 4.4 ... 4.9 cm/day. After June 10, the daily growth rate decreased unevenly until the end of the growing season. Some shoots completed growth before the beginning of August, and some continued growth until the middle of August. The cyclical nature of the seasonal dynamics of daily growth in the form of three peaks separated by two dips is established. The third peak is formed after the third rainstorm. *Discussion and conclusions*. Cyclical seasonal dynamics of daily growth of shoots is characterized by a high degree of synchronization of growth processes. Probably, all the shoots are affected by some powerful pulse synchronizer of unknown nature. It is possible that periodic showers may have a modifying effect on the mechanisms that regulate growth processes. The temporal discreteness of shoot morphogenesis is due to the full or partial realization of the seasonal cycle of shoot development. The duration of growth is due to interclonal and intraclonal differences. Probably, the duration of morphogenesis is controlled by both genetic and epigenetic factors.

Ключевые слова: ива трехтычинковая, *Salix triandra*, черенковые саженцы, ризогенез, однолетние побеги, суточный прирост, сезонная динамика, поливариантность онтогенеза, дискретность онтогенеза.

Keyword: almond willow, *Salix triandra*, saplings from cuttings, rhizogenesis, annual shoots, daily growth, seasonal dynamics, polyvariance of ontogenesis, discreteness of ontogenesis.

Ива трехтычинковая (*Salix triandra* L., 1753) — широко известный представитель рода *Salix* L., 1753 (Salicaceae Mirb., 1815, Malpighiales Juss. ex Bercht. & J. Presl, 1820) [1–2]. Традиционно относится к секции *Amygdalinae* Koch, 1837 (*Triandrae* Dumort., 1825) подрода *Salix* Nas., 1936 (*Amerina* Dumort., 1862) (s. l.) [1]. Однако по результатам молекулярно-генетических исследований таксон *Triandrae* заслуживает статуса самостоятельного подрода [3–4]. С цитогенетической точки зрения, *S. triandra* — диплоид ($2n = 2x = 38$) [5]. Не исключено, что в природных популяциях этого вида существует анеуплоидия [6]. Вследствие небольшого генома *S. triandra* используется как модельный объект для получения новой ценной информации [7].

С практической точки зрения, *S. triandra* представляет собой ценный растительный ресурс. Для создания энергетических плантаций на пахотных почвах малопригодна, поскольку ее продуктивность в этих условиях существенно ниже, чем у высокопродуктивных видов и гибридов секции *Vimen* [8]. Однако вследствие своей высокой неприхотливости рекомендована для выращивания на малоплодородных почвах [9]. Используется в защитном лесоразведении для укрепления берегов водоемов [9], а также для фиторемедиационной очистки почв, загрязненных углеводородами [10]. Благодаря продолжительному обильному цветению, является ценным медоносом [11]. Перспективный источник лекарственного сырья [12]. Главное достоинство *S. triandra* в том, что она дает высококачественный зеленый и белый прут для различных видов плетения [9, 13].

Культуры *S. triandra*, как правило, создают путем посадки одревесневших неукорененных черенков на постоянное место [9]. Правилам подготовки посадочных мест,

заготовки и посадки черенков, а также дальнейшему уходу за черенковыми саженцами посвящен ряд современных исследований [14–15]. Эффективность ризогенеза — образования придаточных корней на черенках — в значительной мере определяет приживаемость черенков. Уже на второй год после посадки развивается мощная, глубоко идущая корневая система, которая обеспечивает засухоустойчивость растений [16]. Хорошо развитая корневая система позволяет максимально использовать водные ресурсы в виде атмосферных осадков, почвенной влаги и грунтовых вод [17]. Ризогенез на высаженных черенках происходит как на всем протяжении черенков (из корневых зачатков под чечевичками, преимущественно, вблизи узлов), так и на срезах [9]. Благодаря этому в ряде случаев формируются диморфные корневые системы, которые позволяют использовать как влагу весенне-летних дождей, так и грунтовые воды с относительно постоянным уровнем [18]. Наблюдаемые изменения климата приводят к непредсказуемости осадков в вегетационный период [19]. При избытке влаги снижается содержание кислорода в почве, и рост корней угнетается [20].

Одно из важнейших требований к культурам ивы — их высокая и стабильная продуктивность, которая зависит от множества разнообразных факторов [21]. Окружающая среда имеет тенденцию оказывать на количественные признаки высокопродуктивных видов *Salix* более сильное влияние, чем генотип [22]. В частности, факторы окружающей среды контролируют примерно 60% изменчивости урожая биомассы; примерно 10% приходится на генетические факторы; остальные 30% изменчивости обусловлены влиянием неконтролируемых факторов [23]. Для выявления влияния неконтролируемых факторов на рост и развитие ив необходимо вывить соотношение межклоновой и внутриклоновой изменчивости. Изменчивости морфофизиологических и хозяйственно-ценных признаков в клонах ив посвящен ряд исследований [21, 24–25].

Изменчивость морфогенеза побегов есть проявление поливариантности онтогенеза. Онтогенез характеризуется целостностью и в то же время дискретностью, обусловленной сменами этапов развития [26–27]. В традиционном представлении [28], поливариантность онтогенеза обусловлена разнообразием адаптивных реакций в генетически гетерогенных популяциях. Поливариантность онтогенеза определяется не только генетическими, но эпигенетическими механизмами, которые исследованы недостаточно [29]. Сведения о поливариантности морфогенеза нарастающих побегов в культивируемых клонах *S. triandra* в доступной нам литературе не обнаружены.

Цель данного исследования: выявить и проанализировать закономерности сезонной динамики суточного прироста побегов в клонах *S. triandra* на фоне избыточного атмосферного увлажнения в виде периодических ливневых осадков.

Материал и методы

Исследования проводились в салицетуме Брянского государственного университета (N53.273096, E34.353077). Тип лесорастительных условий (ТЛУ): D3. Тип растительности: опушка дубравы лещино-снытевой (*Quercetum coryloso-aegopodiosum*). Тип почв: серые лесные на лессовидном суглинке с меловыми подстилающими породами.

Объект исследований: модельная инбредно-клоновая популяция *S. triandra*, созданная весной 2020 г. Для создания модельной популяции использовалась разработанная нами схема популяционно-клоновой селекции [30].

В качестве исходного генетического материала использовались семена, собранные в 2000 г. с женской особи *S. triandra* в естественном ивняке зеленой зоны г. Брянска

(N53.201025, E34.507728; *Alno-Salicetum cinereae* (Kobenza 1950) Pass. 1956). Из этих семян была выращена семья F_0 . В 2010 г. в результате свободного внутрисемейного опыления одна из женских особей F_0 дала семена, из которых была выращена вторая семенная генерация F_1 . В 2017 г. в условиях беспыльцевого режима одна из женских особей F_1 дала семена, из которых была выращена третья семенная генерация F_2 . Подробно история создания данной семьи описана нами ранее [31].

Для создания модельной популяции в качестве родоначальников экспериментальных клонов E использовались сеянцы рассматриваемой семьи. За год до черенкования (весной 2019 г.) маточные особи были коротко обрезаны для получения достаточного количества порослевых побегов. Из нижних и средних частей этих побегов непосредственно перед посадкой нарежались черенки длиной 25 ... 30 см при диаметре 0,8 ... 1,0 см. Свежесрезанные черенки без какой-либо обработки были высажены в подготовленные с осени посадочные ямы размером 40×40×40 см. Схема размещения тригональная, с расстоянием между посадочными местами 1 м. Дата посадки 10.04.2020. Посадка вертикальная с заглублением черенков до одной почки на уровне почвы. В дальнейшем все черенковые саженцы формировались в один побег (по принципу «один саженец — один побег»). Количество заложённых клонов — 7, повторность — 6-кратная, общее число черенковых саженцев — 42.

В качестве основного контроля K использовался высокопродуктивный клон *S. triandra*, выделенный нами из естественного ивняка (N53.256240, E34.383236; *Salicetum triandro-viminalis* (Тх. 1931) Lohm. 1952) зеленой зоны г. Брянска в 2009 г. Черенки контрольного клона K нарежались и высаживались так же, как черенки экспериментальных клонов E . Повторность — 3-кратная. В качестве дополнительного контроля S использовалось 4 четырехлетних сеянца (ортета) той же семьи, что и родоначальники клонов. Весной 2020 г. эти сеянцы были обрезаны на пень, кусты формировались в два побега.

Вегетационный период 2020 г. охарактеризовался избыточным неравномерным атмосферным увлажнением [32]. В апреле количество осадков составило 13 мм (31% от нормы), в мае 138 мм (242% от нормы), в июне 141 мм (177% от нормы), в июле 76 мм (92% от нормы), в августе 44 мм (64% от нормы). Избыточное увлажнение было обусловлено тремя ливневыми дождями: 29.05 ... 02.06 (95 мм), 19.06 ... 23.06 (94 мм), 14.07 ... 15.07 (56 мм). Временные интервалы между днями с максимальным количеством осадков составили 22 и 24 сут. В этих промежутках между ливнями выпадало всего 22 и 8 мм осадков.

В весенне-летний период четыре саженца экспериментальных клонов выкопали для контроля за формированием корневых систем. После завершения вегетационного периода 14 саженцев трех клонов выкопали для окончательного описания корневых систем.

Наблюдения за развитием побегов проводили с 09.05 по 29.08. Каждые 4 сут замеряли длину побегов: L , см (выполнено 1217 измерений для 29 дней наблюдений). Все даты, в которые проводились наблюдения, пронумеровали в соответствии с днями вегетационного периода (1, 5, 9 ... t_i). За дату начала вегетации ($t = 1$) выбрали 01.05 (средняя многолетняя дата перехода среднесуточных температур через +10 °C). В итоге получили эмпирические ряды траекторий роста побегов — $L(t)$, см.

Для анализа сезонной динамики суточного прироста побегов использовали алгоритм, подробно описанный ранее [31]. На основании рядов $L(t)$ для каждой даты вычислили ряды сезонной динамики суточного прироста побегов $\Delta L(t)$, см/сут, выровненные методом

скользящего интервала продолжительностью 8 сут с шагом 4 сут (вычислено 1117 значений ΔL для 25 расчетных дней). На основании рядов $\Delta L(t)$ построили соответствующие графики, отражающие зависимость суточного прироста побегов ΔL , см/сут от порядкового дня t вегетационного периода. Группировку побегов производили на основании сравнительного анализа конфигурации графиков $\Delta L(t)$. Для каждой группы рассчитали и визуализировали средние (*average*) ряды динамики $\Delta L(t)_{av}$.

Результаты

Во всех исследованных клонах *S. triandra* укореняемость черенков составила 100%. На материнских черенках выкопанных саженцев образовалось два типа корней: тонкие и скелетные. Многочисленные тонкие корни (окончательной толщиной порядка 1 ... 2 мм и длиной порядка 5 ... 10 см) сформировались в первой половине мая. Эти горизонтально ориентированные корни достаточно равномерно распределены по всей подземной части черенков, выраженной приуроченности к узлам не выявлено. Немногочисленные скелетные корни (окончательной толщиной порядка 5 мм и длиной свыше 15 см) начали формироваться в первой декаде июня. Эти корни, направленные вниз и вбок, образовались на нижних срезах черенков (в отдельных случаях единичные скелетные корни образовались в средней части черенка). На 14 саженцах трех клонов, выкопанных после завершения вегетационного периода, различия в интенсивности развитости корневых систем не обнаружены.

Для исследования морфогенеза в экспериментальных клонах было использовано 38 саженцев. На четырех из них рост побегов завершился к 20.07, на остальных завершение роста побегов происходило в интервале с 24.07 по 25.08. По длине вызревших побегов выделено две группы саженцев: с побегами длиной 133 ... 163 см и с побегами длиной 175 ... 215 см. На трех саженцах длина побегов составила 125 см, а на одном — 288 см; эти саженцы были исключены из дальнейшего анализа. Между продолжительностью роста побегов и их длиной установлена достаточно высокая положительная корреляция: $r = 0,774$ ($P < 0,01$). На однолетних черенковых саженцах контрольного клона *K* длина побегов составила 198 ... 273 см, а на четырехлетних контрольных сеянцах — 278 ... 330 см.

Сравнительный анализ рядов сезонной динамики суточного прироста побегов — $\Delta L(t)$ — в экспериментальных клонах показал, что саженцы, продолжившие рост после 20.07, образуют две группы: с побегами, закончившими рост до 01.08 (группа *E1*), и с побегами, продолжившими свой рост после 01.08 (группа *E2*). Саженцы двух клонов вошли только в первую группу, саженцы еще двух клонов — только во вторую группу, а саженцы трех клонов распределились по двум группам. Для каждой группы — *E1* и *E2* — были вычислены средние траектории динамики суточного прироста — $\Delta L(t)_{av}$. Средние траектории были вычислены также для саженцев контрольного клона *K* и контрольной группы сеянцев *S*. Визуализированные эмпирические и средние вычисленные ряды сезонной динамики суточного прироста всех побегов показаны на Рисунке 1.

Все ряды $\Delta L(t)$ сходны между собой по конфигурации, различаясь, в основном, лишь по размаху изменчивости ΔL . Рекордные суточные приросты — 6,1 ... 6,8 см/сут — выявлены на побегах контрольной группы четырехлетних сеянцев. На побегах однолетних черенковых саженцев максимальный суточный прирост составил 2,4 ... 4,3 см/сут (на отдельных побегах до 4,4 ... 4,9 см/сут).

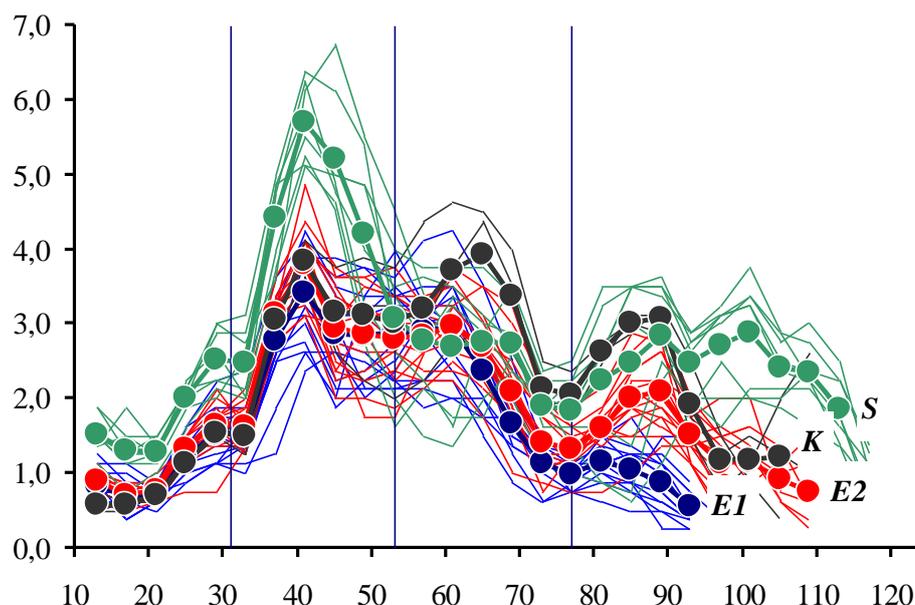


Рисунок 1. Сезонная динамика суточного прироста всех исследованных побегов. По оси абсцисс — порядковые дни вегетационного периода, по оси ординат — суточный прирост побегов, см/сут. Группы побегов обозначены разными цветами: *E1* — синий, *E2* — красный, *K* — черный, *S* — зеленый. Средние ряды показаны увеличенными маркерами и подписаны. Вертикальными линиями показаны дни с максимумами ливневых осадков.

Визуализированные эмпирические и средние вычисленные ряды сезонной динамики суточного прироста побегов в экспериментальных клонах показаны на Рисунке 2.

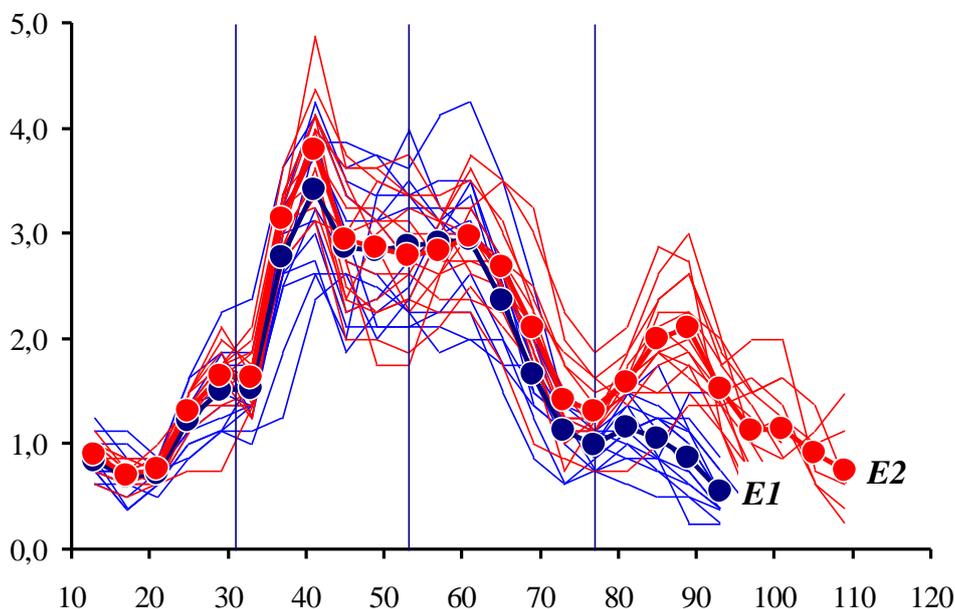


Рисунок 2. Сезонная динамика суточного прироста побегов в экспериментальных клонах. По оси абсцисс — порядковые дни вегетационного периода, по оси ординат — суточный прирост побегов, см/сут. Обозначения те же, что на Рисунке 1.

В начале вегетационного периода суточный прирост — ΔL , см/сут — всех побегов возрастал с некоторой задержкой прироста в конце мая – начале июня (что соответствует

первому ливню) [32]. Максимальный прирост — 4,4 ... 4,9 см/сут — зафиксирован 10.06. В этот момент средний прирост был несколько выше в группе *E2*. Далее ΔL неравномерно снижался. В период с 14.06 по 30.06 динамика ΔL дестабилизировалась при отсутствии межгрупповых различий; однозначная связь динамики ΔL с вторым ливнем не установлена. В конце июня – начале июля ΔL несколько увеличился. В первой половине июля ΔL снизился, причем ΔL снижался быстрее в группе *E1*. После 16.07 (что совпадает с датой третьего ливня) ΔL увеличился, но в группе *E1* сразу же стал снижаться вплоть до окончания роста побегов в конце июля. В группе *E2* ΔL возрастал до конца июля и только затем стал снижаться до окончания роста побегов в конце августа.

Визуализированные средние ряды сезонной динамики суточного прироста побегов — $\Delta L(t)_{av}$ – в двух группах экспериментальных клонов *E1* и *E2*, контрольного клона *K* и контрольной группы сеянцев *S* показаны на Рисунке 3.

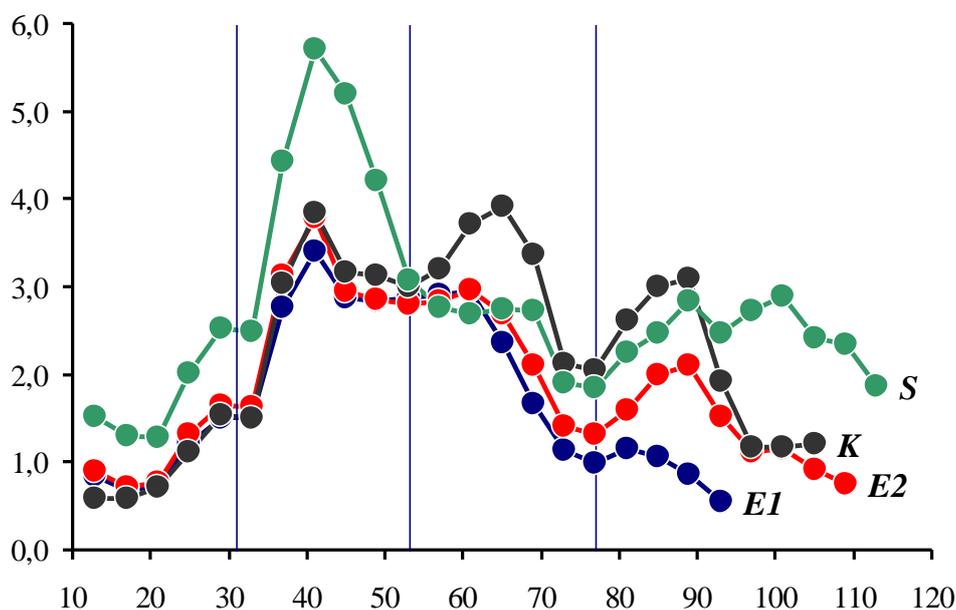


Рисунок 3. Средняя динамика суточного прироста побегов. По оси абсцисс — порядковые дни вегетационного периода, по оси ординат — суточный прирост побегов, см/сут. Обозначения те же, что на Рисунке 1 и Рисунке 2.

В целом сезонная динамика суточного прироста побегов характеризуется ярко выраженной циклическостью, которая проявляется в виде правильного чередования пиков и провалов ΔL . Все средние ряды $\Delta L(t)_{av}$ синхронизированы между собой, различаясь лишь по размаху изменчивости ΔL . Наиболее отчетливо выражены главный пик (10.06) и главный провал (16.07). На побегах контрольной группы сеянцев *S* выявлено 4 пика ΔL (второй пик слабо выражен), на побегах контрольного клона *K* — 3 отчетливых пика ΔL , на побегах экспериментальной группы *E2* также 3 пика ΔL (второй пик слабо выражен), на побегах экспериментальной группы *E1* — 2 основных пика ΔL (второй пик слабо выражен) и очень слабый третий пик.

Временные интервалы между 1, 2 и 3 пиками ΔL составили 24 сут, что почти полностью совпадает с интервалами между ливнями (22 и 24 сут). Однозначная реакция суточного прироста на первый ливень не выявлена ни в одной из групп побегов. Возможное положительное («омолаживающее») действие третьего ливня выявлено для всех побегов. Такое же действие второго ливня выявлено только для побегов на черенковых саженцах

контрольного клона *K*. На всех остальных побегах отчетливая реакция суточного прироста на второй ливень не выявлена.

Обсуждение и выводы

Родоначалники экспериментальных клонов *S. triandra*, как и сеянцы контрольной группы *S*, были получены путем регулярного инбридинга на протяжении трех семенных генераций, что позволило частично гомозиготизировать исходный генетический материал. Не исключено, что семена третьей генерации образовались путем нерегулярного гаметофитного апомиксиса в форме редуцированного партеногенеза. Восстановление диплоидности в этом случае возможно за счет пропуска второго мейотического деления или путем постзиготической дигаплоидизации. Такой механизм апомиксиса у диплоидов также позволяет гомозиготизировать популяцию [33–34]. Таким образом, в данном исследовании межклоновые различия обусловлены использованием выровненного генетического материала.

Исследованные однолетние черенковые саженцы сформировали диморфные корневые системы. Ранние тонкие (эфемерные) корни, распределенные по всей длине черенка, вероятно, образовались из уже имеющихся корневых зачатков. Очевидно, эти корни обеспечивают водоснабжение черенковых саженцев весной и в начале лета при достаточном увлажнении хорошо аэрируемых верхних слоев почвы. Поздние скелетные (толстые, грубые, глубокие) на нижних срезах черенков, вероятно, образовались через каллус *de novo*. Очевидно, эти корни обеспечивают водоснабжение черенковых саженцев в летние месяцы, поглощая влагу из глубоких слоев почвы. Они же служат основой для формирования многолетней корневой системы. Рост глубоких корней может ограничиваться возникновением субанаэробных условий — нехваткой кислорода при избыточном влагосодержании. Можно предположить, что описанный механизм формирования диморфных корневых систем обеспечивает устойчивость черенковых саженцев *S. triandra* к неравномерному увлажнению в течение первого года жизни.

Выявленная цикличность сезонной динамики суточного прироста побегов $\Delta L(t)$, характеризуется высокой степенью синхронизации ростовых процессов (особенно синфазным усилением ΔL 10.06 и синфазным ослаблением ΔL 16.07, разделенными интервалом в 36 сут) на всех исследованных побегах. Вероятно, на все побеги действует некоторый мощный импульсный синхронизатор неизвестной природы.

Чередование пиков и провалов ΔL с периодичностью 24 сут позволяет предположить, что на ритмику развития побегов влияют внешние факторы в виде ливневых осадков с периодичностью 22 ... 24 сут. Однако эта гипотеза подтверждается лишь частично. Можно допустить положительное («омолаживающее») действие третьего ливня (в середине июля), которое совпадает с увеличением суточного прироста всех исследованных побегов. «Ливневая» гипотеза не позволяет объяснить резкое снижение суточного прироста в промежутках между ливневыми дождями. Нельзя отрицать влияние ливневых осадков на динамику суточного прироста побегов. Однако, скорее всего, ливни оказывают модифицирующее действие на механизмы, регулирующие ростовые процессы.

Полный сезонный (точнее, субсезонный, или субаннуальный) цикл развития побегов в летние месяцы (июнь — первая половина августа) включает четыре многодневных (инфрадианных) цикла колебаний суточного прироста. В полной мере сезонный цикл реализован на побегах контрольной группы сеянцев *S*. На поздно завершивших рост побегах черенковых саженцев (контрольный клон *K* и группа *E2* экспериментальных клонов)

реализовано три инфрадианных цикла. На рано завершивших рост побегах черенковых саженцев (группа *E1* экспериментальных клонов) полностью реализовано лишь два инфрадианных цикла колебаний суточного прироста. Таким образом, установлена временная дискретность морфогенеза побегов, обусловленная полной или частичной реализацией сезонного цикла развития побегов.

Для полной реализации сезонного цикла развития побегов необходим достаточный объем структурно-энергетических ресурсов саженцев — взаимодействующих развивающихся систем: водоснабжающих корневых и фотосинтезирующих побеговых. Выявленная временная дискретность морфогенеза побегов может быть обусловлена нехваткой структурно-энергетических ресурсов, необходимых для выхода из провалов ΔL на восходящие ветви последующих инфрадианных циклов. Образно говоря, черенковым саженцам группы *E2* «не хватило сил» для выхода на третий цикл, а всем остальным черенковым саженцам «не хватило сил» для выхода на второй цикл. В пользу этой гипотезы свидетельствует тот факт, что в контрольной группе сеянцев *S* с 4-летней корневой системой полностью реализован сезонный цикл развития побегов, включающий четыре инфрадианных цикла.

На рано завершивших рост побегах экспериментальных клонов нехватка структурно-энергетических ресурсов может быть обусловлена как межклоновыми, так и внутрикловыми различиями. Вероятно, в первом случае продолжительность морфогенеза контролируется генетическими факторами, а во втором случае — эпигенетическими, в частности, процессами ризогенеза.

Для верификации выдвинутых гипотез нами разработаны схемы двух популяционно-клоновых экспериментов: по сравнению морфогенеза побегов *S. triandra* в разновозрастных посадках и по сравнению морфогенеза побегов на одновозрастных саженцах, выращенных из черенков, заготовленных из разных частей порослевых побегов. Выполнение экспериментов запланировано на 2021 г.

Список литературы:

1. Skvortsov A. K. Willows of Russia and adjacent countries. Taxonomical and geographical revision (English translation with additions). 1999.
2. Chase M. W., Christenhusz M. J. M., Fay M. F., Byng J. W., Judd W. S., Soltis D. E., ... Stevens P. F. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // Botanical Journal of the Linnean Society. 2016. V. 181. №1. P. 1-20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
3. Баркалов В. Ю., Козыренко М. М. Филогенетические отношения видов *Salix* L. subg. *Salix* (Salicaceae) по данным секвенирования межгенных спейсеров хлоропластного генома и ITS ядерной рибосомальной ДНК // Генетика. 2014. Т. 50. №8. С. 940-949. <https://doi.org/10.7868/S0016675814070030>
4. Wu D., Wang Y., Zhang L., Dou L., Gao L. The complete chloroplast genome and phylogenetic analysis of *Salix triandra* from China // Mitochondrial DNA Part B. 2019. V. 4. №2. P. 3571-3572. <https://doi.org/10.1080/23802359.2019.1674743>
5. Macalpine W. J., Shield I. F., Trybush S. O., Hayes C. M., Karp A. Overcoming barriers to crossing in willow (*Salix* spp.) breeding // Asp Appl Biol. 2008. V. 90. P. 173-180. <http://hdl.handle.net/2160/10296>

6. Афонин А. А., Самошкин Е. Н. Зависимость размеров пыльцевых зерен ив трехтычинковой и пепельной от числа хромосом в клетках // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 1999. №4. С. 35-40.
7. Li W., Wu H., Li X., Chen Y., Yin T. Fine mapping of the sex locus in *Salix triandra* confirms a consistent sex determination mechanism in genus *Salix* // Horticulture Research. 2020. V. 7. №1. P. 1-12. <https://doi.org/10.1038/s41438-020-0289-1>
8. Szczukowski S., Stolarski M., Tworowski J., Przyborowski J., Klasa A. Productivity of willow coppice plants grown in short rotations // Plant Soil and Environment. 2005. V. 51. №9. P. 423.
9. Морозов И. П. Определитель ив и их культура. М.: Лесная промышленность, 1966. 254 с.
10. Da Cunha A. C. B., Sabedot S., Sampaio C. H., Ramos C. G., da Silva A. R. *Salix rubens* and *Salix triandra* species as phytoremediators of soil contaminated with petroleum-derived hydrocarbons // Water, Air, & Soil Pollution. 2012. V. 223. №8. P. 4723-4731. <https://doi.org/10.1007/s11270-012-1228-z>
11. Суханова Л. В. Размножение нектаропродуктивной ивы трехтычинковой черенками // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2004. №4. С. 16-22.
12. Санникова Е. Г., Попова О. И., Компанцева Е. В. Ива трехтычинковая (*Salix triandra* L.) - перспективы и возможности использования в медицине и фармации // Фармация и фармакология. 2018. №6 (4). С. 318-339. <https://doi.org/10.19163/2307-9266-2018-6-4-318-339>
13. Rather T. A., Qaisar K. N., Raja T. A., Khan M. A. Growth and productivity of wicker willow (*Salix triandra* L.) plantation in Kashmir // J. Res. Dev. 2009. V. 9. P. 30.
14. Donnelly I., McDonnell K., Finnan J. Novel Approaches to Optimise Early Growth in Willow Crops // Agriculture. 2019. V. 9. №6. P. 116. <https://doi.org/10.3390/agriculture9060116>
15. Епанчинцева О. В., Тишкина Е. А., Мишихина Ю. Д. Динамика прироста ив при использовании различных агротехнических приемов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. №4 (84). С. 97-103. <https://doi.org/10.37670/2073-0853-2020-84-4-97-103>
16. Сукачев В. Н. О некоторых новых засухоустойчивых ивах // Доклады АН СССР. 1952. Т. 84. №2. С. 67-69.
17. Zhao M., Wang W., Wang Z., Chen L., Ma Z., Wang Q. Water use of *Salix* in the variably unsaturated zone of a semiarid desert region based on in-situ observation // Journal of Hydrology. 2020. V. 591. P. 125579. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.125579>
18. Zhu Y., Wang G., Li R. Seasonal dynamics of water use strategy of two *Salix* shrubs in alpine sandy land, Tibetan Plateau // Plos one. 2016. V. 11. №5. P. e0156586. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156586>
19. Fabio E. S., Leary C. J., Smart L. B. Tolerance of novel inter-specific shrub willow hybrids to water stress // Trees. 2019. V. 33. №4. P. 1015-1026. <https://doi.org/10.1007/s00468-019-01835-4>
20. Pezeshki S. R., Anderson P. H., Shields F. D. Effects of soil moisture regimes on growth and survival of black willow (*Salix nigra*) posts (cuttings) // Wetlands. 1998. V. 18. №3. P. 460-470. <https://doi.org/10.1007/BF03161538>
21. Verwijst T., Lundkvist A., Edelfeldt S., Forkman J., Nordh N. E. Effects of clone and cutting traits on shoot emergence and early growth of willow // Biomass and Bioenergy. 2012. V. 37. P. 257-264. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2011.12.004>

22. Fabio E. S., Volk T. A., Miller R. O., Serapiglia M. J., Kemanian A. R., Montes F., ... Smart L. B. Contributions of environment and genotype to variation in shrub willow biomass composition // *Industrial Crops and Products*. 2017. V. 108. P. 149-161. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.06.030>
23. Miller R. O. Shrub Willow (*Salix*) Biomass Crop Performance on Five Sites Over Two Rotations in Michigan, USA and the Implications of Adequate Field Testing to Commercial Producers // *BioEnergy Research*. 2018. V. 11. №4. P. 803-815. <https://doi.org/10.1007/s12155-018-9939-7>
24. Welc M., Lundkvist A., Verwijst T. Effects of Propagule Phenology (Non-Dormant Versus Dormant) and Planting System (Vertical Versus Horizontal) on Growth Performance of Willow Clones Grown Under Different Weeding Regimes // *BioEnergy Research*. 2018. V. 11. №3. P. 703-714. <https://doi.org/10.1007/s12155-018-9929-9>
25. Rogers E. R., Zalesny R. S., Hallett R. A., Headlee W. L., Wiese A. H. Relationships among Root–Shoot Ratio, Early Growth, and Health of Hybrid Poplar and Willow Clones Grown in Different Landfill Soils // *Forests*. 2019. V. 10. №1. P. 49. <https://doi.org/10.3390/f10010049>
26. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1950. №6. С. 7-204.
27. Комаров А. С., Зубкова Е. В., Фролов В. П. Клеточно-автоматная модель динамики популяций и сообществ кустарничков // *Сибирский лесной журнал*. 2015. №3. С. 57-69. <http://doi.org/10.15372/SJFS20150306>
28. Жукова Л. А., Комаров А. С. Поливариантность онтогенеза и динамика ценопопуляций растений // *Журнал общей биологии*. 1990. Т. 51. №4. С.450-461.
29. Озернюк Н. Д. Разнообразие онтогенезов: иерархия механизмов // *Онтогенез*. 2010. Т.41. №5. С. 323-324.
30. Fuchylo Ya. D., Afonin A. A., Sbytna M. V. Selection bases of Developing new varieties of willow family (*Salicaceae* Mirb.) to create energy plantations // *Plant Varieties Studying and Protection*. 2016. №4 (33). P. 18-25. (in Ukrainian). [https://doi.org/10.21498/2518-1017.4\(33\).2016.88607](https://doi.org/10.21498/2518-1017.4(33).2016.88607)
31. Афонин А.А. Структурный анализ ритмов развития однолетних побегов ивы трехтычинковой // *Бюллетень науки и практики*. 2019. Т. 5. №1. С. 22-32.
32. Погода и климат. Климатический монитор. <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor>
33. Уразалиев К. Р. Гаплоидные технологии в селекции растений // *Биотехнология. Теория и практика*. 2015. №3. С. 33-44. <https://doi.org/10.11134/btp.3.2015.4>
34. Петров Д. Ф. Генетически регулируемый апомиксис. Новосибирск: Наука, 1964. 189 с.

References:

1. Skvortsov, A. K. (1999). Willows of Russia and adjacent countries. Taxonomical and geographical revision (English translation with additions).
2. Chase, M. W., Christenhusz, M. J. M., Fay, M. F., Byng, J. W., Judd, W. S., Soltis, D. E., ... & Stevens, P. F. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181(1), 1-20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>

3. Barkalov, V. Y., & Kozyrenko, M. M. (2014). Phylogenetic relationships of *Salix* L. subg. *Salix Species* (Salicaceae) according to sequencing data of intergenic spacers of the Chloroplast Genome and its RDNA. *Russian Journal of Genetics*, 50(8), 828-837. <https://doi.org/10.7868/S0016675814070030>
4. Wu, D., Wang, Y., Zhang, L., Dou, L., & Gao, L. (2019). The complete chloroplast genome and phylogenetic analysis of *Salix triandra* from China. *Mitochondrial DNA Part B*, 4(2), 3571-3572. <https://doi.org/10.1080/23802359.2019.1674743>
5. Macalpine, W. J., Shield, I. F., Trybush, S. O., Hayes, C. M., & Karp, A. (2008). Overcoming barriers to crossing in willow (*Salix* spp.) breeding. *Asp Appl Biol*, 90, 173-180. <http://hdl.handle.net/2160/10296>
6. Afonin A.A., Samoshkin E.N. (1999). Dependence of the size of pollen grains of almond willow and gray willow on the number of chromosomes in cells. *Bulletin of Higher Educational Institutions. Russian Forestry Journal*, (4), 35-40. (in Russian).
7. Li, W., Wu, H., Li, X., Chen, Y., & Yin, T. (2020). Fine mapping of the sex locus in *Salix triandra* confirms a consistent sex determination mechanism in genus *Salix*. *Horticulture Research*, 7(1), 1-12. <https://doi.org/10.1038/s41438-020-0289-1>
8. Szczukowski, S., Stolarski, M., Tworkowski, J., Przyborowski, J., & Klasa, A. (2005). Productivity of willow coppice plants grown in short rotations. *Plant Soil and Environment*, 51(9), 423.
9. Morozov, I. R. (1966). Key of willows and their culture. Moscow, Lesnaya promyshlennost', 254.
10. da Cunha, A. C. B., Sabedot, S., Sampaio, C. H., Ramos, C. G., & da Silva, A. R. (2012). *Salix rubens* and *Salix triandra* species as phytoremediators of soil contaminated with petroleum-derived hydrocarbons. *Water, Air, & Soil Pollution*, 223(8), 4723-4731. <https://doi.org/10.1007/s11270-012-1228-z>
11. Sukhanova, L. V. (2004). Propagation of nectar-production almond willow by cuttings. *Bulletin of Higher Educational Institutions. Russian Forestry Journal*, (4), 16-22. (in Russian).
12. Sannikova, E. G., Popova, O. I., & Kompantseva, E. V. (2018). Willow triandra (*Salix triandra* L.): prospects and opportunities for use in medicine and pharmacy. *Pharmacy & Pharmacology*, 6(4), 318-339. (in Russian). <https://doi.org/10.19163/2307-9266-2018-6-4-318-339>
13. Rather, T. A., Qaisar, K. N., Raja, T. A., & Khan, M. A. (2009). Growth and productivity of wicker willow (*Salix triandra* L.) plantation in Kashmir. *J. Res. Dev.*, 9, 30.
14. Donnelly, I., McDonnell, K., & Finnan, J. (2019). Novel Approaches to Optimise Early Growth in Willow Crops. *Agriculture*, 9(6), 116. <https://doi.org/10.3390/agriculture9060116>
15. Epanchintseva, O. V., Tishkina, E. A., & Mishchikhina, Yu. D. (2020). Dynamics of willow growth in the use of various agricultural techniques. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, (4), 97-103. (in Russian). <https://doi.org/10.37670/2073-0853-2020-84-4-97-103>
16. Sukachev, V. N. (1952). About some new drought-tolerant willows. *Doklady AN SSSR*, 84(2), 67-69. (in Russian).
17. Zhao, M., Wang, W., Wang, Z., Chen, L., Ma, Z., & Wang, Q. (2020). Water use of *Salix* in the variably unsaturated zone of a semiarid desert region based on in-situ observation. *Journal of Hydrology*, 591, 125579. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.125579>
18. Zhu, Y., Wang, G., & Li, R. (2016). Seasonal dynamics of water use strategy of two *Salix* shrubs in alpine sandy land, Tibetan Plateau. *Plos one*, 11(5), e0156586. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156586>

19. Fabio, E. S., Leary, C. J., & Smart, L. B. (2019). Tolerance of novel inter-specific shrub willow hybrids to water stress. *Trees*, 33(4), 1015-1026. <https://doi.org/10.1007/s00468-019-01835-4>
20. Pezeshki, S. R., Anderson, P. H., & Shields, F. D. (1998). Effects of soil moisture regimes on growth and survival of black willow (*Salix nigra*) posts (cuttings). *Wetlands*, 18(3), 460-470. <https://doi.org/10.1007/BF03161538>
21. Verwijst, T., Lundkvist, A., Edelfeldt, S., Forkman, J., & Nordh, N. E. (2012). Effects of clone and cutting traits on shoot emergence and early growth of willow. *Biomass and Bioenergy*, 37, 257-264. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2011.12.004>
22. Fabio, E. S., Volk, T. A., Miller, R. O., Serapiglia, M. J., Kemanian, A. R., Montes, F., ..., & Smart, L. B. (2017). Contributions of environment and genotype to variation in shrub willow biomass composition. *Industrial Crops and Products*, 108, 149-161. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.06.030>
23. Miller, R. O. (2018). Shrub Willow (*Salix*) Biomass Crop Performance on Five Sites Over Two Rotations in Michigan, USA and the Implications of Adequate Field Testing to Commercial Producers. *BioEnergy Research*, 11(4), 803-815. <https://doi.org/10.1007/s12155-018-9939-7>
24. Welc, M., Lundkvist, A., & Verwijst, T. (2018). Effects of Propagule Phenology (Non-Dormant Versus Dormant) and Planting System (Vertical Versus Horizontal) on Growth Performance of Willow Clones Grown Under Different Weeding Regimes. *BioEnergy Research*, 11(3), 703-714. <https://doi.org/10.1007/s12155-018-9929-9>
25. Rogers, E. R., Zalesny, R. S., Hallett, R. A., Headlee, W. L., & Wiese, A. H. (2019). Relationships among Root-Shoot Ratio, Early Growth, and Health of Hybrid Poplar and Willow Clones Grown in Different Landfill Soils. *Forests*, 10(1), 49. <https://doi.org/10.3390/f10010049>
26. Rabotnov, T. A. (1950). The life cycle of perennial herbaceous plants in the meadow cenoses. *Proceedings of BIS AS USSR. Series 3, Geobotany*, (6), 7-197. (in Russian).
27. Komarov, A. S., Zubkova, E. V., & Frolov, V. P. (2015). Cellular-Automata Model of the Dwarf Shrubs Populations and Communities Dynamics. *Siberian Journal of Forest Science*, (3), 57-69. (in Russian). <https://doi.org/10.15372/SJFS20150306>
28. Zhukova, L. A., & Komarov, A. S. Polyvariance of Ontogeny and Dynamics of Coenopopulations of Plants. *Journal of general biology*, 51(4), 450-461. (in Russian).
29. Ozernyuk, N. D. (2010). Diversity of ontogenesis: hierarchy of mechanisms. *Russian Journal of Developmental Biology*, 41(5), 323-324. (in Russian).
30. Fuchylo, Ya. D., Afonin, A. A., & Sbytna, M. V. (2016). Selection bases of developing new varieties of willow family (*Salicaceae* Mirb.) to create energy plantations. *Plant Varieties Studying and Protection*, 4(33), 18-25. (in Ukrainian). [https://doi.org/10.21498/2518-1017.4\(33\).2016.88607](https://doi.org/10.21498/2518-1017.4(33).2016.88607)
31. Afonin, A. A. (2019). Structural analysis of the rhythms of development of annual shoots of almond willow. *Bulletin of Science and Practice*, 5(1), 22-32. (in Russian).
32. Weather and climate. Climate monitor. (2020). <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor/>
33. Urazaliyev, K. R. (2015). Doubled haploids technology in plants. *Biotechnology. Theory and Practice*, (3), 33-43. (in Russian). <https://doi.org/10.11134/btp.3.2015.4>

34. Petrov, D. F. (1964). Genetically regulated apomixis. Novosibirsk, Nauka, 189. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 07.12.2020 г.*

*Принята к публикации
12.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Афонин А. А. Поливариантность морфогенеза побегов в клонах *Salix triandra* (Salicaceae) на фоне периодичности ливневых осадков // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 19-32. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/02>

Cite as (APA):

Afonin, A. (2021). Polyvariance of Shoot Morphogenesis in Clones of *Salix triandra* (Salicaceae) Against the Background of the Periodicity of Rainstorms. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 19-32. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/02>

УДК 551.24: 582.47: 630*165: 630*5 (470.53)
AGRIS F40

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/03

ГЕОАКТИВНЫЕ ЗОНЫ И СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ В СВЯЗИ С НОВЫМИ ОТКРЫТИЯМИ В КОСМИЧЕСКОЙ ГЕОЛОГИИ

©Рогозин М. В., ORCID: 0000-0003-3206-9881, д-р биол. наук, Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Россия, rog-mikhail@yandex.ru

©Михалев В. В., канд. геол.-минерал. наук, ООО «АНДИ»,
г. Пермь, Россия, mihalev_v@mail.ru

©Рыбальченко А. Я., ООО «АНДИ», г. Пермь, Россия, ryibalchenko@mail.ru

GEOACTIVE ZONES AND THE STRUCTURE OF PLANT COMMUNITIES IN CONNECTION WITH NEW DISCOVERIES IN SPACE GEOLOGY

©Rogozin M., ORCID: 0000-0003-3206-9881, Dr. habil., Perm State National Research University,
Perm, Russia, rog-mikhail@yandex.ru

©Mikhalev V., Ph.D., ANDI LLC, Perm, Russia, mihalev_v@mail.ru

©Rybalchenko A., ANDI LLC, Perm, Russia, ryibalchenko@mail.ru

Аннотация. Цель работы — выяснить, возможна ли фитоиндикация геоактивных зон деревьями и растениями. Изучены территории Пермского края: заповедник «Вишерский» и леса г. Пермь. Методика включала линейно-геоструктурометрический анализ космоснимков и карт с использованием открытых на поверхности Земли Ю. И. Фивенским кольцевых структур, а также методы фито- и биоиндикации малых геоактивных зон. Установлено, что в лесах г. Пермь благоприятные пояса таких малых геоактивных зон занимают 1,4% территории и в их пределах сохранность сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в 29–42 раза выше. Фитоиндикация малых геоактивных зон размером 1,0 и 3,0 м сосной проявилась в поясах влияния этих зон: 0–18 см — радиус ингибирования с отсутствием деревьев; 19–29 см — пояс депрессии с деревьями малых размеров; 30–48 см — пояс комфорта со средними и крупными деревьями. Проведено сравнение сетей с размерами зон 1,0 и 8,0 м вблизи г. Пермь (на равнине) и в заповеднике (в горах). В горах сети были ориентированы в одном направлении, а на равнине их ориентация была рассогласована на 30°. В заповеднике крупные деревья ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.) располагались на малых геоактивных зонах размером 1,0 и 8,0 м, а деревья сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) — на зонах 1,0 и 3,0 м в сочетании с зонами 16, 32 и 55 м. В подгольцовом поясе на них обнаружены кольцевые структуры многолетних растений. По краям болот найдены цепочки деревьев, совпадающие с кольцевыми разломами, а сами цепочки подобны структуре сетей малых геоактивных зон. Эта фрактальность требует полевой проверки. Предложена гипотеза подпитки растений геоактивными зонами, объясняющая также успешный рост деревьев на скалах, где объем доступной почвы минимален.

Abstract. The purpose of the work is to find out how plants react to such zones and whether their phytoindication is possible. Two territories of the Perm territory were studied: the Vishersky Nature Reserve and forests near Perm. The research methodology included lineament and geostructurometric analysis of space images and special maps using ring structures discovered on the Earth's surface by Yu. I. Fivenskii, as well as phyto- and bioindication of small geoactive zones. It was found that in the forests near Perm favorable zones of such zones occupy 1.44% of

the territory and within their limits the safety of common pine (*Pinus sylvestris* L.) is 29–42 times higher. Phytoindication of small geoactive zones of 1.0 and 3.0 m by common pine was shown in the zones of influence of these zones: 0–18 cm — the radius of inhibition with the absence of trees; 19–29 cm — the depression zone with small trees; 30–48 cm — the comfort zone with medium and large trees. Two types of networks formed by zones of 1.0 and 8.0 m in size near Perm (on the plain) and in the reserve (in the mountains) were compared. In the mountains, with high geodynamic activity of territories, the networks are oriented in one direction, while on the plain their orientation is misaligned by 30°. In the reserve, large trees of Siberian spruce (*Picea obovata* Ledeb.) were located on small geoactive zones of 1.0 and 8.0 m, and trees of Siberian pine (*Pinus sibirica* Du Tour) — on zones 1.0 and 3.0 m in combination with zones 16, 32 and 55 m. In the subgolets zone, ring structures of perennial plants were also found on the first two types of zones. In addition, along the edges of the swamps, chains of trees were found whose direction coincides with ring faults, and the chains themselves are similar to the structure of small geoactive zones networks, and this fractality requires field verification. The hypothesis recharge of plants within geoactive zones is proposed, which also explains the successful growth of trees on rocks, where the amount of available soil is minimal.

Ключевые слова: неотектоника, геоактивные зоны, древостой, напочвенный покров, структура фитоценоза.

Keywords: neotectonics, geoactive zones, stand, plants, structure of phytocenosis.

Введение

Изучение лесных экосистем методами космогеологических исследований с использованием фитоиндикации, которая отражает комплексное воздействие глубинных энергий Земли различной природы, позволило установить целый ряд новых явлений, приоткрывающих сложные взаимосвязи между неотектоникой и структурой лесных насаждений [1–3]. Неотектоника рассматривает в качестве активного компонента ландшафта геодинамические активные зоны, выделяемые по степени плотности линеаментов и имеющих размеры в сотни и первые тысячи метров [4]. Обширные территории отличаются по степени неотектонической активности, которая, в свою очередь, определяет активность и миграцию малых геоактивных зон (МГА-зон) с размерами метры – первые десятки метров. Эти зоны, классифицированные нами первоначально по 5 типам, были выделены по их влиянию на деревья и разделены на благоприятные и патогенные. И если последние известны как узлы сетей Хартмана и Курри, то благоприятные зоны мы описали впервые [1]. На них формируются крупные деревья большинства лесообразующих пород, и они выступают как объективные фитоиндикаторы таких зон.

Описываемые ниже исследования находятся на стыке геологии и биологии, что предопределяет новизну результатов. В предыдущих исследованиях с использованием статистических методов [1–3] изучались три типа МГА-зон с благоприятным влиянием на биоту и два типа — с неблагоприятным. Местоположение патогенных зон Хартмана сейчас определяют уже не только биолокацией, но и техническими методами контроля, в частности, наложением на сеть Хартмана фотоматериалов и получением четких изображений полос этой сети и ее узлов [4].

Наши исследования в заповеднике «Вишерский» в Пермском крае показали, что противоположный тип МГА-зон — благоприятные зоны диаметром 1,0 м и 8,0 м и элементы

их сетей сопряжены с тектоническими нарушениями различного генезиса в 75–85% случаев [5], что позволяет считать расположение малых геоактивных зон зависимым от неотектонической активности Земли.

Однако прежде чем продолжать с ними работу, нам пришлось детально исследовать структуру древостоев классическими методами. И здесь факторы, действующие на фитоценотическом уровне и традиционно изучаемые лесоведением, оказались весьма и весьма слабыми. В посвященной этим вопросам монографии [6] был проведен анализ насаждения сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в возрасте 184 года, который определяли по кернам древесины, с полнотой 0,80–1,01 на площади 2,2 га со сплошным картированием 735 деревьев, где обнаружился ряд новых явлений. Оказалось, что 40% деревьев здесь растут в биогруппах, где средние диаметры деревьев достоверно не отличались от таковых по насаждению. Затем в выборке из всех соседствующих деревьев при отнесении сечения ствола большего дерева к меньшему было установлено проявление закона «Золотой пропорции» в виде отношения 1,618, а также достоверная корреляция диаметров соседствующих деревьев, равная $r = 0,52 \pm 0,037$. При этом возникал эффект партнерства деревьев и его мощность достигала 28%, и это оказалось в 10 раз сильнее, чем сила конкуренции между деревьями, равная всего лишь 2,2–2,8%. Все эти статистически достоверные данные свидетельствовали в конечном счете о действии некоего «фактора места», т.е. наличия благоприятных или неблагоприятных мест в биотопе, где размеры деревьев синхронно либо увеличиваются, либо уменьшаются.

Также в этом насаждении было нанесено на план 77 окон и прогалин, занимающих 40% площади. Анализ размещения отпавших деревьев в этих окнах и расположения МГА-зон показал, что образование окон в 94% случаев вызывали три фактора: отсутствие вблизи центра будущего окна благоприятных геоактивных зон (47% влияния), наличие вблизи центра окна патогенных зон (44% влияния) и естественный отпад деревьев по причине их слабого развития (3% влияния). На неустановленные факторы приходилось только 6% случаев образования окон, вызванных, вероятно, просто отсутствием в этих местах самосева сосны. Исходя из этих данных, окна и прогалины оказались весьма неблагоприятны для поселения нового поколения леса [7].

В том же лесном массиве изучали его структуру на пробных площадях размером от 0,01 га (микроценозы) и до 0,12 га (макроценозы). Анализ показал, что естественные флуктуации средней площади питания дерева в макроценозах в возрасте 120 и 170 лет влияли на диаметр сосны с силой 43–53%. Однако в микроценозах рассчитанное тремя методами влияние их густоты на размер деревьев было слабее в 6 раз и не превышало 10%. В таком случае, в совокупности с влиянием генотипа, которое по литературным источникам равно примерно 30%, совместное влияние густоты микроценоза и генотипа обуславливают размер дерева примерно на 40%. Из всего этого следует, что нам остаются неизвестными 60% факторов, формирующих и определяющих размер дерева в конкретном древостое. И это кардинально меняет всю парадигму лесоведения и лесоводства [6].

В литературе благоприятные для роста деревьев места предложено называть «биологически активными зонами» [8]. Исследователи все более склоняются к тому, что размеры деревьев зависят в большей степени не от внутривидовой конкуренции, а от экологической неоднородности биотопа и наличия в нем благоприятных и неблагоприятных мест [9]. В связи с этим следует приветствовать любые усилия по выяснению влияния неизвестных и пока трудно поддающихся исследованию факторов, таких как литология, а также влияние геоактивных зон разных типов. В целом можно полагать, что по нашим

исследованиям, в структуре древостоев благодаря влиянию геоактивных зон почти не остается места случайному размещению деревьев, а их долголетие, наследуемость роста и резкие изменения коэффициентов наследуемости, причем от положительных до отрицательных значений, т. е. проявления эпигенома и взаимодействия «генотип–среда», связаны с формированием родителей на МГА-зонах того или иного типа [1, 5].

Используя биолокационный метод, человек начинает понимать, что обладает мощным личным инструментом получения новой информации. Объяснить, как им пользоваться трудно, но можно попытаться. Во-первых, объективным фитоиндикатором воздействия МГА-зон на биообъекты служат деревья. Во-вторых, при обучении методу нужна верификация ощущений. Дело в том, что человек просто не понимает, что он чувствует, попадая в эти зоны. Практически, он не чувствует ничего. Только через реакцию своей руки (точнее, всего тела), в которой находится рамка, маятник или сенсор, обычный человек может зафиксировать свое пересечение или непосредственно центр особой геоактивной зоны. При этом маркером или фитоиндикатором попадания в благоприятную (или неблагоприятную) зону могут служить взрослые деревья. Для первичного тестирования биоприбора под названием «Человек» и его настройки в лесу могут служить контрастные фенотипы деревьев. Настройку на благоприятные зоны проводят вблизи самых крупных деревьев, которые указывают на них безошибочно. Для настройки на патогенные зоны выбирают деревья с депрессией в росте [1].

Цель настоящей работы — определить возможную связь между структурой сетей геоактивных зон и горизонтальной структурой растительных сообществ.

Материал и методика

Для изучения были выбраны две территории: леса заповедника «Вишерский» и леса вблизи г. Пермь. (Рисунок 1).



Рисунок 1. Районы исследований на карте России (1) и в Пермском крае (2). Желтая точка — сосновый лес вблизи г. Пермь, красная точка — леса заповедника «Вишерский».

Объекты исследований в заповеднике располагались на склонах горы Муни-Тумп, в долине реки Вишера и ее притоков, а на второй территории — в лесах западнее г. Пермь.

До начала полевых работ был проведен анализ космических снимков разной степени разрешения и в разных спектральных каналах. Были выявлены системы разрывных нарушений в виде прямолинейных и дугообразных линеаментов разной протяженности, которые отражают трещинно-разрывные деформации осадочного чехла, образы которых представлены на земной поверхности линейно вытянутыми формами рельефа: прямолинейными отрезками уступов и перегибов на склонах, водораздельными линиями. Также они могут быть сформированы по элементам гидрографической сети в виде спрямленных участков речных долин и оврагов, по аномалиям структурного рисунка поверхности, по контурам болот и других элементов рельефа [10–14]. Технологически выделение линеаментов выполнялось путем дешифрирования космических снимков Landsat. Расчет плотности линеаментов был выполнен с помощью программы ArcGIS и модуля Spatial Analyst фирмы ESRI. При геоструктурометрическом анализе были использованы новейшие методы анализа космоизображений с выявлением «малых кольцевых структур рыхлых отложений земной коры», открытых в 2002 г. Ю. И. Фивенским [15–16]. На основе этого анализа дополнительно были выявлены вулканотектонические спирально-кольцевые структуры мантийного заложения [5].

При фито- и биоиндикации МГА-зон использовали биолокационный метод с картированием зон по методике, описанной в монографии [1] и геодезической привязкой начальной и конечной точки маршрута (трека) к опознаваемым на космоснимках объектам: изгибам рек, полянам среди леса и отдельным деревьям. Для этого использовали буссоль и мерную ленту, так как GPS-навигатор даже на больших прогалинах давал смещение координат до 10 м. Такой двойной контроль позволял нанести маршрут на план с точностью $\pm 2,0$ – $3,0$ м. Длина основного трека, состоящего из МГА-зон размером 8,0 м, составляла в заповеднике на первом этапе работ 95–124 м. Промежуточные точки на треке наносили путем промера линий с определением их азимута в градусах; МГА-зоны, деревья и другую ситуацию наносили по линейным засечкам с точностью $\pm 0,1$ м. После полевых работ составляли абрисы-планы и добавляли их в проект ArcGIS в виде растра. Далее проверяли привязки и делали корректировку трека по детальному космоснимку с пространственным разрешением 50–60 см.

В лесах г. Пермь картирование территории было более детальным. На план, охватывающий площадь 2,2 га, нанесли деревья сосны: 735 шт. живых, 54 шт. вываленных ветром и 342 шт. отпавших в течение последних 60 лет, которые убирали из древостоя рубками. Места отпавших деревьев опознавали по следам старых пней. Затем нанесли на план 1147 МГА-зон, относящихся к восьми типам и построили их сети. Массив леса расположен на второй надпойменной песчаной террасе р. Кама (координаты центра участка $N58^{\circ}00'45''$ и $E55^{\circ}52'44''$). Работы продолжались три года, все данные были внесены в проект ArcGIS и по их результатам была написана книга, выводы из которой приводились выше. В данной же работе мы покажем результаты исследований с использованием фитоиндикации МГА-зон сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), а в лесах заповедника — индикацией елью сибирской (*Picea obovata* Ledeb.) и сосной кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) и некоторыми многолетними растениями.

Результаты и обсуждение

В начале рассмотрим влияние благоприятных МГА-зон размером 1,0 и 3,0 м на рост деревьев сосны. В лесах г. Пермь на территории 2,2 га таких зон мы нанесли на план 508 шт. Проанализируем вопросы:

– сколько таких зон было занято деревьями;

– на каком расстоянии от центра зоны сосна реагировала на их действие лучшей сохранностью и увеличением диаметра.

Выяснилось, что сосна занимала зоны размером 1,0 и 3,0 м, соответственно, на 88,5 и на 91,2% (Таблица 1).

Таблица 1.

ЗАНЯТОСТЬ БЛАГОПРИЯТНЫХ ЗОН ДИАМЕТРОМ 1,0 и 3,0 м ДЕРЕВЬЯМИ СОСНЫ,
 А ТАКЖЕ ДЕРЕВЬЯМИ ЕЛИ, ПОДРОСТОМ И ПОДЛЕСКОМ

Деревья в радиусе 50 см от центра зоны	Зоны диаметром 1,0 м		Зоны диаметром 3,0 м	
	шт.	%	шт.	%
<i>Первый ярус (сосна)</i>				
Живые деревья возрастом 184 года	225	83,3	195	81,9
Второе дерево на зоне (био группа)	(2)		(22)	
Вываленные ветром в 2003 г. деревья	6	2,2	9	3,8
Итого: живые деревья до 2003 г.	231	85,6	204	85,7
Отпавшие за 60 лет деревья сосны на зонах	8	3,0	13	5,5
Всего сосна занимала зоны в возрасте ≈120 лет	239	88,5	217	91,2
<i>Второй ярус (ель), подрост и подлесок</i>				
Ель в возрасте 100–140 лет	3	1,1	2	0,8
Подрост ели в возрасте 35 лет	5	1,9	4	1,7
Подлесок березы диаметром 5–14 см	8	3,0	3	1,3
Нет деревьев	15	5,6	12	5,0
Всего зон на площади 2,2 га	270	100,0	238	100,0

Далее на оцифрованной карте определяли расстояние между центром основания ствола сосны и центром ближней МГА-зоны, названное нами «расстояние до зоны». Таких расстояний найдено 386 и проанализировано их влияние на диаметр дерева. И здесь удалось понять, как «сама сосна», как фитоиндикатор, определяет границы благоприятного действия этих зон. Для зон размером 1,0 м связь между расстоянием до зоны и диаметром ствола сосны имеет показатель аппроксимации $R^2 = 0,84$, для зон размером 3,0 м он равен $R^2 = 0,73$, а при совместном влиянии этих двух зон $R^2 = 0,84$ (Рисунок 2).

Деревья, находившиеся одновременно в благоприятной и в патогенной зонах, образуют хорошо видимый кластер ниже основного облака точек, и из них сформировали отдельный ряд. Исключая этот ряд и используя близкие тренды трех других выборок, были выделены общие для изучаемых двух типов зон радиусы и пояса их влияния:

0–18 см — радиус ингибирования, где нет живых деревьев;

19–29 см — пояс депрессии, с деревьями менее средних размеров;

30–48 см — пояс комфорта со средними и крупными деревьями.

Дополнительно в пределах последнего пояса можно выделить пояс максимального комфорта (34–48 см), где встречаются наиболее крупные деревья.

Деревья в поясах комфорта МГА-зон, включая деревья на патогенных зонах, достоверно ($t = 8,2 > t_{0,01} = 2,6$) превышали средний диаметр на 17% по сравнению с выборкой из деревьев на нейтральных местах территории, располагавшихся на расстоянии 51–450 см от центров этих благоприятных зон. При этом в выборке из 28 деревьев, располагавшихся сразу на двух таких благоприятных зонах, превышение по диаметру и по площади сечения ствола составило, соответственно, 26 и 60% при $t = 6,3 > t_{0,01} = 2,6$.

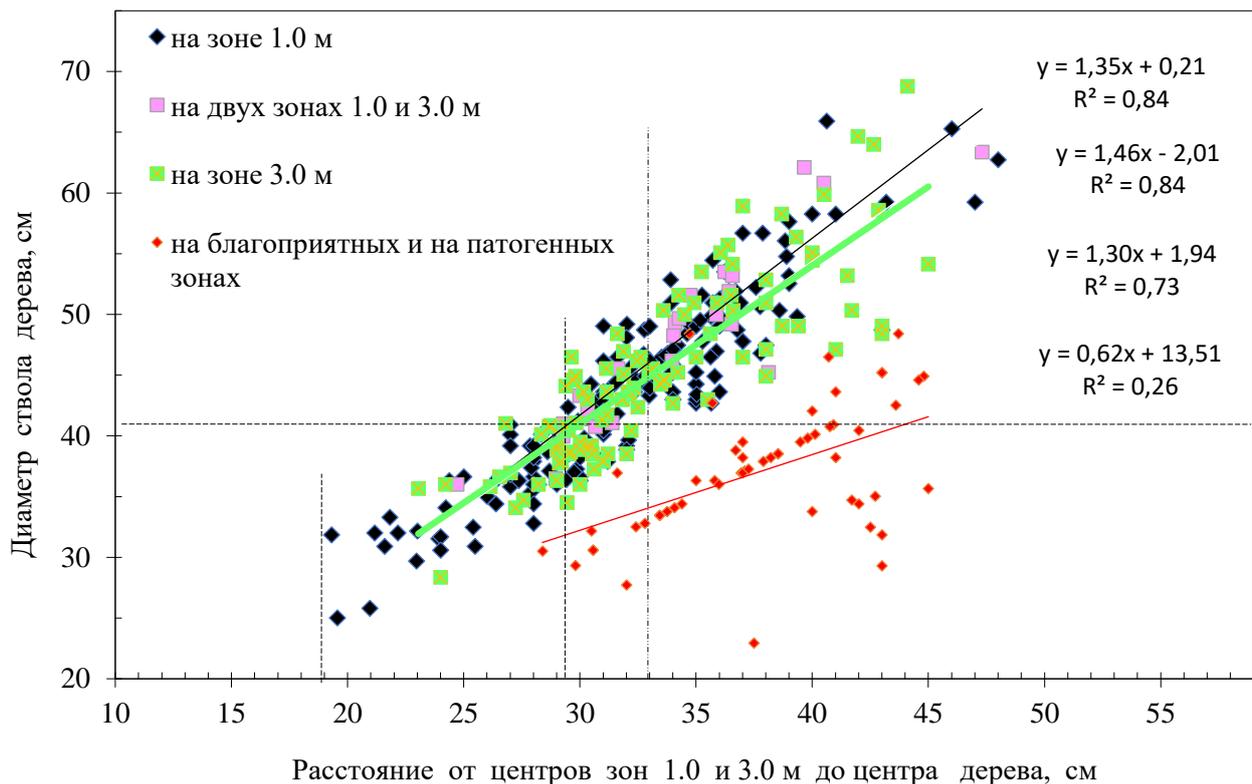


Рисунок 2. Влияние благоприятных зон размером 1,0 и 3,0 м на диаметр стволов сосны.

В полученных результатах сосна, действительно, «сама указывает» нам на благоприятную для нее территорию в пределах этих зон, ограниченную радиусом 0,48 м, поэтому ее деревья являются хорошими фитоиндикаторами таких зон. Если площадь каждой из двух этих зон ограничить радиусом комфорта 48 см и вычесть из нее площадь ингибирования радиусом 18 см, то благоприятная для сосны площадь геоактивной зоны составит 0,622 м². Всего на участке обнаружено 508 зон размером 1,0 и 3,0 м, и в целом их благоприятная площадь составит 0,622×508 = 316 м² или 1,4% всей площади участка, где ныне растет 735 деревьев. Следовательно, на 1,44% площади теоретически должно было бы находиться 735×0,0144 ≈ 10,6 дерева. Однако на этой площади (на зонах диаметром 1,0 и 3,0 м) сейчас растет 442 дерева или в 42 раза больше, чем теоретически позволяла их разместить благоприятная площадь этих зон, равная 1,44%. Ретроспективные расчеты для возраста примерно 120 лет дают число деревьев в то время 1132 шт., следовательно, на 1,44% площади изучаемых зон должно было находиться тогда ≈ 16,3 шт. деревьев; в действительности же их было 478 шт., или в 29 раз больше. Следовательно, на благоприятных зонах диаметром 1,0 и 3,0 м сохранность сосны в возрасте 120–170 лет в 29–42 раза выше, чем в среднем по участку (мы опускаем здесь расчеты отдельно по поясам этих зон, которые для поясов комфорта дают еще большее увеличение сохранности сосны).

Известно, что в лесных насаждениях главную роль играют крупные деревья, дающие основной урожай семян и обеспечивающие эволюцию популяции. Анализ расположения 1/3 крупных деревьев сосны показал, что 74% из них размещались на благоприятных зонах 1,0 и 3,0 м. Если же провести выделение так называемых «плюсовых деревьев» с превышением по диаметру на 30%, то 95% таких деревьев в данном массиве сформировались именно на таких зонах. Поэтому можно полагать, что благоприятные геоактивные зоны инициируют поселение, лучший рост и сохранность деревьев, формируют пространственную структуру

насаждений и, в конечном счете, направляют и определяют эволюцию сосны обыкновенной как вида в зависимости от энергетической компоненты в среде ее обитания в конкретном месте биотопа.

В лесах г. Пермь мы изучали также более крупные МГА-зоны с размерами 8, 16, 32 и 55 м и их сети. Они существенно не повлияли на размерные показатели стволов сосны, однако ингибировали ее рост в радиусе 30–110 см от центров этих зон.

В лесах заповедника Вишерский изучались и другие виды деревьев — ель сибирская и кедр сибирский, и там точно так же, как и у сосны, крупные деревья этих видов были локализованы на малых геоактивных зонах. Предстояло сравнить характер и структуру сетей геоактивных зон в столь разных районах (на равнине и в горах). В связи с ограничением времени экспедиционных работ в заповеднике мы выстраивали не всю сеть, состоящую из того или иного типа МГА-зон, а только фрагменты сети в виде маршрутов (треков), прокладываемых в виде ломаной линии по зонам размером 8,0 м и расстоянием между этими зонами от 4 до 20 м. Для адекватного сравнения в лесах Перми сети из зон размером 8,0 м также представили на рисунке как некие «треки», соединяя зоны в меридиональном направлении более толстыми линиями (Рисунок 3).

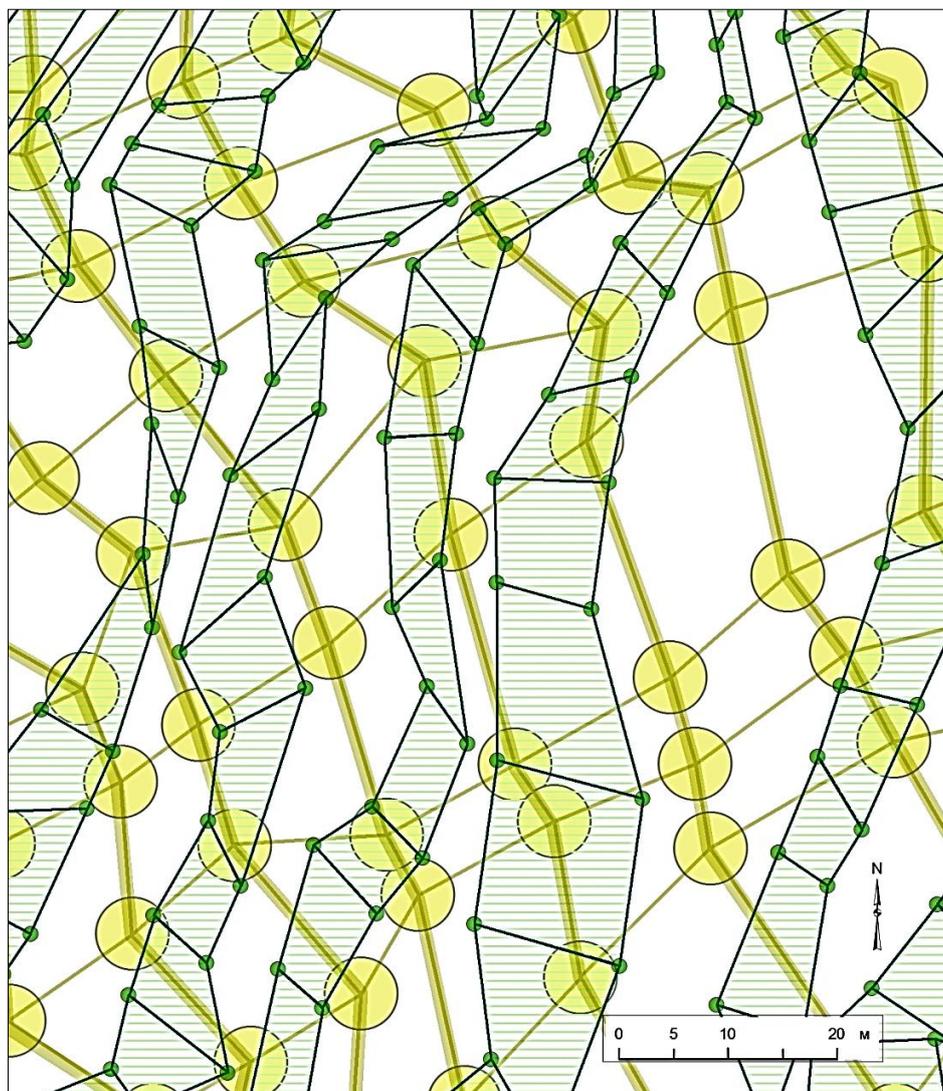


Рисунок 3. Треки из зон размером 8,0 м (толстые линии и большие круги) и цепи из зон размером 1,0 м (малые круги и тонкие линии). Фрагмент участка в сосновом лесу западнее города Пермь; координаты N58°00'45"; E55°52'44".

Сети, образуемые зонами размером 1,0 м, представляют собой цепи из попарно соединенных зон, и по отношению к трекам из зон размером 8,0 м эти цепи ориентированы в лесах г. Пермь в другом направлении. Мы проанализировали здесь пять цепей из зон 1,0 м и семь треков из зон 8,0 м (деревья, а также другая ситуация на рисунке 3 не показаны). Цепи имеют здесь северное-северо-восточное направление, а треки из зон 8,0 м — северное-северо-западное. При этом треки из зон 8,0 м пересекали цепи из зон 1,0 м по 4–6 раз. Различия в их общем направлении в среднем составили примерно 30°.

В заповеднике фрагменты сетей в виде маршрутов (треков), прокладываемых по зонам размером 8,0 м в виде ломаных линий наоборот, оказались тесно сопряжены и ориентированы в одном направлении с цепями из зон размером 1,0 м (Рисунок 4).

На Рисунке 4 показан только один из трех треков, причем не самый длинный, в котором цепь из попарно соединенных зон размером 1,0 м как бы обвивает ломаную линию, соединяющую зоны размером 8,0 м, для краткости называемую треком и считавшейся основой маршрута при изучении МГА-зон. В первый год исследований в 2018 г. таких «парных» треков, состоящих из двух типов зон, мы заложили два, на следующий год — еще один, и картина «обвивания» и согласованной ориентации этих сетей была очень похожа, несмотря на изменение в направлении линии одного из треков до 90° при его завершении у небольшого безымянного озера.

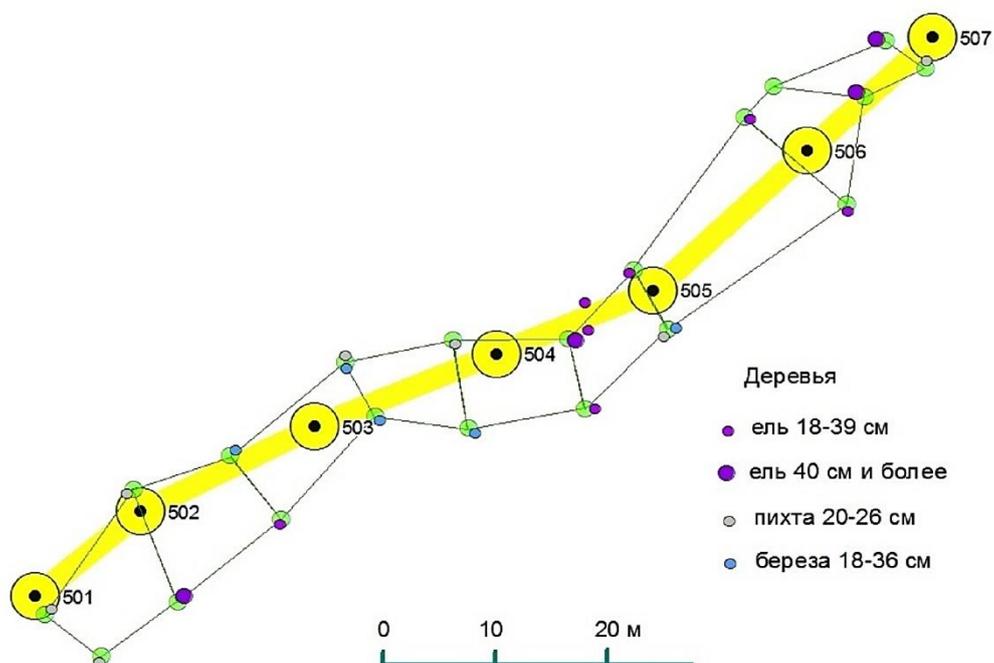


Рисунок 4. Трек №5 из зон размером 8,0 м (толстые полосы и большие круги) и цепь из зон 1,0 м (малые круги и тонкие линии); для деревьев указаны диаметры стволов. Район ручья Муравей в заповеднике Вишерский; координаты точки 501: N 61°20'45" E 58°55'26".

Общее направление трека 5, а также трека 4 в заповеднике Вишерский оказалось почти идеально сопряжено с разломами разрывной тектоники, по которым формирует основное русло река Вишера (Рисунок 5).

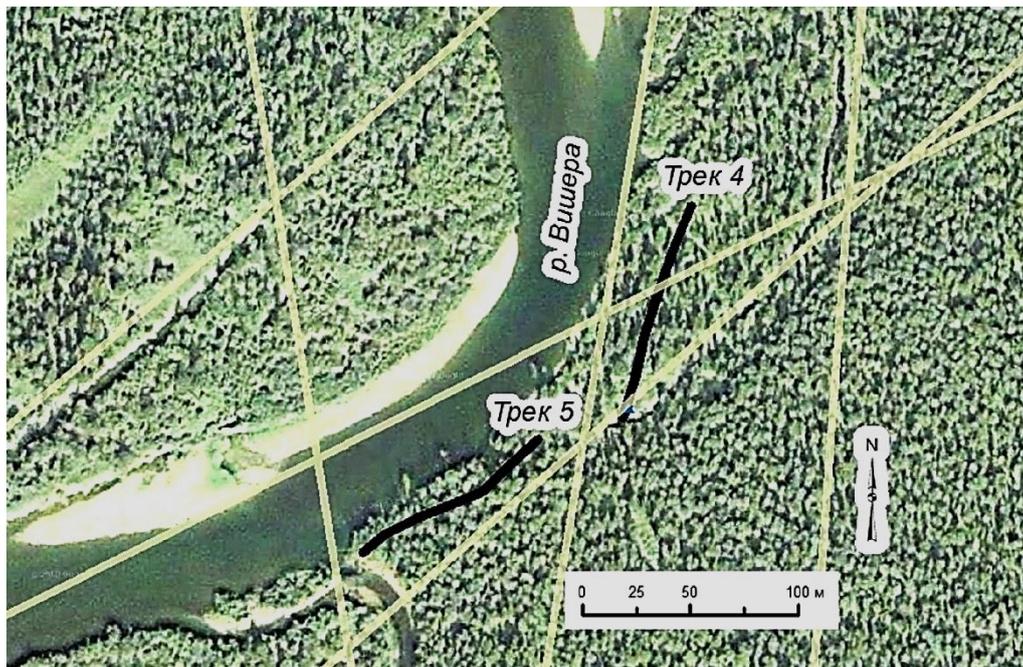


Рисунок 5. Треки 4 и 5 вблизи ручья Муравей в заповеднике Вишерский и разломы разрывной тектоники (светлые линии), по которым формирует русло р. Вишера. Координаты устья ручья Муравей: N61°20'45" E58°55'24".

Разбору этого явления в заповеднике на заложенных треках из МГА-зон мы посвятили специальную монографию [5], где на основе геоструктурометрического анализа космоснимков с использованием открытия Ю. И. Фивенского [15–16], были выявлены две вулканотектонические спирально-кольцевые структуры, с внешними радиусами до 1,7 км, осложненные аналогичными мелкими спиральными формами с радиусами 40–120 м.

Структуры эти, в свою очередь, оказались дочерними к огромной Лыпинской флюидизатно-эксплозивной структуре, представляющей из себя спирально-кольцевую мега-штокверк интрузивных пирокластитов размером 210×105 км, контуры которого выходят за пределы Пермского края и анализу которого будет посвящена отдельная статья. Сравнительный анализ треков из МГА-зон с линейными и кольцевыми разломами в 75–85 % случаев выявил устойчивое совпадение их простираний, особенно со спирально-кольцевыми системами разломов, имеющих мантийное заложение и транслирующих суммарный глубинный энергопоток, выявление физической природы которого требует специализированного изучения. Это позволило выдвинуть гипотезу, что структура лесных насаждений опосредованно, через малые геоактивные зоны, подчинена мощным факторам неотектоники, проявляющих себя и выделяемых как линеаменты разной формы и протяженности при геоструктурометрическом анализе космоснимков.

Чем вызвано несовпадение ориентаций треков и цепей из зон размером 1,0 м на равнине и в горах пока недостаточно ясно. Вполне возможно, что различия в их ориентации обусловлены мозаичной структурой геодинамического поля и влиянием линеаментов разного генезиса. В заповеднике главными являются региональные линеаменты и они имеют меридиональное («уральское») направление, а зональные направлены по диагонали к ним. Однако вблизи г. Пермь (особенно на западе) — наоборот, главной является диагональная система [13]. Кроме того, важную роль может играть мощность осадочных пород. В заповеднике размах энергии рельефа выше и, что еще важнее, заповедник — это горная

страна, где слой осадочных пород утончен. По-видимому, близость к коренным горным породам в заповеднике в местах с очень высокой геодинамической активностью, где мы начали проводить исследования, как раз и вызывает согласованное поведение сетей из МГА-зон, когда цепи из зон 1,0 м «обвивают» трек из зон размером 8,0 м и обе эти сети синхронно меняют свое направление.

Район на юго-западе г. Пермь в пределах широкой меандры реки Кама относится к более спокойной в тектоническом отношении территории, чем территории заповедника [13]. Здесь слой осадочных пород толще, источник энергии тектонических разломов глубже, а их проявление на поверхности слабее, что и приводит, вероятно, к рассогласованию в поведении сетей из МГА-зон, отмеченному на Рисунке 3.

В лесах заповедника в 2019 г. мы обнаружили одно из самых высоких деревьев на его территории — ель сибирскую (*Picea obovata* Ledeb.). Она растет на восточном склоне Мойвинского кряжа крутизной 13° , который ниже переходит в более крутой склон $20\text{--}25^\circ$ с маломощной каменистой почвой. Размеры этой ели (диаметр 66 см при высоте 34 м) не уступают самым крупным елям в долине р. Вишера; более того, такая высота ели является рекордной и в южных лесах в Пермском крае. По результатам работ 2019 г. 9 самых крупных деревьев ели были локализованы на благоприятных зонах размером 1,0 и 8,0 м, а самые крупные 8 деревьев кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) — на зонах размером 1,0 и 3,0 м при их сочетании с зонами размером 16, 32 и 55 м. Такое же их расположение мы фиксировали и в предыдущих экспедициях.

Факт успешного и даже феноменального роста деревьев на скальных обнажениях и плоских вершинах камней-останцев входит в явное противоречие с резким уменьшением мощности почвы в этих местах. И гипотеза подпитки деревьев энергией МГА-зон вполне объясняет причины их успешного роста при минимальном объеме почвы. Тогда этот феномен, который почвоведы объяснить не могут, находит свое объяснение с позиций более благоприятных энергетических условий среды в радиусе действия геоактивных зон (Рисунок 6).

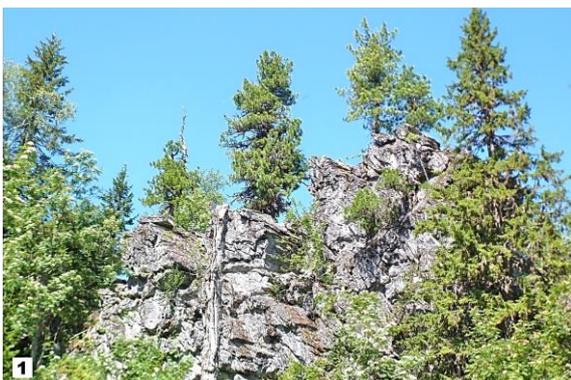


Рисунок 6. Успешный рост деревьев на скалах при минимальном объеме почвы: 1 — хребет Лопьинский Камень; 2 — скалы на р. Вишера.

На пологих участках территории в долине р. Вишера нами был отмечен еще один феномен — регулярное размещение деревьев в виде цепочек в разреженных древостоях по краям болот, где становятся видны отдельно стоящие деревья (Рисунок 7).

Расстояние между деревьями в таких цепочках составляет 4–14 м, и они идут почти параллельно разломам Лыпинской флюидизатно-эксплозивной структуры, о которой шла речь выше. Рядом можно построить и другие цепочки по теням от крон деревьев.

Предположительно, деревья располагаются на малых геоактивных зонах размером 1,0 м.

Свойственное геологическим мегаструктурам образование систем глубинных спирально-кольцевых разломов с шагом заложения от 160–600 м до 1,5–2,5 км выразилось в данном районе заповедника в высокоамплитудном (0,5–1,5 км) куполовидном воздымании земной поверхности в горной части территории, причем с чередованием таких воздыманий в виде «клавиш пианино», где одна клавиша поднята, а другая (сам разлом и его проявление на поверхности) опущена. Но здесь, в долине р. Вишера, такое воздымание было на порядки меньше и, вероятно, на одном таком поднятии, небольшом, но достаточном для улучшения дренажа, как раз и сформировался более плотный древостой, видимый по более плотному фототону между показанными на Рисунке 7 цепочками из деревьев. На этом дренированном месте деревья селятся уже не только на благоприятных зонах, но и на нейтральных местах, таксационная полнота древостоя увеличивается, и поэтому цепочки деревьев становятся не так заметны.



Рисунок 7. Фрагмент космоснимка в 0,5 км на восток от устья ручья Муравей. Цепочки из деревьев (красные линии) в ельнике сфагновом с примесью сосны. Темные линии — кольцевые разломы Лыпинской флюидизатно-эксплозивной структуры. Координаты N 61°20'42", E 58°55'58".

По-видимому, в условиях дефицита тепла и переувлажнения в заболоченных лесах для растений наиболее важной становится энергетическая составляющая среды их обитания и при анализе космоснимков нам, вероятно, удалось напрямую увидеть проявления энергии Земли на структуру этих заболоченных древостоев. Примечательно, что цепочки из деревьев адекватны структуре сети из зон размером 1,0 м, где расстояния между зонами колеблются в таких же пределах — от 4 до 14 м и редко до 18–20 м. Напомним, что даже в весьма благоприятных условиях в лесах вблизи г. Пермь деревья сосны сохранялись на таких зонах в 29–42 раза чаще в сравнении со средней плотностью их поселения в популяции. Поэтому

вполне обоснована гипотеза о том, что в условиях дефицита тепла на сырых почвах, а также на скалах при ее дефиците деревья также будут селиться в основном в пределах благоприятных геоактивных зон, и будут являться их фитоиндикаторами, т.е. маркерами мест с такими зонами.

На благоприятных геоактивных зонах в заповеднике были обнаружены не только крупные деревья, но и феномены у многолетних растений. В литературе и в сети Интернет о таких кольцевых структурах у многолетних растений сведения отсутствуют (Рисунок 8).



Рисунок 8. Кольцевые структуры из многолетних растений на малой геоактивной зоне размером 1,0 м: 1 — папоротник щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott); 2 — чемерица Лобеля (*Veratrum lobelianum* Bernh.). Пояс редколесья г. Муни-Тумп, на линейном и кольцевом разломах.

В долинах рек и на равнине, где почвы более богатые, таких кольцевых образований мы не нашли; скорее всего, они встречаются только в поясе редколесья при дефиците тепла и на маломощных щебнистых почвах, где эти растения подпитываются энергией в поясе комфорта геоактивных зон точно также, как это делают деревья.

Заключение

Подводя итоги, можно отметить, что буквально каждый день полевых исследований с использованием идеи фрактальности гео- и фитоструктур и гипотезы энергетической подпитки растений глубинными излучениями Земли через малые геоактивные зоны приносит все новые и новые результаты. Внимательный анализ полевых данных, где не все очевидно и осложнено перекрестным влиянием различных факторов, весьма непросто, и не всегда сразу получается подтвердить ту или иную гипотезу. Однако чем больше сделано в картировании лесных экосистем с использованием самых разных методов, включая фито- и биоиндикацию, позволяющих вычленивать энергетическую составляющую среды обитания растений, и которая выходит при этом на первый план по силе влияния на фитоценозы, тем больше появляется новых, прежде совершенно не возникавших вопросов. Малую их часть мы обозначили как рабочие гипотезы, требующие дальнейших исследований.

Применение космогеологических методов, фито- и биоиндикации при изучении геоактивных зон в лесных экосистемах на мало нарушенных территориях позволило определить важные связи между структурой геоактивных зон, их типами и горизонтальной структурой растительных сообществ — древостоев сосны обыкновенной, ели сибирской, сосны кедровой сибирской и фитоструктурами некоторых растений напочвенного покрова. Фитоиндикация малых геоактивных зон сосной позволила определить внутреннюю

структуру этих зон, внутри которых есть радиус ингибирования, пояс депрессии и пояс комфорта. Три типа зон с размером 1,0, 3,0 и 8,0 м были отнесены к благоприятным. Они располагаются более или менее равномерно в количестве 200–300 шт./га в виде цепей и сосна занимает их на 88–91%, формируя 74% деревьев-лидеров с размерами стволов, на 30% превышающих средний диаметр древостоя. В горах при высокой геодинамической активности территорий эти сети ориентированы в одном направлении, а на равнине их ориентация рассогласована на 30°. Анализ треков по этим зонам выявил устойчивое совпадение их простираний с линейными и кольцевыми разломами в 75–85% случаев, особенно со спирально-кольцевыми системами разломов, имеющих мантийное заложение.

На некоторых космоснимках впервые обнаружено совершенно новое явление – цепочки деревьев, предположительно локализованных на малых геоактивных зонах благоприятного типа и нужна проверка этого явления в полевых условиях. Предложена гипотеза энергетической подпитки растений малыми геоактивными зонами, объясняющая образование кольцевых структур у растений, выстраивание деревьев в цепочки по краям болот и формирование выдающихся по размерам деревьев в разных экотопах, в том числе успешный рост деревьев на скалах, где объем доступной деревьям почвы минимален.

Благодарности

Авторы благодарят директора заповедника «Вишерский» Павла Николаевича Бахарева за помощь в организации научных исследований. Неоценимую техническую помощь по картированию при обработке полевых материалов оказали сотрудники лаборатории геологического моделирования и прогноза ЕНИ ПГНИУ д-р геол.-минерал. наук проф. Игорь Сергеевич Копылов и канд. геол.-минерал. наук доцент Павел Анатольевич Красильников.

Список литературы

1. Рогозин М. В. Лесные экосистемы и геобиологические сети. Пермь, 2016. 171 с.
2. Рогозин М. В. Локализация крупных деревьев в таежных древостоях и геоактивные зоны // Бюллетень науки и практики. 2016. №9 (10). С. 18-30.
3. Рогозин М. В., Копылов И. С., Красильников П. А. Биологический аспект геодинамических активных зон // Геология и полезные ископаемые Западного Урала. 2017. №17. С. 223-227.
4. Агбалян Ю. Г. Глобальная энергетическая сеть Хартмана. Мифы и реальность // Сознание и физическая реальность. 2009. №12. С. 14-20.
5. Рогозин М. В., Михалев В. В., Рыбальченко А. Я. Лесные экосистемы и факторы неотектоники. Пермь, 2020. 249 с.
6. Рогозин М. В. Структура древостоев: конкуренция или партнерство? Пермь: ПГНИУ, 2019. 223 с.
7. Рогозин М. В. Как восстанавливать стареющие насаждения? // Научное обозрение. Биологические науки. 2019. №4. С. 33-38.
8. Марченко И. С. Биополе лесных экосистем. Брянск: БГИТА, 1995. 188 с.
9. Демаков Ю. П., Сафин М. Г., Нехаев И. Н. Пространственное распределение и взаимовлияние деревьев в чистых сосновых древостоях // Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность и дистанционный мониторинг: материалы международного научно-практического семинара. Йошкар-Ола, 2011. С. 93-102.
10. Теория и методология экологической геологии / под ред. В. Т. Трофимова. М.: Изд-во МГУ, 1997. 368 с.

11. Быков Н. Я., Михалев В. В., Рейхардт Ю. В., Белобородов А. Ю. Неотектонические аспекты долины р. Кама в районе Камского, Воткинского и Нижнее-Камского водохранилищ по результатам аэрокосмогеологических исследований // Геология и полезные ископаемые Западного Урала: материалы региональной научно-практической конференции. Пермь, 2007. С. 188-191.

12. Копылов И. С. Теоретические и прикладные аспекты учения о геодинамических активных зонах // Современные проблемы науки и образования. 2011. №4. С. 56.

13. Копылов И. С. Линеаментно-геодинамический анализ Пермского Урала и Приуралья // Современные проблемы науки и образования. 2012. №6. С. 616.

14. Рыбальченко А. Я., Рыбальченко Т. М., Силаев В. И. Теоретические основы прогнозирования и поисков коренных месторождений алмазов туффзитового типа // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2011. №1 (5). С. 54-66.

15. Фивенский Ю. И. Малые кольцевые структуры рыхлых отложений земной коры / Научное открытие. Диплом ОТП РАН №02-д/02 от 22.10. 2002.

16. Фивенский Ю. И. Использование материалов аэрокосмических съемок для изучения земной коры // Геодезия и картография. 2006. №1. С. 44-52.

References:

1. Rogozin, M. V. (2016). Forest Ecosystems and Geobiological Network. Perm. (in Russian).
2. Rogozin, M. (2016). Localization of large trees in the taiga stands and geoactive zone. *Bulletin of Science and Practice*, 9(10), 18-30. (in Russian).
3. Rogozin, M. V., Kopylov, I. S., & Krasilnikov, P. A. (2017). Biological aspect of geodynamic active zones. *Geology and minerals of the Western Urals*, (17), 223-227. (in Russian).
4. Agbalyan, Yu. G. (2009). Hartmann's Global Energy Grid. Myths and reality. *Consciousness and physical reality*, (12), 14-20. (in Russian).
5. Rogozin, M. V., Mikhalev, V. V., & Rybalchenko, A. Ya. (2020). Forest ecosystems and neotectonics factors. Perm, 249
6. Rogozin, M. V. (2019). The structure of the forest: competition or partnership? Perm. (in Russian).
7. Rogozin, M. V. (2019). How to restore aging plantings? *Scientific Review. Biological Sciences*, (4), 33-38. (in Russian).
8. Marchenko, I. S. (1995). Biofield of forest ecosystems. Bryansk. (in Russian).
9. Demakov, Yu. P., Safin, M. G, Nekhaev, I. N. (2011). Spatial distribution and mutual influence of trees in clean pine stands. *In Forest ecosystems under climate change: biological productivity and remote monitoring: materials of the international scientific and practical seminar, September 2-3, 2011, Yoshkar-Ola*, 93-10. (in Russian).
10. Trofimov, V. T. (ed.). (1997). Theory and methodology of ecological geology. Moscow, MSU Press, 368. (in Russian).
11. Bykov, N. Ya., Mikhalev, V. V. Reichardt, Yu. V., & Beloborodov, A. Yu. (2007). Neotectonic aspects of the river valley. Kama in the region of the Kamsky, Votkinsky and Nizhne-Kamsky reservoirs according to the results of aerospace geological research. *In Geology and minerals of the Western Urals. Perm*, 188-191. (in Russian).
12. Kopylov, I. S. (2011). Theoretical and applied aspects of the doctrine about geodynamic active zones. *Modern Problems of Science and Education*, (4), 56. (in Russian).
13. Kopylov, I. S. (2012). The lineament and Geodinamic Analysis of the Perm Ural and Priurals. *Modern Problems of Science and Education*, (6), 616. (in Russian).

14. Rybalchenko, A. Ya., Rybalchenko, T. M., & Silaev, V. I. (2011). Theoretical basis for forecasting and exploration of primary diamonds deposits of tuffizit type. *Izvestia of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences*, 1(5), 54-66. (in Russian).

15. Fivenskii, Y. I. (22.10.2002). Small circular structures of soft sediments of the earth's crust. Scientific discovery. Diploma of OTP RAS N02-d/02. (in Russian).

16. Fivenskii, Y. I. (2006). Usage of Air and Space Pictures for Earth's Crust Studying. *Geodesy and Cartography*, (1), 44-52. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 10.12.2020 г.

Принята к публикации
17.12.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Рогозин М. В., Михалев В. В., Рыбальченко А. Я. Геоактивные зоны и структура растительных сообществ в связи с новыми открытиями в космической геологии // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 33-48. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/03>

Cite as (APA):

Rogozin, M., Mikhalev, V., & Rybalchenko, A. (2021). Geoactive Zones and the Structure of Plant Communities in Connection With New Discoveries in Space Geology. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 33-48. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/03>

UDC 581.9.
AGRIS P01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/04>

RESEARCH AND PROTECTION OF THE COASTAL PSAMMOPHYTE-DESERT VEGETATION OF ABSHERON NATIONAL PARK

©*Gurbanov E.*, Baku State University, Baku, Azerbaijan, elshadqurbanov@bsu.edu.az

©*Guseinova H.*, Institute of Botany of Azerbaijan NAS,
Baku, Azerbaijan, humirahuseynova@bsu.edu.az

ИССЛЕДОВАНИЕ И ЗАЩИТА ПРИБРЕЖНОЙ ПСАММОФИТНО-ПУСТЫННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ АПШЕРОНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА

©*Гурбанов Э. М.*, Бакинский государственный университет, г. Баку, Азербайджан,
elshadqurbanov@bsu.edu.az

©*Гусейнова Х. З.*, Институт ботаники НАН Азербайджана,
г. Баку, Азербайджан, humirahuseynova@bsu.edu.az

Abstract. Absheron National Park was established based on Absheron State Nature Lowland in 783 hectares of the territory of Khazar district of Baku city by the decree of the president of the country on February 08, 2005; the main purpose is to provide the protection of environment, efficient use, protection of endangered rare plant species, the development of ecotourism, organization of the tourism and recreation zones and environmental enlightenment. For this purpose, the geobotanical research of the psammophyte-desert vegetation formed in the ecosystem (biogeocenosis) of Absheron National Park which located in the part of Suiti cape and Shahdili of the Caspian Sea in Absheron peninsular were executed by the method of “route” on May-June of 2018–2019 and the following were identified. As it can be seen from “The classification of the vegetation of Northern and southern Caspian coast” made up by us for the first time, 2 formation classes, 4 formation groups and 7 associations have been determined in the psammophyte-desert vegetation that formed in the territory of Absheron National Park.

Аннотация. Апшеронский национальный парк создан на базе Апшеронского государственного природного заповедника на 783 га территории Хазарского района г. Баку Указом Президента Азербайджанской Республики от 8 февраля 2005 года. Основная цель: обеспечение защиты окружающей среды, эффективное использование, защита редких видов растений, находящихся под угрозой исчезновения, развитие экотуризма, организация туристско-рекреационных зон и экологическое просвещение. С этой целью в мае-июне 2018–2019 гг. были проведены геоботанические исследования псаммофитно-пустынной растительности, сформировавшейся в экосистеме (биогеоценозе) Апшеронского национального парка на мысе Суити и Шахдили методом «маршрутов». Как видно из составленной нами впервые классификации растительности северного и южного побережья Каспия, в псаммофитно-пустынной растительности, сформировавшейся в 2015 г., выделено 2 класса формаций, 4 группы формаций и 7 ассоциаций на территории Апшеронского национального парка.

Keywords: biocenoses, phytocenoses, formation, association, dominant, subdominant.

Ключевые слова: биоценозы, фитоценозы, формация, ассоциация, доминант, субдоминанты.



Introduction

Geobotanical research of psammophyte-desert vegetation formed in the ecosystem of Absheron National Park located in Shahdili and Suite cape of the Caspian Sea in Absheron peninsula [1] were carried out by “route” method in May–June 2018–2019.

To make efficient use of the natural ecosystem, the phytocenological structure of the region was studied by conducting geobotanical studies on the Caspian coast, as well as an ecological-geobotanical map was compiled (Figure).

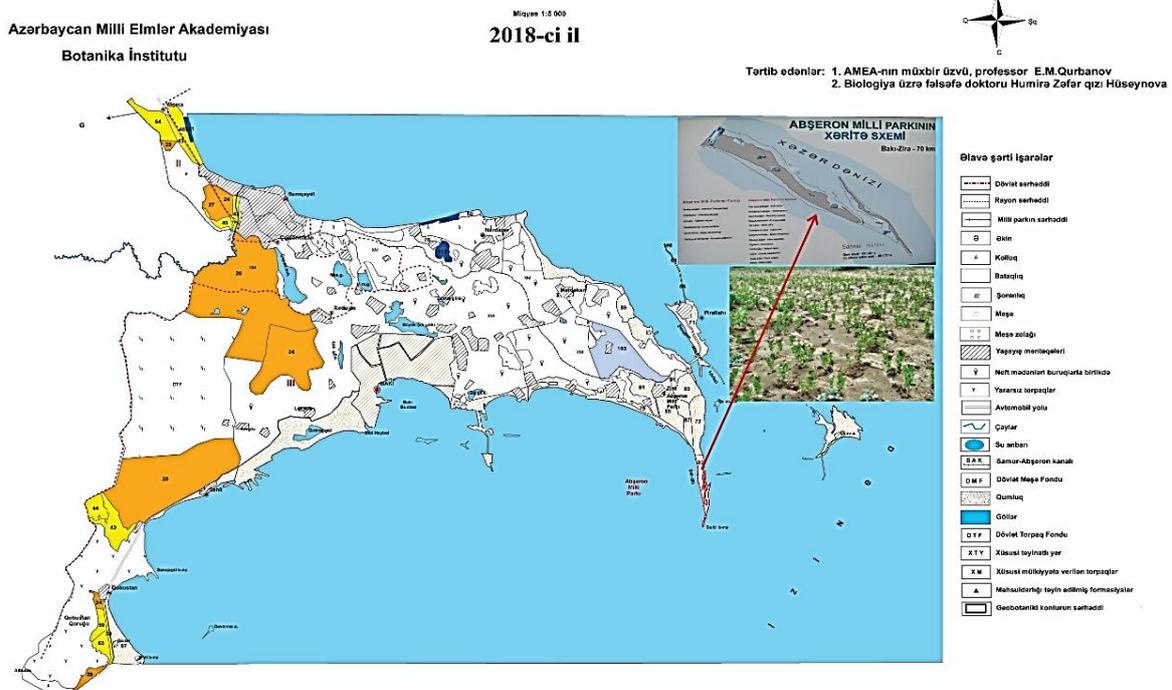


Figure. Ecological-geobotanical map.

During the field research, the species composition of vegetation, modern phytocenological classification of plants, endemic, rare, endangered and included in the “Red Book” [2], as well as dominant and subdominant species distributed in the National Park vegetation It is reflected in the electronic map and recommendations on sand protection measures have been prepared.

Materials and methodology

It was recorded in the coastal psammophyte-desert phytocenosis of the Caspian coastal strip of Absheron National Park [3], as well as geobotanical parameters of ivy-argusion (Convolvuletum–Argusiosum) formations selected as “object of study” [4] were studied according to the methodologies.

Numerous herbariums collected from the vegetation of the National Park in the chamber stage [5] in accordance with systematic taxa [6] “Synopsis of the flora of Azerbaijan” [7], “Natural monuments of the Absheron Peninsula” [8], based on “geobotanical descriptions”.

In the Absheron peninsula [9], 29 endemic species from the Caucasus and Azerbaijan are found in the species composition of phytocenoses with more than 500 plant species; 5 of them are endemic plants of Absheron.

The climatic conditions of the National Park are of the dry desert and dry steppe type in summer; The average annual temperature varies between 10–14 °C and the amount of precipitation reaches 130–140 mm. The climatic conditions of the area have a direct negative impact on the

structure and productivity of plants. Here formed on weakly saline gray-brown and sandy soils [10] psammophyte and littoral vegetation are distributed at altitudes of –26 to +60 meters above sea level. The sands were formed as a result of sediments and abrasions of the sea [11] Factors that directly affect vegetation in the sand dunes depending on the environment and relief are wind erosion or deflation and sea transgression.

According to the results of the scientific research, in the territory of the National Park, it was observed that the annual grass was left under the sand and dried due to the wind. However, wind-resistant shrubs and semi-shrubs complete their vegetation on the sand. Here, coastal psammophyte groups are formed in a wider area than the phytocenoses of meadows and swamps [12], which are characteristic of intrazonal vegetation [6].

Results and its discussion

For the first time, we have identified 2 formation classes, 4 formation groups and 7 associations in the psammophyte-desert plant formed in the territory of Absheron National Park. Also, based on the results of the research, a “Map of the Middle Part of the Caspian Coast” was compiled at a scale of 1: 5,000 (Figure 1).

The phytocenological classification of the studied coastal-psammophyte desert vegetation is given below:

I. Type Psammophyte–Desert

I. Formation class *Psammophyte–Littoral*

A. form. gr. — *Artemisietum–Astracomthosum*

A.-1.-a) ass. — *Artemisietum arenaria – Astracanthosum igniarius*

A.-2.- a) ass. — *Artemisietum scoparia – Astracanthosum caspica*

B. form. gr. — *Juncusetum–Artemisiosum*

B.-1.-a) ass. — *Juncusetum acutus – Artemisiosum arenaria*

C. form. gr. — *Alhagietum–Artemisiosum*

C.-1.-a) ass. — *Alhagietum pseudoalhagi – Artemisiosum scoparia*

C.-2.-a) ass. — *Alhagietum pseudoalhagi – Artemisiosum arenaria*

II. Formation class *Littoral–Argusiosum*

D. form. gr.— *Convolvuletum–Argusiosum*

D.-1.-a) ass. — *Convolvuletum arvense – Argusiosum sogdiana*

D.-2.- a) ass. — *Convolvuletum persica – Argusiosum*

The species composition and structure of the vegetation cover is noted in the Absheron National Park, as well as in the Pirallahi Island, taking into account the prevalence of the ivy-argusia formation in the widest dry and moist sands.

There are 19 species of higher plants in the species composition of the *Convolvuletum–Argusiosum* formation (Table).

As can be seen from the geobotanical description, out of 19 recorded plant species, 4 species (21,0%) are shrubs, 10 species (52,6%) are perennial grasses, 1 species (5,3%) are biennial grasses and 4 species (21,0%) are annual grasses. According to ecological groups, 9 species (47,4%) are psammophytes, 3 species (15,8%) are xerophytes, 2 species (10,5%) are mesophytes, 2 species (10,5%) are mesoxerophytes, 2 types (10,5%) are hydrophytes and 1 type (5,3%) are halophytes.

The dominance of the formation is *Argusia sogdiana* (Bunge) Czer. The abundance is 3–4 points, and the subdominant is *Convolvuletum persicus* L., which is estimated at 2–3 points.

Due to its structure, *Tamarix ramosissima*, *Calligonium aphyllum*, *Ephedra distachya* shrubs are found on the first floor or tier of the phytocenosis, the average height of these shrubs reaches 100–200 cm.

Table.

Convolvuletum–Argusiosum FORMATION OF ABSHERON NATIONAL PARK WITH
Argusia sogdiana (Bunge) Czer. DOMINANCE

№	Biomorph species	Ecological groups	Abundance (with points)	Surface floor and height	Phenological phases
<i>Hands</i>					
1	<i>Tamarix ramosissima</i> Lebed.	mesoxerophyte	1–2	I	flow.
2	<i>Calligonum aphyllum</i> (Pall.)	psammophyte	1–2	I	veg.
3	<i>Ephedra distachia</i> L.	xerophyte	1	I	veg.
4	<i>Astragalus igniarius</i> Popov	psammophyte	1	II	veg.
<i>Perennial grasses</i>					
5	<i>Argusia sogdiana</i> (Bunge) Czer.	psammophyte	1	III	flow.
6	<i>Convolvulus persicus</i> L.	psammophyte	3–4	III	flow.
7	<i>Juncus littoralis</i> C. A. Mey		1–2	I	veg.
8	<i>Artemisia arenaria</i> DC.	psammophyte	1–2	II	veg.
9	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	mesophyte	1–2	II	flow.
10	<i>Phragmites austrosilis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	hydrophyte	1	I	veg.
11	<i>Alhagi pseudalhagi</i> (Biab.) Fisch.	mesoxerophyte	1	II	veg.
12	<i>Melilotus polonicus</i> (L.) Pall	psammophyte	1	II	flow.
13	<i>Xanthium strumarium</i> L.	xerophyte	1	II	flow.
14	<i>Aeluropus reflexaristata</i> (Nevski) Nevski	mesophyte	1	III	veg.
<i>Biennial grasses</i>					
15	<i>Tripholium vulgare</i> (L.)	psammophyte	1–2	III (20)	flow.
<i>Unity horses</i>					
16	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin.	xerophyte	1–2	III (25)	flow.
17	<i>Petrosimonia brachiata</i> Pall.	halophyte	1–2	III (15)	veg.
18	<i>Ammochloa palaestina</i> Boiss.	psammophyte	1	III (10)	flow.
19	<i>Plantago arenaria</i> Waldst. et Kit.	psammophyte	1	III (5)	flow.

On the second floor of the vegetation there are *Astragalus igniarius* Popov, *Artemisia scoparia* and others. The abundance of species is 1–2 points, the height corresponds to 80–30 cm.

On the third floor there are *Argusia sogdiana*, *Convolvuletum persica* (considered the dominant and subdominant of the formation), *Lolium rigidum*, etc. the average height of the species varies between 30–10 cm; *Ammochloa palaestina*, an endemic plant of Azerbaijan, is spread on this floor one by one (1 point) and its height is 10 cm [7, 12].

The average height of grass cover is 20–40 cm, and the total project cover is 60–80%.

Discussion of results. According to the results of scientific research, due to the intensification of anthropogenic and man-made impacts of the coastal psammophyte-desert vegetation of the Absheron National Park, the species composition of the phytocenosis has weakened, its structure has become sparse and secondary vegetation has formed there. Therefore, psammophytes spread in the absorbed sandy areas.

It is recommended to implement the following comprehensive protection measures to prevent the possible environmental hazards caused by wind erosion and vegetation degradation on the Caspian Sea coast in the territory of the National Park:

–*Salix caspica*, *Elaeagnus angustifolia*, *Tamarix ramosissima*, *Juncus littoralis*, *Phragmites*

australis, *Artemisia scoparia*, etc., depending on the degree of salinity of groundwater in the consolidation of coastal sands (phytomeliorative works). Creation of a forest strip using psammophyte species.

–Regular phytocenological research in “semi-stationary” conditions by studying the bioecological characteristics of psammophyte plants in the area.

–Creation of a buffer zone between the Zira administrative-territorial district on the border of the park, as well as the elimination of the prohibition of grazing, anthropogenic and man-made impacts.

–Application of the above-mentioned recommendations on measures for the protection of psammophyte-desert vegetation on a scientific and practical basis will create a basis for the protection of phytocenoses and purification of the ecosystem of the Absheron National Park.

References:

1. Gurbanov, E. M. (2013). Ecological and geobotanical map of vegetation of the Absheron Peninsula (M 1: 1000000). Baku. (in Azerbaijani).
2. (2013). Red Book of the Republic of Azerbaijan. Baku, 676.
3. Agadzhanov, S. D. (1969-1971). Psammofitno-litoral'naya rastitel'nost' pribrezhnoi polosy Azerbaidzhana. Baku. (in Russian).
4. Yaroshenko, P. D. (1961). Geobotanika: Osnovnye ponyatiya, napravleniya i metody. Moscow, Leningrad, 474. (in Russian).
5. Cherepanov, S. K. (1995). Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR). St. Petersburg, 990. (in Russian).
6. (1950-1961). Flora Azerbaidzhana. Baku, vol. I-VIII. (in Russian).
7. Askerov, A. M. (2011). Konspekt flory Kavkaza (s dopolneniyami i izmeneniyami, 1961-2009). Baku, 204. (in Russian).
8. Yusifov, E. F., Isaev, N. S., & Askerov, F. S. (2003). Natural Monuments of the Absheron Peninsula. Baku, 424.
9. Akhundova, A. A. (2012). Bioecology, protection and restoration of vegetation of the Absheron Peninsula: Ph.D. diss. Baku.
10. Mailov, A. I., & Alieva, S. M. (1997). Puti uplotneniya peskov, vynosimykh na kaspiskom poberezh'e Apsherona. Baku. (in Russian).
11. Gakhramanova, M. Kh. (2004). Ecological analysis of psammophytic-littoral flora of the Absheron Peninsula and its geographical connections. *Proceedings of the Institute of Botany of the Azerbaijan*, vol. XXV, Baku, 324-327.
12. Efendieva, Sh. M. (2009). On the biological study of the flora of the acquired Caspian sands. *Proceedings of the Institute of Botany of the Azerbaijan*, vol. XXIX, Baku, 306-310.

Список литературы:

1. Гурбанов Е. М. Эколого-геоботаническая карта растительности Апшеронского полуострова (М 1: 1000000). Баку, 2013. (на азерб. яз.).
2. Красная Книга Азербайджанской Республики. Баку, 2013. 676 с.
3. Агаджанов С. Д. Псаммофитно-литоральная растительность прибрежной полосы Азербайджана. Баку, 1969-1971.
4. Ярошенко П. Д. Геоботаника: Основные понятия, направления и методы. М.; Л.: Изд-во Акад. наук СССР. 1961. 474 с.

5. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб: Мир и семья-95, 1995. 990 с.
6. Флора Азербайджана. Баку, 1950-1961. Т. I-VIII.
7. Аскеров А. М. Конспект флоры Кавказа (с дополнениями и изменениями, 1961–2009). Баку, 2011. 204 с.
8. Юсифов Э. Ф., Исаев Н. С., Аскеров Ф. С. Памятники природы Апшеронского полуострова. Баку, 2003. 424 с.
9. Ахундова А. А. Биоэкология, защита и восстановление растительности Апшеронского полуострова: дисс. ... канд. биол. наук. Баку, 2012.
10. Маилов А. И., Алиева С. М. Пути уплотнения песков, выносимых на каспийском побережье Апшерона. Баку. 1997.
11. Гахраманова М. Х. Экологический анализ псаммофитно-литоральной флоры Апшеронского полуострова и ее географических связей // Труды института ботаники НАН Азербайджана. Т. XXV. Баку, 2004. С. 324-327.
12. Эфендиева Ш. М. К биологическому изучению флоры приобретенных песков Каспия // Труды института ботаники НАНА. 2009. Т. XXIX. С. 306-310.

*Работа поступила
в редакцию 07.12.2020 г.*

*Принята к публикации
12.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Gurbanov E., Guseinova H. Research and Protection of the Coastal Psammophyte-Desert Vegetation of Absheron National Park // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 49-54. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/04>

Cite as (APA):

Gurbanov, E., & Guseinova, H. (2021). Research and Protection of the Coastal Psammophyte-Desert Vegetation of Absheron National Park. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 49-54. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/04>

UDC 630.187 (479.24)
AGRIS F40

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/05

SEED PROPAGATION OF *Juniperus foetidissima* Willd. IN ABSHERON

©**Rzaeva A.**, Institute of Dendrology of Azerbaijan NAS; Baku Engineering University, Baku, Azerbaijan, afrzayeva@beu.edu.az

СЕМЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ *Juniperus foetidissima* Willd. НА АПШЕРОНЕ

©**Рзаева А. А.**, Институт дендрологии НАН Азербайджана; Бакинский инженерный университет, г. Баку, Азербайджан, afrzayeva@beu.edu.az

Abstract. The bioecological characteristics of the genus *Juniperus* L. on the Absheron Peninsula and its resistance to environmental factors are considered. The juniper, which occupies a very important place in the forests of Azerbaijan, is less demanding on environmental factors. At the Institute of Dendrology of Azerbaijan NAS, research on seed reproduction was carried out. Despite the fact that seed propagation is the only way to create new hybrid forms, the structure of the seeds and the growth characteristics of conifers make it difficult to use this propagation method. In the presented work, the influence of various factors on seed reproduction is considered and a model for the complex application of stratification and scarification for seed germination is proposed.

Аннотация. Рассматриваются биоэкологические особенности рода *Juniperus* L. на Апшеронском полуострове и его устойчивость к факторам окружающей среды. Можжевельник, занимающий очень важное место в лесах Азербайджана, менее требователен к факторам окружающей среды. В Институте дендрологии НАН Азербайджана были проведены исследования по семенному размножению. Несмотря на то, что семенное размножение является единственным способом создания новых гибридных форм, структура семян и характеристика роста хвойных пород затрудняют использование этого метода размножения. В представленной работе рассмотрено влияние различных факторов на размножение семенами и предложена модель комплексного применения стратификации и скарификации для прорастания семян.

Keywords: Absheron, seed germination, *Juniperus foetidissima*, stratification.

Ключевые слова: Апшерон, прорастание семян, *Juniperus foetidissima*, стратификация.

Absheron Peninsula is characterized by a semi-desert and arid steppe climate. The Institute of Dendrology with a total area of 12 ha is located in the north-east of Absheron, 3.2 km from the Caspian Sea and 40 km from Baku. The area is 8.2 m above sea level, the average annual temperature is 13–15 °C, humidity is 8.0–8.2% in winter and 35–40% in summer. Annual precipitation is 120–270 mm, the soil is alkaline (PH = 8–9), belongs to the type of gray clay and sandy soils. The average annual temperature in the area varies between 13.5–14.6. The temperature of warm months is very high (23.0–25.5). In a relatively warm winter, the temperature does not fall below 2.6–3.6 °C. Active temperatures range from 4,200 to 4,500. Most of the precipitation falls in the early spring and autumn months, and the annual amount varies between 110–232 mm. Annual

evaporation (947–1210 mm) is several times higher than the annual precipitation. Humidity coefficient is equal to 0.25–0.09. The amount of organic matter in the soil is low, 0.3–0.8%, and the amount of nitrogen, phosphorus and potassium is correspondingly small. The amount of carbonates varies widely from 3 to 29%.

Taking into account both scientific and practical importance of studying the bioecological features of the genus *Juniperus* (*Juniperus* L.) in the Absheron Peninsula and its tolerance to environmental factors, a number of scientific researches were carried out at the Institute of Dendrology of ANAS [1].

Objects and methods of research

Juniperus foetidissima Willd. which occupies a very important place among the arid forests of Azerbaijan, plays an important role in enrichment of air with oxygen, as well as being tolerated to environmental factors. It is a tree with a 1.5 m, sometimes up to 16 m high crown. The bark is gray in adults, brownish-red on young trees. Leaves are dark green, ovoid or scissor-shaped, sometimes oblong-rhombic, 2–10 mm long. It smells bad when you crush its leaves. It is a dicotyledonous plant. Cones are 7–13 mm in diameter, ovoid or yellowish, dark red in color. Seeds are 1–2, sometimes 3, oval or ovate, light brown. The cones are fully ripe in October–December of the second year. Pollination is anemophilic. Resistant to soil drought and heat.

J. foetidissima Willd has a strong root system and is widespread in both near-surface and deep layers of soil. It uses both atmospheric sediments and groundwater to supply water. According to the literature, the average life expectancy is 300–400 years [2–3].

Although juniper is mainly propagated by seedlings and saplings, the issue of its propagation by seeds has always been in the center of attention. At present, juniper seed germination is not considered efficient, as juniper seeds have a low germination rate. This is due to the fact that the seed coat is very thick and strong. Although seed reproduction is the only way to create new hybrid forms, the seed structure and growth characteristics of conifers make it difficult to use this method of reproduction. The economic and decorative significance of the ordinary succession requires the improvement of its seed propagation methods and the current research is devoted to the solution of this problem [4].

Results and discussion:

On the territory of the Institute of Dendrology of ANAS, 400 seeds obtained from berry-like cones randomly collected in *Juniperus foetidissima* trees were divided into 16 groups with 25 seeds each. The first 4 groups were stratified for 5, 4, 12, 16 weeks at 5 °C (Table) and then germinated in a laboratory environment. The first signs of germination began to be observed after 28 days. While no germination was observed in the first control group that was not stratified at 5 °C, 13% germination was recorded in the group followed by germination after 12 weeks of stratification. The cover of seeds was thinned before each of the next four groups was stratified at 5 °C. In nature, juniper seeds undergo natural scarification when they pass through the digestive tract of animals fed on these cons. In the laboratory, scarification was performed using the method proposed by Loutfy — 98% sulfuric acid. 4 groups of 25 seeds each — a total of 100 seeds were stored in a solution of sulfuric acid for 10 minutes. After the seeds peel, the second stage, stratification, begins. Only 2% germination was recorded in the non-stratified, only scarified group. It should be noted that the highest result in the experiment — 35%, was obtained after scarification and stratification at 5 °C for 12 weeks.

Only four of the following groups underwent stratification, and the other four groups

underwent stratification and scarification. No germination was recorded in the first control group, where germination was observed without stratification. This indicates that germination is not recorded in groups that have not been stratified. While 9% germination was recorded as a result of 12 weeks of stratification at 10 °C, stratification yielded 24% germination at the same time after scarification. Chemical scarification of seed coat with sulfuric acid increases germination by 15% after 12 weeks of stratification at 10 °C and by 22% at 12 °C after 12 weeks of stratification.

Table.

GERMINATION RATE OF *Juniperus foetidissima* Willd. SEED COLLECTED FROM THE TERRITORY OF INSTITUTE OF DENDROLOGY

Taken measures	5 °C stratification				5 °C stratification and scarification				10 °C stratification				10 °C stratification and scarification			
	0	4	12	16	0	4	12	16	0	4	12	16	0	4	12	16
Stratification duration (in weeks)	0	4	12	16	0	4	12	16	0	4	12	16	0	4	12	16
Germination percentage (in %)	0	5	13	9	2	11	35	23	0	4	9	2	0	11	24	19

Conclusion

The results of current study shows that the most effective way to increase germination rate of *Juniperus foetidissima* Willd. Seeds is 12-week stratification at 5 °C, after scarification with sulfuric acid solution. As can be seen from diagram 1.35% germination has been archived after application of this method.

References:

1. El-Juhany, L. I., Aref, I. M., & Al-Ghamdi, M. A. (2009). Effects of different pretreatments on seed germination and early establishment of the seedlings of *Juniperus procera* trees. *World Applied Sciences Journal*, 7(5), 616-624.
2. Milberg, P., & Andersson, L. (1998). Does cold stratification level out differences in seed germinability between populations? *Plant Ecology*, 134(2), 225-234. <https://doi.org/10.1023/A:1009793119466>
3. Tigabu, M., Fjellström, J., Odén, P. C., & Teketay, D. (2007). Germination of *Juniperus procera* seeds in response to stratification and smoke treatments, and detection of insect-damaged seeds with VIS+ NIR spectroscopy. *New Forests*, 33(2), 155-169. <https://doi.org/10.1007/s11056-006-9020-9>
4. McCartan, S. A., & Gosling, P. G. (2013). Guidelines for seed collection and stratification of common juniper (*Juniperus communis* L.). *Tree Planters' Notes*, 56(1), 24-29.

Список литературы:

1. El-Juhany L. I., Aref I. M., Al-Ghamdi M. A. Effects of different pretreatments on seed germination and early establishment of the seedlings of *Juniperus procera* trees // World Applied Sciences Journal. 2009. V. 7. №5. P. 616-624.
2. Milberg P., Andersson L. Does cold stratification level out differences in seed germinability between populations? // Plant Ecology. 1998. V. 134. №2. P. 225-234. <https://doi.org/10.1023/A:1009793119466>
3. Tigabu M., Fjellström J., Odén P. C., Teketay D. Germination of *Juniperus procera* seeds in

response to stratification and smoke treatments, and detection of insect-damaged seeds with VIS+NIR spectroscopy // New Forests. 2007. V. 33. №2. P. 155-169. <https://doi.org/10.1007/s11056-006-9020-9>

4. McCartan S. A., Gosling P. G. Guidelines for seed collection and stratification of common juniper (*Juniperus communis* L.) // Tree Planters' Notes. 2013. V. 56. №1. P. 24-29.

Работа поступила
в редакцию 24.11.2020 г.

Принята к публикации
30.11.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Rzaeva A. Seed propagation of *Juniperus foetidissima* Willd. in Absheron // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 55-58. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/05>

Cite as (APA):

Rzaeva, A. (2021). Seed propagation of *Juniperus foetidissima* Willd. in Absheron. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 55-58. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/05>

УДК 612.8:612.08

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/06

ПРИРОДА И МОЗГ ЧЕЛОВЕКА: ПАРАДИГМЫ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ

©**Волобуев А. Н.**, ORCID: 0000-0001-8624-6981, д-р техн. наук, Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Россия, volobuev47@yandex.ru

©**Романов Д. В.**, SPIN-код: 2764-9214, канд. мед. наук, Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Россия, romanovdit@mail.ru

©**Романчук П. И.**, ORCID: 0000-0002-0603-1014, канд. мед. наук, акад. РАМТН, Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Россия, Romanchukpi@yandex.ru

NATURE AND HUMAN BRAIN: INFORMATION-SHARING PARADIGMS

©**Volobuev A.**, ORCID: 0000-0001-8624-6981, Dr. habil., Samara State Medical University, Samara, Russia, volobuev47@yandex.ru

©**Romanov D.**, SPIN-code: 2764-9214, M.D., Samara State Medical University, Samara, Russia romanovdit@mail.ru

©**Romanchuk P.**, ORCID: 0000-0002-0603-1014, M.D., Academician RAMTN, Samara State Medical University, Samara, Russia, Romanchukpi@yandex.ru

Аннотация. Новый современный мир вступил в сложный социум. Природа — новый материальный мир Вселенной и естественная среда обитания, становятся более изменчивыми, за более короткие периоды времени. 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. Новые компетенции психонейроиммуноэндокринология и психонейроиммунология играют стратегическую роль в междисциплинарной науке и межведомственном планировании и принятии решений. Внедрения многовекторных нейротехнологий искусственного интеллекта и принципов цифрового здравоохранения, будут способствовать развитию современного нейробыта и нейромаркетинга. Внедрение биокомпьютерных наноплатформ и модулей, состоящие из небольших молекул, полимеров, нуклеиновых кислот или белков/пептидов, наноплатформы запрограммированы на обнаружение и обработку внешних стимулов, таких как магнитные поля или свет, или внутренних стимулов, таких как нуклеиновые кислоты, ферменты или pH, с помощью трех различных механизмов: сборка системы, разборка системы или преобразование системы. Современные биокомпьютерные наноплатформы неопределимы для множества применений, включая медицинскую диагностику, биомедицинскую визуализацию, мониторинг окружающей среды и доставку терапевтических препаратов к целевым клеточным популяциям. Интеграция различных источников информации позволит исследователям получить новую целостную картину патофизиологического процесса заболевания, которая будет охватывать от молекулярных изменений до когнитивных проявлений. Когнитивная

память — непрерывный акт творения, одно из самых больших и емких понятий, которое представляет основную функцию памяти вообще. Знания, которые человек получает при обучении, сначала воспринимаются как нечто внешнее, но затем постепенно они превращаются в опыт и убеждения. Когнитивная память сохраняет в себе все полученные знания, представляя собой своего рода «библиотеку», причем процесс усваивания и сохранения усложняется по мере усложнения получаемой информации.

Abstract. The new modern world has entered a complex society. Nature its new material world of the Universe and its natural habitat, become more variable, over shorter periods of time. The system of nature–society–human is a holistic, dynamic, wave, open, steadily non-equilibrium system, with the isolation not only of internal ties, but also of external ones - with the space environment. Modern science views man, humanity and the biosphere as a single system, with growing demographic, food and medical problems. Human brains are biological, biophysical, neurophysiological and medico-social paradigms of information exchange. Modern communications are multilevel, multi-paradigm and interdisciplinary models of information exchange. The new competencies of psychoneuroimmunoendocrinology and psychoneuroimmunology play a strategic role in interdisciplinary science and interdisciplinary planning and decision-making. The introduction of multi-vector neurotechnologies of artificial intelligence and the principles of digital health care will contribute to the development of modern neuroscience and neuromarketing. The introduction of biocomputer nanoplatforms and modules consisting of small molecules, polymers, nucleic acids or proteins/peptides, nanoplatforms are programmed to detect and process external stimuli, such as magnetic fields or light, or internal stimuli, such as nucleic acids, enzymes or pH, using three different mechanisms: system assembly, system disassembly or system transformation. Current biocomputer nanoplatforms are invaluable for many applications, including medical diagnostics, biomedical imaging, environmental monitoring, and delivery of therapeutic drugs to target cell populations. Integration of different sources of information will allow researchers to obtain a new holistic picture of the pathophysiological process of the disease, which will cover from molecular changes to cognitive manifestations. Cognitive memory is a continuous act of creation, one of the largest and most capacious concepts that represents the main function of memory in general. The knowledge that a person receives during training is first perceived as something external, but then gradually they turn into experience and beliefs. Cognitive memory retains all the knowledge gained, representing a kind of “library”, and the process of assimilation and preservation becomes more complicated as the information received becomes more complex.

Ключевые слова: мозг *Homo sapiens*, биология, биофизика, биоинформатика, нейрофизиология, нейросети, искусственный интеллект, наномедицина, когнитивная память, когнитивное долголетие.

Keywords: *Homo sapiens* brain, biology, biophysics, bioinformatics, neurophysiology, neural networks, artificial intelligence, nanomedicine, cognitive memory, cognitive longevity.

Введение

Исследование «Ранняя диагностика когнитивных нарушений» посвящено актуальной задаче современной медицины — раннему распознаванию когнитивных нарушений. Рассматриваются подходы к диагностике, обсуждаются вопросы патогенеза и систематики

когнитивных нарушений, психометрические и патопсихологические методики оценки когнитивных расстройств, подходы к комплексному психофармакологическому лечению и профилактике когнитивных расстройств. Результаты ориентируют врача на использование мультидисциплинарного подхода к пониманию проблемы нейродегенераций и формированию научно-обоснованных алгоритмов ведения таких пациентов [1].

Наличие инновационных технологий, таких как секвенирование следующего поколения и коррелированные инструменты биоинформатики, позволяют глубже исследовать перекрестные нейросетевые взаимосвязи между микробиотой и иммунными реакциями человека. Иммунный гомеостаз — это баланс между иммунологической толерантностью и воспалительными иммунными реакциями является ключевой особенностью в исходе здоровья или болезни. Здоровая микробиота — это качественное и количественное соотношение разнообразных микробов отдельных органов и систем, поддерживающее биохимическое, метаболическое и иммунное равновесие макроорганизма, необходимое для сохранения здоровья человека [2].

Новые взаимодействия, наряду с другими генетическими и экологическими факторами, приводят к определенному составу и богатству микробиоты, которые могут разнообразить индивидуальный ответ на прививки. Вариации в микробных сообществах могут объяснить географическую эффективность вакцинации [2].

Хронический стресс и циркадианное рассогласование запускают каскад сбоев в функционировании нейрофизиологических, нейроэндокринных и психонейроиммунных механизмов. Циркадная система синхронизации представляет собой эволюционный программный продукт — мозг *Homo 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 [2].

Хронотерапевтические и психохронобиологические группы и категории населения, позволяют заблокировать переход когнитивных нарушений в когнитивные расстройства. Современные технологии искусственного интеллекта способны на многое, в том числе прогнозировать когнитивные нарушения и когнитивные расстройства, с помощью комбинированной и гибридной нейровизуализации, секвенирования нового поколения и др., с целью начала своевременной и эффективной реабилитации мозга *H. sapiens* [2].

Нейродегенеративные и возраст-ассоциированные хронические заболевания, при которых имеют место такие патофизиологические проявления как нестабильность генома и эпигенома, окислительный стресс, хроническое воспаление, укорочение теломер, утрата протеостаза, митохондриальные дисфункции, клеточное старение, истощение стволовых клеток и нарушение межклеточной коммуникации преимущественно инициируются несбалансированным питанием и дисбалансом симбиотической кишечной микробиоты [3].

Суммарный геном нормальной микробиоты содержит в 100 раз больше генов, чем геном человека. В микробных сообществах, относящихся к нормальной микрофлоре человека, эволюционно сформировались межклеточные сети, представляющие систему трофических и энергетических взаимосвязей внутри кишечного микробиоценоза. Учитывая, что 90% энергии для клеток пищеварительного тракта производится кишечными бактериями и именно микроорганизмы являются ключевым звеном, стартерами возникновения, а затем эволюции и эпигенетики биологической жизни, включая человека, на нашей планете — необходимо соответствующее управление биоэнергией [3].

Молекулярными, клеточными и средовыми основами здоровья и долголетия являются

метагеном и эпигеном человека, а полноценность их реализации в конкретных условиях жизнедеятельности *H. sapiens* — являются многомасштабные методы моделирования и прогнозирования [3].

Депрессия — это разрушительный синдром, с аллостатической перегрузкой и транзиторной дисрегуляцией функций неврологического, метаболического и иммунологического статуса, а также перепрограммированием в гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси. Депрессия вызывает патологические изменения в секреции и моторике пищеварительной системы, а сбой в работе двунаправленных кишечно-мозговых связей модифицируют микробиоту кишечника. Хроническая депрессия дестабилизирует работу «когнитивного и висцерального мозга» [4].

Сохранение когнитивных способностей мозга возможно только при его непрерывной тренировке творческо-мыслительной работой. Активное и когнитивное долголетие человека может быть достигнуто путем исследования биофизики генома, нутригеномики, нутригенетики, ревитализации, циркадианного функционирования нейрооси «мозг–кишечник» с одновременным питанием «мозга» и «микробиоты» с помощью ежедневного полифункционального диетического комплекса функциональных продуктов питания. Современная нутригенетика и нутригеномика персонифицировали генетический контроль в нутрицитологии. Разработаны комбинированные и/или дополнительные методы, которые активируют процессы нейрогенеза в головном мозге и его нейропластичность [4].

Всего в головном мозге примерно 10^{11} (сто миллиардов) нейронов. В коре больших полушарий $0,14 \times 10^{11}$ нейронов. ЦНЦ состоит из 2–3 нейронов. Поэтому в головном мозге может быть до 5×10^9 ЦНЦ. Образованный человек может оперировать (помнить) примерно 10^5 понятий (слов). Для каждого понятия, по-видимому, необходимо до 10 ЦНЦ: само понятие, его запись, принципы связи с другими понятиями и т. д. Поэтому, для работы с понятиями нужно примерно 10^6 ЦНЦ. Если человек знает два языка, то необходимо еще 10^6 – 10^7 ЦНЦ. Нужно не только помнить слова другого языка, но и отождествить слова в двух языках [5].

Оставшиеся ЦНЦ, фактически те же 5×10^9 служат для запоминания других фактов, необходимых для жизнедеятельности: партнеров, окружающей среды, стандартных наборов поведения, рабочих навыков и т. д. Мозг имеет практически неограниченные ресурсы памяти. Эти ресурсы памяти используются далеко не полностью. Синаптическая нейропластичность и современная эпигенетическая защита, гарантируют долговременное запоминание и включение в новообразованную сеть участков с совершенно не использованными, новообразованными контактами между клетками. Чем больше новых синаптических контактов участвует в сети первичной (кратковременной) памяти, тем больше у этой сети шансов сохраниться надолго языках [5].

Биоэлектромагнетизм света и нейронные сети мозга, циркадные нарушения сна, бодрствования и хроническое циркадианное рассогласование, часто наблюдаемые при психиатрических и нейродегенеративных заболеваниях, могут быть эффективными в нейрореабилитации когнитивных нарушений и профилактике депрессии [6].

Благотворное влияние на циркадианную синхронизацию, качества сна, настроение и когнитивные показатели зависит от времени, интенсивности и спектрального состава светового воздействия. Мультидисциплинарное и мультимодальное взаимодействие в триаде «мозг–глаза–сосуды» позволяет выявить ранние биомаркеры как общего ускоренного и патологического старения, так и своевременно диагностировать нейродегенерацию, и провести эффективную нейрореабилитацию когнитивных нарушений. Контроль и лечение

сосудистых факторов риска и эндокринных нарушений позволяет снизить распространенность длительной нетрудоспособности населения [6].

Циркадианный стресс вызывает дисрегуляцию «программного обеспечения» мозга *H. sapiens*, с последующим нарушением работы «когнитивного» и «висцерального» мозга. Циркадные ритмы организма запрограммированы системой циркадных генов. Циркадианные часы и циркадная система — являются биофизическим и биохимическим регулятор иммунной защиты. Циркадная система синхронизации представляет собой эволюционный программный продукт «биокомпьютера» для выживания и подготовки организма к ожидаемым циклическим вызовам, различной эпигенетической направленности [6].

Энергетический ландшафт нейрофизиологии мозга

Современная проблема нейробиологии заключается в определении того, как анатомическая структура влияет на сложную функциональную динамику мозга. Как крупномасштабные схемы мозга ограничивают состояния нейронной активности и переходы между этими состояниями? Энтропийная модель динамики мозга, основанная на трактографии белого вещества, показывает, что наиболее вероятные состояния мозга, характеризующиеся минимальной энергией, демонстрируют общие профили активации в разных областях мозга: локальные пространственно-непрерывные наборы областей мозга, напоминающие когнитивные системы, часто активируются совместно. Прогнозируемая скорость активации этих систем сильно коррелирует с наблюдаемой скоростью активации, измеренной в отдельном наборе данных фМРТ в состоянии покоя, что подтверждает полезность модели максимальной энтропии для описания нейрофизиологической динамики. Внутрисистемные и межсистемные энергии четко разделяют когнитивные системы на отдельные категории, что подтверждает существование энергетических и структурных ограничений динамики мозга, предлагая понимание роли, которую когнитивные системы играют в управлении паттернами активации всего мозга [7].

С философской точки зрения предполагаемая делимость и аддитивность состояний мозга предполагает наличие сильных ограничений на паттерны активаций, которые могут быть вызваны окружающей средой человека. Двумя наиболее распространенными типами ограничений, изученными в литературе, являются энергетические ограничения и структурные ограничения. Энергетические ограничения относятся к фундаментальным ограничениям на эволюцию или использование нейронных систем, которые определяют затраты на установление и поддержание функциональных связей между анатомически распределенными нейронами. В то время как энергетические ограничения существуют на уровне АТФ, необходимого для запуска потенциала действия, они также существуют в большем масштабе и более медленной частоте, где они, как полагают, настраивают крупномасштабные состояния мозга через ландшафт динамических аттракторов.

Исследовано [7] как энергия и анатомия формируют критические ограничения на динамику мозга, они в значительной степени изучались изолированно, затрудняя понимание их коллективного влияния. Предложена новая структура, которая сочетает энергетические и структурные ограничения на динамику состояния мозга в модели свободной энергии, явно основанной на эмпирически измеренной структурной связности. Таким образом, мы используем модель свободной энергии для отображения теоретически предсказанного энергетического ландшафта состояний мозга, выявления локальных минимумов в энергетическом ландшафте и изучения профиля паттернов активации, присутствующих в этих минимумах.

Исследования [7] направлены на рассмотрение трех конкретных гипотез: во-первых, крупномасштабная картина трактов белого вещества в человеческом мозге предсказывает конечное число минимальных энергетических состояний, в которых области мозга, выполняющие общие функции, будут иметь тенденцию к совместной активации. Эта гипотеза основана на интуиции, что области, выполняющие сходные функции, вероятно, будут структурно связаны друг с другом и, следовательно, будут аналогично активированы в структурно предсказанных низкоэнергетических состояниях; во-вторых, в системе режима по умолчанию, учитывая их роль в базовой или внутренней динамике, активируется чаще в состояниях с минимальной энергией, чем в областях первичных сенсомоторных систем; в-третьих, энергия расходуется по-разному при внутрисистемных взаимодействиях по сравнению с межсистемными взаимодействиями, основываясь на наблюдении, что когнитивные усилия, по-видимому, предпочтительно влияют на межсистемные взаимодействия (Рисунок 1).

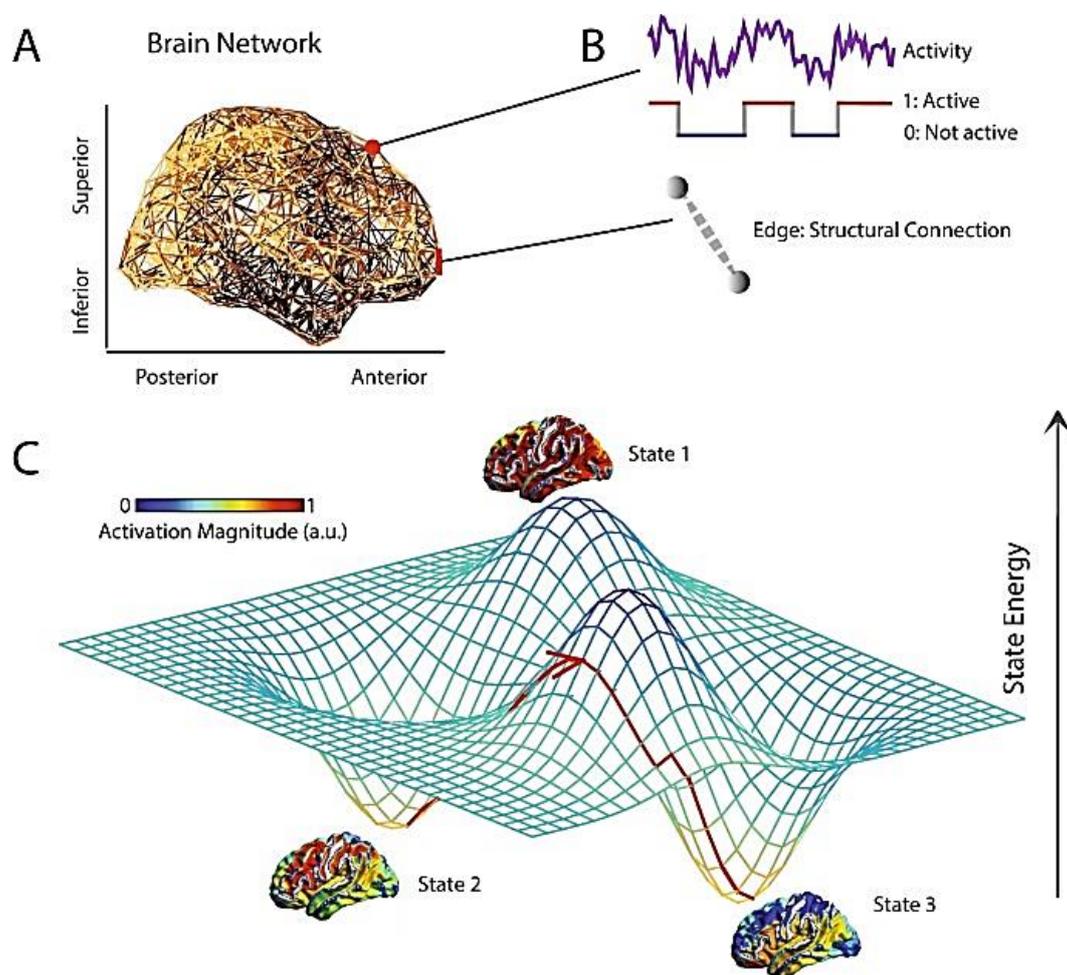


Рисунок 1. Энергетический ландшафт нейрофизиологии мозга: А) взвешенная структурная сеть мозга представляет собой число линий белого вещества, соединяющих области мозга; В) нейрофизиологическая динамика создает богатые временные ряды непрерывно оцениваемых величин активности, упрощенная модель, в которой каждая область мозга является бинарным объектом, будучи либо активной, либо неактивной; С) схема, чтобы обеспечить интуицию относительно природы энергетического ландшафта для более общего случая непрерывно оцениваемых состояний мозга [7].

В исследовании [7], используется модель максимальной энтропии, чтобы вывести

ландшафт предсказанных (бинарных) паттернов активности — векторов, указывающих области, которые активны, и области, которые не активны, а также энергию каждого паттерна (или состояния). Применяется математическая структура для выявления и изучения локальных минимумов в энергетическом ландшафте: состояний, прогнозируемых для формирования базового репертуара функций мозга. Важно, что этот новый подход отличается от предыдущих применений к данным нейровизуализации предсказанием временных рядов активности по структурным взаимодействиям, а не выводом взаимодействий из временных рядов активности. В более общем плане наш подход предлагает фундаментальное понимание особой роли, которую играют области мозга и более крупные когнитивные системы в распределении энергии для обеспечения когнитивной функции. Результаты демонстрируют важную основу для изучения энергетических ландшафтов при психических заболеваниях и неврологических расстройствах, где переходы состояний мозга, как известно, критически изменяются, но механизмы, приводящие к этим изменениям, остаются далеки от понимания.

*Многопользовательский интерфейс *H. sapiens* «мозг–мозг»*

Прямые интерфейсы головного мозга человека — это интерфейсы, которые объединяют методы нейровизуализации и нейростимуляции для извлечения и передачи информации между мозгами, позволяя осуществлять прямую связь между системой «мозг–мозг». Прямые интерфейсы «мозг–мозг» извлекает специфический контент из нейронных сигналов мозга «отправителя», оцифровывает его и передает в мозг «получателя». Из соображений этики и безопасности существующие прямые интерфейсы «мозг–мозг» человека полагаются на неинвазивные технологии, обычно электроэнцефалографию (ЭЭГ), для регистрации нейронной активности и транскраниальной магнитной стимуляции (ТМС) для доставки информации в мозг.

Многопользовательский интерфейс «мозг–мозг» для прямого взаимодействия между головным мозгом человека (Рисунок 2) [8] спроектирован так, чтобы прямые интерфейсы «мозг-мозг» функционировали для более чем двух человеческих субъектов; его текущая реализация позволяет двум отправителям и одному получателю общаться, но его можно легко масштабировать, чтобы включить большее количество отправителей. Отправители имеют такую же роль в наблюдении за текущим состоянием задачи и передаче своих решений получателю. Получатель имеет роль интеграции этих независимых решений и принятия решения о курсе действий. Конструкция BrainNet включает в себя второй раунд взаимодействия между отправителями и получателем, так что действие получателя в первом раунде может быть воспринято отправителями, давая им второй шанс передать (потенциально корректирующие) решения получателю. Приемник оснащен как ТМС (для приема решений отправителей), так и ЭЭГ (для выполнения действия в задании), что полностью исключает необходимость использования каких-либо физических движений для передачи информации [8].

BrainNet — является первым многоцелевым неинвазивным прямым интерфейсом мозг-мозг для совместного решения проблем. Интерфейс сочетает в себе ЭЭГ для записи сигналов мозга и ТМС для доставки информации неинвазивно в мозг. Интерфейс позволяет трем человеческим субъектам сотрудничать и решать задачу, используя прямую связь между мозгом и мозгом. Два из трех испытуемых обозначены как «отправители», чьи мозговые сигналы декодируются с помощью анализа данных ЭЭГ в реальном времени. Процесс декодирования извлекает решение каждого отправителя о том, следует ли вращать блок в игре, похожей на Тетрис, прежде чем он будет отброшен, чтобы заполнить линию. Решения

отправителей передаются через интернет в мозг третьего субъекта, «получателя», который не может видеть игровой экран. Решения отправителей передаются в мозг получателя посредством магнитной стимуляции затылочной коры. Приемник интегрирует информацию, полученную от двух отправителей, и использует интерфейс ЭЭГ для принятия решения о повороте блока или сохранении его в той же ориентации. Второй раунд игры предоставляет дополнительную возможность отправителям оценить решение получателя и отправить обратную связь в мозг получателя, а получателю исправить возможное неправильное решение, принятое в первом раунде.

Эффективность работы мозговой сети с точки зрения (1) производительности на уровне группы во время игры, (2) истинных/ложноположительных показателей решений субъектов и (3) взаимной информации между субъектами. Изменяя информационную надежность отправителей путем искусственного введения помех в сигнал одного отправителя, исследовали [8], как приемник учится интегрировать шумовые сигналы, чтобы принять правильное решение. Установлено, что как и обычные социальные сети, BrainNet позволяет получателям научиться доверять отправителю, который является более надежным, в данном случае, основываясь исключительно на информации, передаваемой непосредственно в их мозг. Результаты указывают путь к будущим интерфейсам «мозг–мозг», которые позволяют людям совместно решать проблемы, используя «социальную сеть» подключенных brains *H. sapiens*.

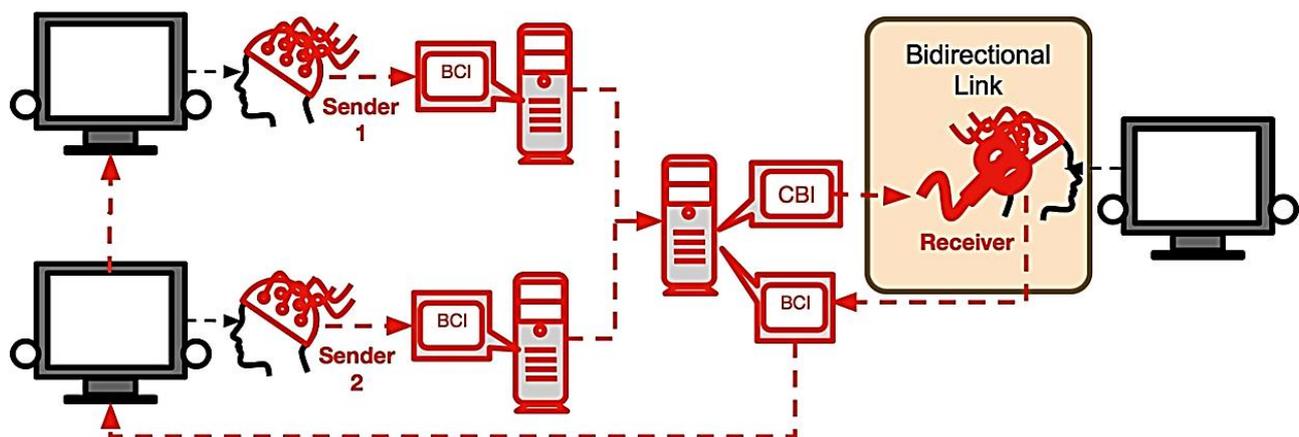


Рисунок 2. BrainNet: многопользовательский интерфейс «мозг–мозг» для прямого взаимодействия между головным мозгом человека [8].

Архитектура мозговой сети (Рисунок 2) [8]. Два участника («отправитель 1» и «отправитель 2») используют интерфейс мозг–компьютер, основанный на ЭЭГ, чтобы передать информацию о совместной задаче непосредственно в мозг третьего участника («приемник»). Информация от каждого отправителя передается через интернет в мозг получателя через компьютерно-мозговой интерфейс, основанный на ТМС. После обработки двух входных сигналов от отправителей, получатель использует прямые интерфейсы «мозг–мозг» на основе ЭЭГ для выполнения действия в задаче. Отправители видят результат этого действия на своих экранах (одно и то же обновленное состояние игры отображается на обоих экранах, как указано красной стрелкой от экрана одного отправителя к экрану другого). Затем отправители получают еще одну возможность передать в мозг получателя новую информацию, чтобы потенциально исправить неправильный выбор в первом раунде. Пять групп, в каждой из которых было по три человека, успешно использовали мозговую сеть для

выполнения совместной задачи со средней точностью 81,25% [8].

Интерфейс «мозг–мозг» включает в себя прямое индуцирование двух различных мозгов *H. sapiens* общаться друг с другом [9]. Система интерфейс «мозг–мозг» первоначально реализованы на *H. sapiens* (Рисунок 3) [10] с использованием неинвазивных записей и стимуляции мозга. Информация была перенесена из сенсомоторной коры одного участника (записано через ЭЭГ) в визуальный [10] или моторный [11] кора второго участника (с помощью ТМС). Знания человека оцифровываются с ускорением экспоненциального темпа хранения и обработки информации в облаке. Когнитивные способности *H. sapiens* и невозможность человеческого разума к более быстрой генерации человеческих знаний, требуют безопасной, надежной, стабильной и непрерывной работы системы интерфейса реального времени между человеческим мозгом и системой хранения и обработки данных которые находятся в облаке. Невралнанороботики могут обеспечить технологии в соответствующем масштабе, с подходящим уровнем сложности для надежного взаимодействия человеческого мозга с большой объем данных, которые хранятся и обрабатываются в облаке [12].

Интернет представляет собой децентрализованную глобальную систему, которая служит человечеству для создания, обработки и хранения данных, большая часть которых обрабатывается быстро с расширением облака. Стабильная, безопасная система реального времени может обеспечить взаимодействие облака с человеческим мозгом. Перспективная стратегия создания такой системы, обозначенная как «интерфейс человеческого мозга/облака» («В/С/И»), будет основана на технологиях «невралнанороботики» [12].

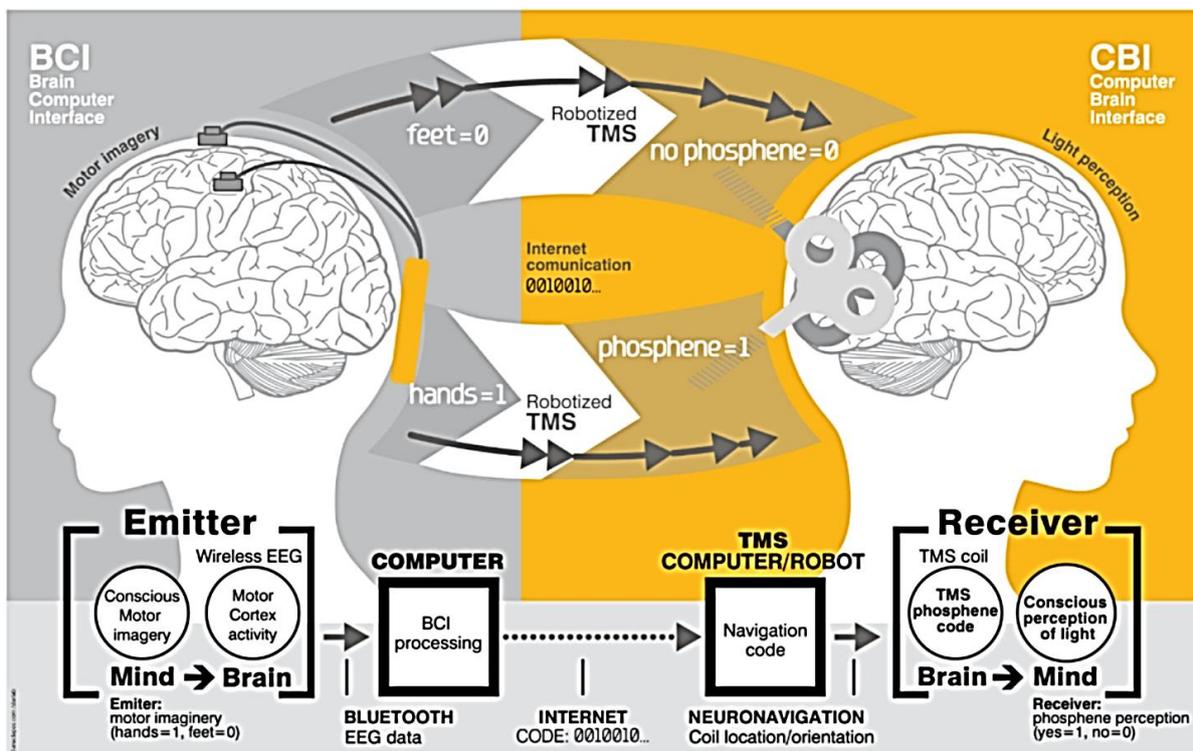


Рисунок 3. Интерфейс «мозг–мозг» для передачи информации между *H. sapiens* [10, 12].

Субъект-излучатель показан слева, где сенсомоторная кора активность регистрировали с использованием ЭЭГ электродов. Излучатель выполнял двоичную двигательную задачу на основе изображений: изображение ног (битовое значение 0) по сравнению с изображением

рук (битовое значение 1). Тема получателя показана справа. Катушка ТМС располагалась по-разному над зрительной корой для 1 и 0 битовых значений и вызывались или не вызывались вспышки света соответственно. Для связи мозга с мозгом использовалась интернет-связь [12].

Будущие технологии невралнанороботики [12] направлены на повышение точности и достоверности диагнозов и возможного лечения ~400 состояний которые влияют на мозг человека. Невралнанороботики могут также давать возможность В/СІ с контролируемой связью между нейронной активностью и внешним хранением и обработкой данных, через прямой мониторинг нейронов мозга ~ 86×10^9 и синапсов ~ 2×10^{14} . После навигации по сосудистой сети человека три вида невралнанороботов (эндоневроботы, глиаботы и синаптоботы) проходят гематоэнцефалический барьер, входят в паренхиму мозга, попадают в отдельные клетки мозга человека и самоопозиция на начальных сегментах аксонов нейронов (эндоневроботов), в пределах глиальных клеток (глиаботы), и в близости к синапсам (синаптоботам). Беспроводная передача до ~ 6×10^{16} бит в секунду синаптически обработанную и кодированную электрическую информацию человека–мозга через вспомогательную нанороботическую волоконную оптику (30 см^3) с возможностью обработки до 1018 бит/с и обеспечения быстрой передачи данных на облачный суперкомпьютер для мониторинга состояния мозга и заключения (выводов) в реальном времени [12].

Функциональная мозговая сеть с использованием МРТ

Человеческий мозг состоит из ~86 миллиардов нейронов подключен через ~150 триллионов синапсов, которые позволяют через нейроны передавать электрические или химические сигналы другим нейронам [13].

Построение функциональной мозговой сети с использованием МРТ, основные этапы (А, В, С, D, H, G, F, E) (Рисунок 4) [13], используемые для работы комплексной сети с МРТ в теоретическом анализе графа. Этапы предварительной обработки, включая синхронизацию среза, коррекцию, перестройку, совместную регистрацию изображения, нормализацию на основе сегментации и пространственного сглаживания на полученных данных МРТ. Масштабная сеть мозга и соответствующая схема распределения блоков, от диагностики и обработки информации до анатомического атласа с автоматической маркировкой анатомических единиц [13].

Схематическое представление построения сети мозга и теоретического анализа графиков с использованием данных МРТ. После обработки (В) необработанные данные МРТ (А) и деление мозга на различные участки (С), из каждой области (D) извлекают несколько временных курсов, чтобы они могли создать корреляционную матрицу (Е). Чтобы уменьшить сложность и улучшение визуального понимания, сконструирована двоичная корреляционная матрица (F) и соответствующая функциональная мозговая сеть (G) соответственно. В конечном итоге, количественно оценивая набор топологических показателей, выполняется анализ графов в сети связи мозга (H).

Проанализированы [13] вычислительные методы, которые были предложены для функциональной и эффективной связи в мозговой сети человека с помощью МРТ.

Графические теоретические метрики, такие как степень узла, коэффициент кластеризации, средняя длина пути, концентраторы, центральность, модульность, надежность и ассортативность могут использоваться для обнаружения топологических паттернов мозговых сетей.

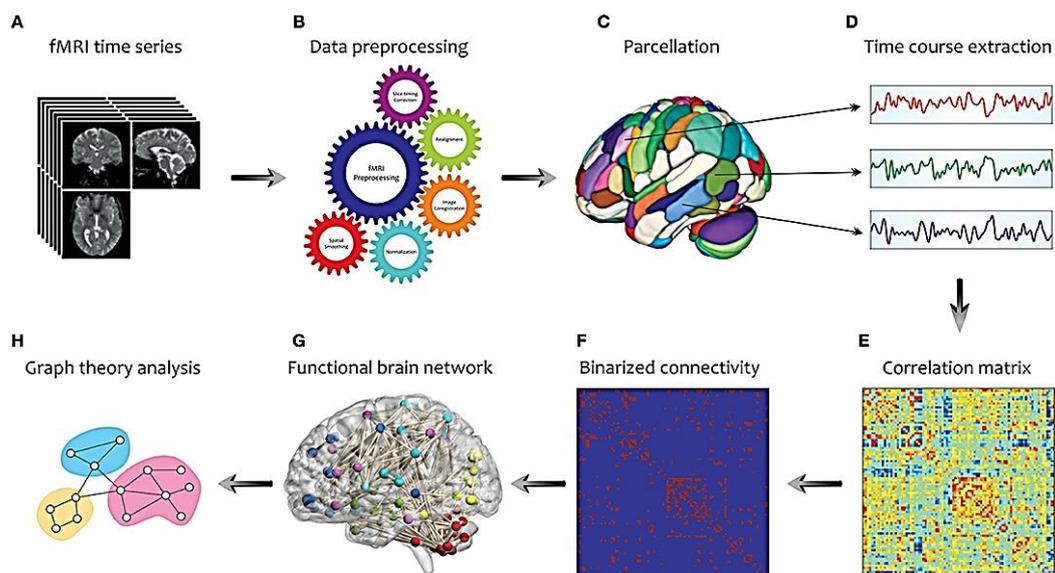


Рисунок 4. Схематическое построения сети мозга и анализ графиков с использованием данных МРТ [13].

Когнитивная память

Существует три основные формы памяти: сенсорная память, кратковременная память и долговременная память (Рисунок 5) [14].

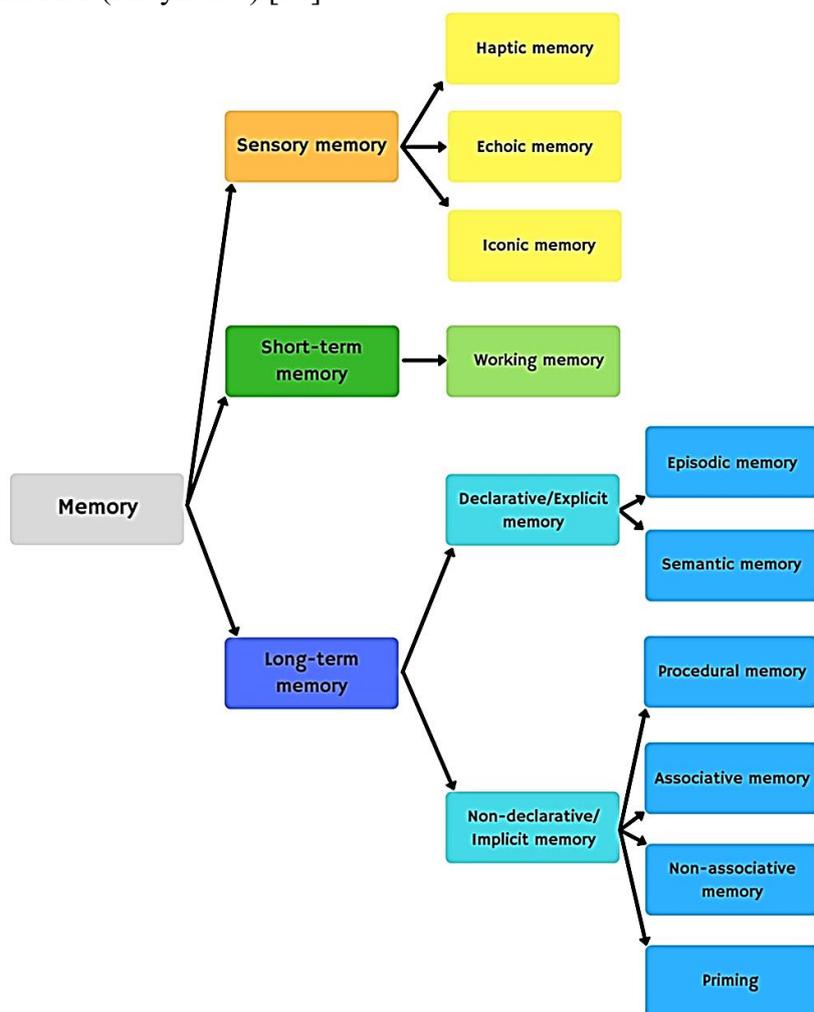


Рисунок 5. Классификация памяти [14].

Сенсорная память относится к сохранению информации, поступающей от органов чувств. Кратковременная память — это информация, обработанная за короткий промежуток времени. Рабочая память выполняет эту обработку. Рабочая память состоит из четырех элементов, которые обрабатывают информацию: Центральный исполнительный орган (управление вниманием), визуальный блокнот (создает и поддерживает визуальное представление), фонологический буфер (хранит и объединяет новые слова) и эпизодический буфер (хранит и интегрирует информацию из различных источников). Долговременная память позволяет нам хранить информацию в течение длительного периода времени. Эта информация может быть извлечена сознательно (явная память) или бессознательно (неявная память). Эксплицитная память состоит из эпизодической памяти (события, связанные со временем) и семантической памяти (понятия и значения). ИмPLICITная память имеет, в свою очередь, процедурную память (моторные и исполнительные навыки), ассоциативную память (классическое и оперантное обусловливание), не ассоциативную память (сенсбилизация и привыкание) и прайминг (первичный стимул, влияющий на вторичный).

Новые нейроанатомические, нейрофизиологические и психологические основы памяти — это современные модели и их истоки, позволяющие нам учиться и осмысливать свою жизнь, проводить профилактику когнитивных нарушений и расстройств.

Многофункциональный сон и обмен информацией

Сон является главным инструментом и механизмом в формировании когнитивной памяти, ее количественном и качественном объеме, интеграции перехода на качественно новый уровень саморазвития и самосовершенствования, позволяющий создавать новый интеллектуальный «квалификационный разум». *H. sapiens* 21 века будет иметь возможность понимать физиологические и нейрофизиологические паттерны сна, управлять и изменять свои привычки сна. Оцифровка сна — будущее для развития промышленности, здравоохранения, науки и персонализированного здоровья.

Многофункциональный сон — эпигенетический дар человеку с большим интеллектом, новыми квантовыми идеями (каждый материальный объект имеет квантовые состояния и параллельные миры) и будущими изобретениями (открытиями). Циркадианная система *H. sapiens* и структурно-функциональные часы организма человека, синхронизированы генетически и эпигенетически. Жизнедеятельность *H. sapiens* — это волнообразные циклические колебания различной интенсивности процессов циркадианного стресса. Многоосцилляторная система, включает в себя эволюционные структурно-функциональные центральные и периферические водители ритма, первичные и вторичные пейсмекеры. Три самых мощных современных водителей ритма для человека: первый — свет, второй по мощности водитель ритма — питание, третий — эпигенетический, в т. ч. социальные факторы, прежде всего, социальный статус и самоактуализация личности.

Главной медицинской и социальной значимостью висцерального мозга является формирование эмоций. Висцеральный мозг участвует в регуляции функций внутренних органов, обоняния, автоматической регуляции, эмоций, памяти, сна, бодрствования и др. Висцеральный мозг определяет выбор и реализацию адаптационных форм поведения, динамику врожденных форм поведения, поддержание гомеостаза, генеративных процессов. Он обеспечивает гормональную стимуляцию организма, создание эмоционального фона, формирование и реализацию процессов высшей нервной деятельности. Сновидения жизненно важны для того, чтобы помочь нашему мозгу обрабатывать эмоции и кодировать

новые знания.

Таким образом, наше здоровье на 90% зависит от сна. Сон улучшает иммунитет. Известно, что сон регулируется тремя основными факторами: циркадными ритмами, гомеостазом сон-бодрствование и когнитивно-поведенческими влияниями. Во сне вырабатывается 70% суточного мелатонина. Сон — это молодость кожи. Сон — это реабилитация и восстановление гормонального (полового) потенциала.

Во время сна наш ум (разум) не только продолжает работать, но и действует таким образом, что мы неизбежно втягиваемся в различные виртуальные сценарии. Обработка содержания сновидений, которая состоит из вариаций сценариев, встречающихся в повседневной жизни, в которых мы взаимодействуем с физическим и социальным миром, неизбежно влияет на наши когнитивные способности и последующую оценку содержания реального мира, по мере развития новых технологий в области когнитивной нейробиологии.

Психические и физические нарушения, связанные с одной ночью плохого сна, могут перевешивать те, которые вызваны эквивалентным отсутствием физических упражнений или пищи.

Перспективы оцифровки сна будут использоваться в профилактике заболеваний и для рекомендаций по образу жизни. Объективный повсеместный мониторинг циклов сон-бодрствование в сочетании с мультимодальными входными данными, отражающими профиль физической активности человека, питание, частоту сердечных сокращений в течение всего дня и генетическую информацию, позволит получать персонализированную обратную связь для управления здоровьем, благополучием и достаточным когнитивным потенциалом.

Во время сна через нейросети мозга — взаимосвязанную сеть областей мозга — проходят различные воспоминания и идеи. Во время сна наши лобная кора — ответственная за логику и внимание — еще менее активна, т. е. сновидение можно понимать как «усиленную» нейросетевую версию бодрствующего блуждания ума (разума).

Использование электроэнцефалографии, электроокулографии и электромиографии доказало свою полезность в диагностике состояний возбуждения во время сна, измеряя мозговую активность, движения глаз и мышечную активность, соответственно. Когда мы спим, наш мозг проходит через различные стадии в циклическом порядке. Некоторые из этих стадий характеризуются медленной мозговой активностью, а другие стадии протекают так, что электрическая активность мозга имитирует бодрствующий мозг и даже может считаться гиперактивной.

Новые актуальные современные направления в области сна и сновидений:

- моделирование сна и сновидений;
- модели сохранения памяти во время здорового физиологического сна;
- память и искусственный интеллект;
- возрастные механизмы нарушения и потери объемов памяти;
- технологии и инструменты сохранения памяти и когнитивного потенциала;
- роль когнитивного мозга в интеллектуальном, профессиональном и бизнес-успехе;
- нейрофизиологические модели функционирования ячеек памяти — «библиотеки»

памяти в гиппокампе;

– эпигенетическая защита гиппокампа — суперкомпьютера мозга — нейрокоммуникации с искусственным интеллектом.

Биофизические нанолатформы предназначены для обнаружения и интеграции одиночных или множественных входов в соответствии с определенными алгоритмами,

такими как логические элементы, и генерирования функционально полезных выходов, таких как доставка терапевтических препаратов или высвобождение оптически обнаруживаемых сигналов. Используя чувствительные модули, состоящие из небольших молекул, полимеров, нуклеиновых кислот или белков/пептидов, наноплатформы запрограммированы на обнаружение и обработку внешних стимулов, таких как магнитные поля или свет, или внутренних стимулов, таких как нуклеиновые кислоты, ферменты или pH, с помощью трех различных механизмов: сборка системы, разборка системы или преобразование системы [15].

Современное понимание механизмов функционирования генома, эпигенома, их взаимоотношений с факторами окружающей среды повышает точность диагностики заболеваний, позволяет разрабатывать персонализированные функциональные диеты и выявлять среди известных или вновь созданных лекарственных средств те, которые имеют эпигеномную направленность.

Понимание управления эпигенетической регуляцией является ключевым для объяснения и модификации процесса старения и активного долголетия как организма человека в целом, так и головного мозга в частности [16].

Эпигенетическая нагрузка и аллостатическая перегрузка снижает как общую работоспособность организма, так и его физическую, профессиональную и когнитивную составляющие. Циркадианный стресс оказывает патологическое влияние на человека, во все его возрастные периоды жизнедеятельности.

Современная эпигенетическая защита мозга *H. sapiens* позволит с помощью генетических и эпигенетических программ старения управлять здоровым долголетием, посредством мультимодальных инструментов [16]:

- комбинированного и гибридного информационного кластера в диагностике, лечении, профилактике и реабилитации когнитивных нарушений и когнитивных расстройств;
- регуляции эпигенетических часов под контролем искусственного интеллекта для ранней диагностики, лечения и профилактики здорового старения *H. sapiens*;
- эпигенетического регулирования сердечно-сосудистого старения для замедления развития сосудистой деменции и болезни Альцгеймера;
- профилактики полипрагазии через комбинированное применение питательной эпигенетики и фармэпигенетики;
- нутригенетики и нутригеномики — персонализированного питания «мозга и микробиоты» — медицинской программы пациента;
- биочипирования, нейронных и мозговых чипов, технологий секвенирования следующего (нового) поколения для создания информативных биомаркеров;
- новой эпигенетики *H. sapiens* и мозга *H. sapiens*.

Биологические компьютеры, или биокомпьютеры, представляют собой будущее вычислительной техники и биологии. Биокомпьютеры — это компьютеры, состоящие из белков, генов и клеток и способные выполнять математические операции. Например, бактерии могут быть модифицированы, превращаясь в биокомпьютеры, способные обнаруживать и лечить определенные воспалительные заболевания, включая заболевания кишечника. Поскольку ученые посвящают время и усилия исследованиям в новой области биокомпьютинга, эти новые технологии произведут революцию в медицинской области: в будущем биокомпьютинг может быть использован для идентификации и лечения различных заболеваний [17].

Биоинформатика и нейротехнологии искусственного интеллекта позволяют управлять массивными объемами мультидисциплинарной и межведомственной информации, для

долгосрочной поддержки (сопровождения) и реализации новых возможностей человека во всех сферах деятельности, при условии полного и адекватного анализа происходящих процессов всех участников медико-социального сопровождения *H. sapiens*, с растущими демографическими, продовольственными и медицинскими проблемами.

Распространение новых медиа, таких как социальные сети, привело к более тесному соединению культуры и реальности, а главное — к нарушению циркадианного сна и суточных циклов «день–ночь». Хотя кажется, что человек полностью распоряжается своей страницей и чувствует себя защищено, но это далеко не так. Интериоризации правил медиа-дискурса ведет к полному подчинению функциональным ожиданиям общества. Однако выравнивание классовой структуры в мире интернета заставляет людей, лишенных власти в реальном мире, больше ценить свою индивидуальность. Социум предполагает «переоткрытие» времени. Переоткрытие времени предполагает отказ от простого линейного движения от прошлого к настоящему и будущему, замена его сложными нелинейными взаимодействиями. Виртуальная реальность — важная составляющая сложного социума. Сложность виртуальной реальности проявляется в том, что стираются различия между реальным и воображаемым. Интеграция качественно новых характеристик сложных социальных реалий, позволяет предположить, что мир вступил в сложный социум. Таким образом, когнитивное здоровье и долголетие возможно при готовности социума взаимодействовать и «сотрудничать» с новой «Информационной пандемией».

Выводы:

1. Когнитивное здоровье и долголетие *H. sapiens* — это расширение информационного пространства духовного и нравственного развития человека.
2. Мозг человека — это биологические, биофизические, нейрофизиологические и медико-социальные парадигмы обмена информацией.
3. Современные коммуникации — это многоуровневые, мультипарадигмальные и междисциплинарные модели обмена информацией.
4. Взаимодействие новых коммуникационных технологий и категорий «Здоровье» и «Долголетие» достигаются при обмене целевой и стратегической информацией через всю жизнь.
5. Эволюционная генетика и эпигенетика 21 века, с одной стороны, и искусственный интеллект и виртуальная реальность, с другой, позволили использовать многофункциональный сон, для нейрореабилитации висцерального и когнитивного мозга.
6. Внедрение новых компетенций психонейроиммуноэндокринология и психонейроиммунология играют стратегическую роль в междисциплинарной науке и межведомственном планировании и принятии решений. Внедрения многовекторных нейротехнологий искусственного интеллекта и принципов цифрового здравоохранения, будут способствовать развитию современного нейробыта и нейромаркетинга.
7. «Информационная пандемия» — это новый вызов социуму, его готовность «сотрудничать» в ближайшей и отдаленной перспективе.

Список литературы:

1. Романов Д. В., Романчук Н. П. Ранняя диагностика когнитивных нарушений. Самара. 2014.

2. Романчук Н. П. Здоровая микробиота и натуральное функциональное питание: гуморальный и клеточный иммунитет // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №9. С. 127-166. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/58/14>
3. Булгакова С. В., Романчук Н. П. Иммунный гомеостаз: новая роль микро- и макроэлементов, здоровой микробиоты // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №10. С. 206-233. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/59/22>
4. 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>
5. Волобуев А. Н., Романчук П. И., Романчук Н. П., Давыдкин И. Л., Булгакова С. В. Нарушение памяти при болезни Альцгеймера // Врач. 2019. Т. 30. №6. С. 10-13. <https://doi.org/10.29296/25877305-2019-06-02>
6. Пятин В. Ф., Романчук Н. П., Романчук П. И., Волобуев А. Н. Мозг, глаза, свет: биоэлектромагнетизм света и нейрореабилитация когнитивных нарушений // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №12. С. 129-155. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/49/14>
7. Gu S., Cieslak M., Baird B., Muldoon S. F., Grafton S. T., Pasqualetti F., Bassett D. S. The energy landscape of neurophysiological activity implicit in brain network structure // Scientific reports. 2018. V. 8. №1. P. 1-15. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-20123-8>
8. Jiang L., Stocco A., Losey D. M., Abernethy J. A., Prat C. S., Rao R. P. BrainNet: a multi-person brain-to-brain interface for direct collaboration between brains // Scientific reports. 2019. V. 9. №1. P. 1-11. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-41895-7>
9. Pais-Vieira M., Chiuffa G., Lebedev M., Yadav A., Nicoletti M. A. Building an organic computing device with multiple interconnected brains // Scientific reports. 2015. V. 5. P. 11869. <https://doi.org/10.1038/srep11869>
10. Grau C., Ginhoux R., Riera A., Nguyen T. L., Chauvat H., Berg M., ..., Ruffini G. Conscious brain-to-brain communication in humans using non-invasive technologies // PloS one. 2014. V. 9. №8. P. e105225. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0105225>
11. Rao R. P., Stocco A., Bryan M., Sarma D., Youngquist T. M., Wu J., Prat C. S. A direct brain-to-brain interface in humans // PloS one. 2014. V. 9. №11. P. e111332. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111332>
12. Martins N. R., Angelica A., Chakravarthy K., Svidinenko Y., Boehm F. J., Opris I., ..., Freitas Jr R. A. Human brain/cloud interface // Frontiers in neuroscience. 2019. V. 13. P. 112. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00112>
13. Karwowski W., Vasheghani Farahani F., Lighthall N. Application of graph theory for identifying connectivity patterns in human brain networks: a systematic review // Frontiers in Neuroscience. 2019. V. 13. P. 585. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00585>
14. Camina E., Güell F. The neuroanatomical, neurophysiological and psychological basis of memory: Current models and their origins // Frontiers in pharmacology. 2017. V. 8. P. 438. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00438>
15. Волобуев А. Н. Основы медицинской и биологической физики: учебное пособие для студентов лечебных, стоматологических, медико-профилактических и фармацевтических специальностей. Самара, 2011. 671 с.
16. Романчук П. И., Волобуев А. Н., Сиротко И. И., Никитин О. Л. Активное долголетие: биофизика генома, нутригеномика, нутригенетика, ревитализация. Самара, 2013. 416 с.

17. Пятин В. Ф., Колсанов А. В., Романчук Н. П., Романов Д. В., Давыдкин И. Л., Волобуев А. Н., Сиротко И. И., Булгакова С. В. Биоинформатика и искусственный интеллект: геронтологические и гериатрические компоненты медико-социального сопровождения к активному здоровому долголетию // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №12. С. 155-175. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/61/16>

References:

1. Romanov, D. V., & Romanchuk, N. P. (2014). Rannaya diagnostika kognitivnykh narushenii. Samara. (in Russian).
2. Romanchuk, N. (2020). Healthy Microbiota and Natural Functional Nutrition: Humoral and Cellular Immunity. *Bulletin of Science and Practice*, 6(9), 127-166. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/58/14>
3. Bulgakova, S., & Romanchuk, N. (2020). Immune Homeostasis: New Role of Micro- and Macroelements, Healthy Microbiota. *Bulletin of Science and Practice*, 6(10), 206-233. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/59/22>
4. 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>
5. Volobuev, A. N., Romanchuk, P. I., Romanchuk, N. P., Davydkin, I. L., & Bulgakova, S. V. (2019). Memory impairment in Alzheimer's disease. *Vrach*, 30(6), 10-13. (in Russian). <https://doi.org/10.29296/25877305-2019-06-02>
6. Pyatin, V., Romanchuk, N., Romanchuk, P., & Volobuev, A. (2019). Brain, Eyes, Light: Biological Electrical Magnetism of Light and Neurorehabilitation of Cognitive Impairment. *Bulletin of Science and Practice*, 5(12), 129-155. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/49/14>
7. Gu, S., Cieslak, M., Baird, B., Muldoon, S. F., Grafton, S. T., Pasqualetti, F., & Bassett, D. S. (2018). The energy landscape of neurophysiological activity implicit in brain network structure. *Scientific reports*, 8(1), 1-15. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-20123-8>
8. Jiang, L., Stocco, A., Losey, D. M., Abernethy, J. A., Prat, C. S., & Rao, R. P. (2019). BrainNet: a multi-person brain-to-brain interface for direct collaboration between brains. *Scientific reports*, 9(1), 1-11. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-41895-7>
9. Pais-Vieira, M., Chiuffa, G., Lebedev, M., Yadav, A., & Nicolelis, M. A. (2015). Building an organic computing device with multiple interconnected brains. *Scientific reports*, 5, 11869. <https://doi.org/10.1038/srep11869>
10. Grau, C., Ginhoux, R., Riera, A., Nguyen, T. L., Chauvat, H., Berg, M., ... & Ruffini, G. (2014). Conscious brain-to-brain communication in humans using non-invasive technologies. *PloS one*, 9(8), e105225. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0105225>
11. Rao, R. P., Stocco, A., Bryan, M., Sarma, D., Youngquist, T. M., Wu, J., & Prat, C. S. (2014). A direct brain-to-brain interface in humans. *PloS one*, 9(11), e111332. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111332>
12. Martins, N. R., Angelica, A., Chakravarthy, K., Svidinenko, Y., Boehm, F. J., Opris, I., ..., & Freitas Jr, R. A. (2019). Human brain/cloud interface. *Frontiers in neuroscience*, 13, 112. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00112>
13. Karwowski, W., Vasheghani Farahani, F., & Lighthall, N. (2019). Application of graph theory for identifying connectivity patterns in human brain networks: a systematic review. *Frontiers in Neuroscience*, 13, 585. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00585>

14. Camina, E., & Güell, F. (2017). The neuroanatomical, neurophysiological and psychological basis of memory: Current models and their origins. *Frontiers in pharmacology*, 8, 438. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00438>

15. Volobuev, A. N. (2011). *Osnovy meditsinskoi i biologicheskoi fiziki: uchebnoe posobie dlya studentov lechebnykh, stomatologicheskikh, mediko-profilakticheskikh i farmatsevticheskikh spetsial'nostei*. Samara. (in Russian).

16. Romanchuk, P. I., Volobuev, A. N., Sirotko, I. I., & Nikitin, O. L. (2013). *Aktivnoe dolgoletie: biofizika genoma, nutrigenomika, nutrigenetika, revitalizatsiya*. Samara. (in Russian).

17. Pyatin, V., Kolsanov, A., Romanchuk, N., Romanov, D., Davydkin, I., Volobuev, A., Sirotko, I., & Bulgakova, S. (2020). Bioinformatics and Artificial Intelligence: Gerontological and Geriatric Components Medical and Social Support for Active Healthy Longevity. *Bulletin of Science and Practice*, 6(12), 155-175. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/61/16>

*Работа поступила
в редакцию 07.12.2020 г.*

*Принята к публикации
12.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Волобуев А. Н., Романов Д. В., Романчук П. И. Природа и мозг человека: парадигмы обмена информацией // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 59-76. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/06>

Cite as (APA):

Volobuev, A., Romanov, D., & Romanchuk, P. (2021). Nature and Human Brain: Information-sharing Paradigms. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 59-76. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/06>

УДК 796.5
AGRIS P01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/07>

ЭКОИННОВАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В ПРИАРАЛЬЕ

©Халимова М. О., ООО Aksa Energy Tashkent,
г. Ташкент, Узбекистан, hamokhira@gmail.com

ECO-INNOVATIVE MECHANISMS OF TOURISM DEVELOPMENT IN THE ARAL SEA REGION

©Halimova M., Aksa Energy Tashkent LLC, Tashkent, Uzbekistan, hamokhira@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются инновационные механизмы развития экологического туризма в Каракалпакстане и в зоне экологического кризиса — Приаралье, анализируются экоиновационное становление туристической отрасли в Приаралье. Через призму возможностей использования туристического потенциала региона анализируются инновационные механизмы осуществления стратегии развития региона, выявляются проблемные недостатки, имеющие место в процессе реализации государственных и международных программ, направленных на устранение последствий высыхания Аральского моря-озера и эффективной организации в зонах, прилегающих к нему, экологического туризма. Анализ нынешнего состояния и перспектив развития экологического туризма и его инновационной составляющей позволил автору сформулировать конкретные рекомендации по устранению недостатков и совершенствованию инновационных механизмов развития экотуризма в регионе.

Abstract. The article discusses innovative mechanisms for the development of ecological tourism in Karakalpakstan and in the zone of the ecological crisis — the Aral Sea region, analyzes the current state and prospects of eco-innovative formation of the tourism industry in the Aral Sea region. Through the prism of the possibilities of using the tourism potential of the region, innovative mechanisms for implementing the regional development strategy are analyzed, problematic shortcomings are identified that occur in the process of implementing state and international programs aimed at eliminating the consequences of the drying up of the Aral Sea and the effective organization of ecological tourism in the areas adjacent to it. Analysis of the current state and prospects for the development of ecological tourism and its innovative component allowed the author to formulate specific recommendations for eliminating the shortcomings and improving the innovative mechanisms for the development of ecotourism in the region.

Ключевые слова: экоиновации, зеленая экономика, туристический потенциал, Приаралье, экологическая катастрофа, Аральское море.

Keywords: eco-innovation, green economy, tourism potential, the Aral Sea region, environmental disaster, the Aral Sea.

По определению ученых, эко-инновациями являются любые инновации, которые способны привести к уменьшению воздействия на окружающую среду: это разработка новых товаров, процессов и систем с наименьшим использованием природных резервов и минимальными выбросами ядовитых веществ [1]. К экологическим инновациям они относят разработку и применение ресурсосберегающих технологий, создание экологически чистых продуктов, внедрение новых способов организации производства, таких как экологический менеджмент, экологический маркетинг и др. Результаты применения инноваций в природопользовании они по праву видят в экономических, экологических, социальных и прочих эффектах [2].

Основными отраслями, относящимися к сектору чистой экономики и эффективно использующими экоинновации, являются зеленое строительство; альтернативный транспорт и логистика; возобновляемые энергетика, энерго-эффективные решения и умные сети; управление водными ресурсами и отходами.

В экомической науке проблемами «зеленой» экономики, экологизации экономики и экономизации экологии, формирования экоинновационной системы занимаются Л. М. Булгакова, Р. Н. Плотникова и С. Antonelli [3–4].

Вопросы развития экотуризма и инновационного экотуризма в Узбекистане и Каракалпакстане исследуются такими учеными, как Н. Г. Муминов [5], С. С. Гулямов [6], И. К. Аимбетов [7], А. К. Алимов [8], А. Нигматов, Н. Т. Шомуратова [9] и др.

Актуальность активного применения экоинноваций в зоне Приаралья обусловлено тем, что трагедия исчезающего Аральского моря является одной из самых глобальных проблем и больших экологических катастроф нашей современности. Ее эколого-климатические, социально-экономические и гуманитарные последствия представляет серьезную угрозу устойчивому развитию региона, здоровью, генофонду и будущему проживающего 62-миллионного населения Центральной Азии. Влиянию этой масштабной экологической катастрофы высыхающего Арала, со дна которого за год поднимается до 75–80 т соленой пыли, наибольшей степени подвержена Республика Каракалпакстан, расположенная на северо-западе Узбекистана. Так, мощная пылевая буря в декабре 2018 г. и в июне 2019 г. накрыла столицу автономии г. Нукус. Тогда температура воздуха в этом регионе резко понизилась в силу невозможности солнечному свету пробиться через плотный поток соли и песка.

Правительством Узбекистана прилагаются огромные усилия к борьбе с негативными последствиями высыхания Арала и его пагубным влиянием на окружающую среду и здоровье населения. Так, 29 августа 2015 г. кабинетом министров Республики Узбекистан принято Постановление «О комплексной программе мер по смягчению последствий Аральской катастрофы, восстановлению и социально-экономическому развитию региона Приаралья на 2015–2018 годы», предусматривающего реализацию проектов общей стоимостью 3,9 млрд долл. США; в январе 2017 г. Постановлением Президента Республики Узбекистан «О государственной программе по развитию Приаралья на 2017–2021 годы» была утверждена Программа, направленная на улучшение условий и качества жизни населения региона, предусматривающая реализацию проектов общей стоимостью 8,422 трлн сумов.

Постановлением «О дополнительных мерах по экономическому развитию и обеспечению занятости населения Муйнакского района Республики Каракалпакстан в период 2017–2018 годы» от 28.02.2017 г. в целях создания необходимых условий для широкого ознакомления иностранных и отечественных туристов с историко-культурным наследием региона за счет формирования новых туристских маршрутов и развития соответствующей

инфраструктуры предусмотрено преобразование Муйнакского района в один из привлекательных центров туризма Узбекистана, учитывая уникальную историю региона и особое значение уделяемое мировым сообществом проблемам Аральского моря.

Комплексная Программа развития Муйнакского района Каракалпакстана на 2017–2018 годы предусматривала создание в Муйнакском районе туристического кластера международного масштаба, который капитализирует трагическую историю Аральского моря и превращает Аральское море в один большой туристический объект.

Экологический туризм примечателен тем, что он «создает такие экономические условия, когда охрана природы становится выгодной местному населению. Иными словами, «экотуризм — это устойчивый и природно ориентированный туризм и рекреация» [9]. Именно поэтому развитие экотуризма в любом регионе, тем более, в зоне экологического кризиса — выгодное решение и для населения, и для региона и государства. Развивая инфраструктуру во всех направлениях жизнедеятельности человека, мы создаем оптимальные условия, прежде всего, для себя, и только потом — для путешественника.

Но как эффективно развивать туризм в зоне экологического кризиса?

Несмотря на сложность экологической обстановки, возможности для развития туризма, особенно экологического туризма, в зоне Приаралья очень большие [9]. Каракалпакстан располагает значительным фондом объектов природного характера, которые могли бы использоваться для экотуризма: плато Устюрт, пустыня Кызылкум, долины и дельты реки Амударья, Нижне-амударьинский государственный биосферный резерват (бывший Заповедник Бадай тугай, где можно увидеть экзотических животных — гиен, диких баранов, лысого барсука, дикобраза, а также редких птиц: египетского стервятника, белоголовую сову), озеро Судочье (место остановки перелетных птиц), озеро Худжакул, остров Лазарева (с карьером редкого розового известняка), соленое болото Караумбот. Уникальным памятником, который мог бы привлекать туристов, является кладбище кораблей в городе Муйнаке.

Однако туристов, прежде всего привлекают последствия самой катастрофы: песчано-солончаковая пустыня, образованная на дне высохшего участка водоема, называемая Аралкум, древние сакские могильники у поселка Урга, безжизненное плато Устюрт, остров Борсакельмес (остров, «откуда нет возврата»). Туристы, посетившие эти места, считают здешние пейзажи поистине апокалиптическими, больше подходящими на декорации к фильмам. На исчезающий Арал свой пристальный взор устремляют сторонники живой планеты, члены международных экологических движений и организаций, таких как Гринпис, Европейское агентство окружающей среды, Международный зеленый крест и др.

Между тем само озеро, обладающее неземным бирюзовым цветом и манящее искупаться в нем, живописные разливы озера Судочье с невероятным многообразием птиц, музей искусств в Нукусе, где выставлены образцы прикладного искусства культур Центральной Азии, мавзолей Шамун наби, Назлумхан Сулу и античная крепость времен Чингисхана так же весьма привлекательны для туристов и пользуются популярностью, что свидетельствует в пользу развития в этих местах новых и перспективных направлений экологического и некоторых видов экстремального туризма, к примеру, катания на квадроциклах по дну Аральского моря, полеты на воздушных шарах над высохшим водоемом, дельтапланеризм, полет на параплане с мотором, бердвотчинг (наблюдение за птицами) и др.

Появление в текущем году в Кунградском районе Каракалпакстана Национального природного парка «Южный Устюрт» площадью 1447143 га, созданного в форме государственного природоохранного учреждения, а также выделение в ближайшее время

ряда таких природных объектов, как «Центральный Кызылкум» площадью 1,1 миллиона га, комплекс «Заказники Приаралья» и заказник «Кульджуктау» может спасти популяцию редких животных и птиц этих мест [10]: сайгаков, барсов, тигров, туркестанского черного аиста, каравейки, белоглазого нырка, краснозобой казарки и др., что в свою очередь должны привлечь большое количество туристов, научных экспертов, экологов, сторонников движений «зеленая» планета, «живая природа» и т. п.

Таким образом, успешная реализация государственной «Стратегии по переходу Республики Узбекистан на «зеленую» экономику на период 2019–2030 годов» (<https://lex.uz/ru/docs/4539506>) невозможна без эффективной инновационной деятельности, принимающей во всем мире активное участие в экологизации экономики и экономизации экологии. С этой точки зрения эко инновации следует рассматривать как важную составляющую национальной программы перехода на «зеленую» экономику и эффективный инструмент ее реализации.

Учитывая туристический потенциал зоны Приаралья, целесообразно разработать и принять Концепцию эко инновационного развития Приаралья, которая включала бы интегральный алгоритм механизмов организации, разработки, внедрения, финансирования и стимулирования инноваций, используемых для становления экологического туризма в регионе, а также технологических механизмов и механизмов интеллектуальной собственности, формирующих и развивающих экологический, а наряду с ним этнографический, семейный, экстремальный, активный туризм (жизнь в юртах в пустыне, путешествия по пустыне, озерам и пр.).

Требуется совершенствование инновационный механизм информационного маркетинга (контент-маркетинга), направленного на популяризацию культурных достижений Каракалпакстана, привлечение потенциальных клиентов и завоевание их доверия путем максимального распространения полезной для потребителя информации об историческом наследии страны посещения и использования, современных nano-технологий и инноваций.

Практически не используется технологический механизм осуществления инновационной деятельности в становлении туризма в регионе. На данный момент VR- и AR-технологии (<https://rb.ru/story/vsyo-o-vr-ar/>) активно внедряются во многие отрасли экономики и общественной жизни Узбекистана — в образование, медицину, социальные сети, торговлю и недвижимость, маркетинг. Применяются они и в сфере туризма. Так, в 2019 г. компания Smartchain оснастила 20 исторических памятников и музеев в Самарканде, Бухаре, Хиве и Ташкенте инновационными технологиями дополненной реальности. Запущено инновационное приложение Nazzar.uz, способное интегрировать в любые материальные носители элементы дополненной реальности. Бесплатное приложение NazzAR Museum — это экскурсии с технологией дополненной реальности. 3D-тур в формате виртуального тура включают в себя осмотр различных музеев и объектов историко-культурного наследия в режиме виртуальной реальности (<https://nazzar.uz/location/>).

Немалый интерес для туристов может представлять самобытная культура каракалпаков — традиционные аулы, национальные ремесла, фольклорные праздники, фестивали и т. п. Весьма прославлено рукодельное искусство каракалпаков: вязание ковров, тиснение по коже, плетение, вышивание, резьба по дереву, выкладывание мозаики из слоновой кости, ткачество и др. В 2014 г. на базе Каракалпакского отделения Академии художеств Узбекистана был открыт Центр развития ремесел, задачами которого являются поддержка ремесленников, развитие и популяризация традиционных ремесел Каракалпакстана. Этническая составляющая культурного наследия Каракалпакстана вносит большой вклад в

экономическое и социальное развитие местного региона и туризма и могла бы внести весомую лепту в развитие этнического туризма в зоне Приаралья.

Для обеспечения перспективного и устойчивого развития прикладного искусства и ремесленничества в регионе Приаралья необходимо повышение кадрового потенциала в сфере профессиональной творческой деятельности за счет организации краткосрочных обучающих курсов подготовки и переподготовки, проведения регулярных тренингов, подготовки и издания учебно-методических материалов, прохождения стажировок в странах ближнего и дальнего зарубежья.

Список литературы:

1. Казанцева А. Н. Эко-инновации как инструмент перехода к устойчивому развитию // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2015. №4 (94). С. 86-90.
2. Яшалова Н. Н. Экологические инновации как приоритетное направление «зеленой» экономики // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. 2012. №5. С. 72-81.
3. Булгакова Л. М., Плотникова Р. Н. Проблемы экологизации экономики и экономизации экологии // Фундаментальные исследования. 2009. №5. С. 121-122.
4. Antonelli C., Krafft J., Quatraro F. Recombinant knowledge and growth: The case of ICTs // Structural Change and Economic Dynamics. 2010. V. 21. №1. P. 50-69. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2009.12.001>
5. Муминов Н. Г., Жўрабоев И. Б. Яширин иқтисодиётни ўлчаш усуллари // Iqtisodiyot va moliya. 2016. №12. С. 1-7.
6. Гулямов С. С., Шермухамедова А. Т. Развитие «зеленой» экономики в Республике Каракалпакстан // Жаҳонда барқарор иқтисодий ривожланиш концепцияларини амалга ошириш механизм ва дастаклари: материалы республиканской конференции. Ташкент, 2018. С. 174-176.
7. Аимбетов И. К. Формирование стратегии адаптационного развития Республики Каракалпакстан в условиях напряженной экологической обстановки // Проблемы рационального использования и охрана природных ресурсов южного Приаралья: материалы Международной практической конференции. 2019. Ч. 2. С. 55-58.
8. Алимов А. К. Развитие экотуризма в Республике Каракалпакстан: проблемы, новые направления и перспективы // Бюллетень науки и практики. 2016. №6. С. 46-53.
9. Нигматов А., Шомуратова Н. Экотуризм асослари. Ташкент, 2006.
10. Косолапов А. Б. Теория и практика экологического туризма. М.: КНОРУС, 2005.

References:

1. Kazantseva, A. N. (2015). Eco-innovation as a tool of transition to sustainable development. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*, (4), 86-90. (in Russian).
2. Yashalova, N. N. (2012). Ekologicheskie innovatsii kak prioritetnoe napravlenie “zelenoi” ekonomiki. *Vestnik UrFU. Seriya ekonomika i upravlenie*, (5), 72-81. (in Russian).
3. Bulgakova, L. M., & Plotnikova, R. N. (2009). Problemy ekologizatsii ekonomiki i ekonomizatsii ekologii. *Fundamental'nye issledovaniya*, (5), 121-122. (in Russian).
4. Antonelli, C., Krafft, J., & Quatraro, F. (2010). Recombinant knowledge and growth: The case of ICTs. *Structural Change and Economic Dynamics*, 21(1), 50-69. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2009.12.001>

5. Muminov N. G., & Zhuraboev I. B. (2016). Yashirin iqtisodiyotni ulchash usullari. *Iqtisodiyot va moliya*, (12), 1-7.
6. Gulyamov, S. S., & Shermukhamedova, A. T. (2018). Razvitie “zelenoi” ekonomiki v Respublike Karakalpakstan. In *Zhakhonda barkharor iqtisodii rivozhlanish kontseptsiyalarini amalga oshirish mekhanizm va dastaklari: materialy respublikanskoi konferentsii*, Tashkent, 174-176.
7. Aimbetov, I. K. (2019). Formirovanie strategii adaptatsionnogo razvitiya Respubliki Karakalpakstan v usloviyakh napryazhennoi ekologicheskoi obstanovki. In *Problemy ratsional'nogo ispol'zovaniya i okhrana prirodnykh resursov yuzhnogo Priaral'ya: materialy Mezhdunarodnoi prakticheskoi konferentsii*, 2, 55-58.
8. Alimov, A. K. (2016). Ecotourism Development in Karakalpakstan: Challenges, new Trends and Prospects. *Bulletin of Science and Practice*, (6), 46-53. (in Russian).
9. Nigmatov, A., & Shomuratova, N. (2006). Ekoturizm asoslari. Tashkent.
10. Kosolapov, A. B. (2005). Teoriya i praktika ekologicheskogo turizma. Moscow. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 16.12.2020 г.

Принята к публикации
22.12.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Халимова М. О. Экоинновационные механизмы развития туризма в Приаралье // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 77-82. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/07>

Cite as (APA):

Halimova, M. (2021). Eco-innovative Mechanisms of Tourism Development in the Aral Sea Region. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 77-82. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/07>

УДК 51-76
AGRIS U10

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/08

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АГРАРНОГО СООБЩЕСТВА

©**Романова А. Б.**, ORCID: 0000-0001-8905-3966, Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия, st062279@student.spbu.ru

©**Колпак Е. П.**, ORCID: 0000-0001-6956-4814, д-р физ.-мат. наук, Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия, st062279@student.spbu.ru

©**Андреева У. Ю.**, ORCID: 0000-0001-9095-9036, Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия, st062279@student.spbu.ru

©**Полина С. Г.**, ORCID: 0000-0003-4746-9220, Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия, st062279@student.spbu.ru

©**Шмелева А. А.**, ORCID: 0000-0002-8330-3108, Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия, st062279@student.spbu.ru

MATHEMATICAL MODEL OF THE AGRICULTURAL COMMUNITY

©**Romanova A.**, ORCID: 0000-0001-8905-3966, Saint-Petersburg State University, St. Petersburg, Russia, st062279@student.spbu.ru

©**Kolpak E.**, ORCID: 0000-0001-6956-4814, Dr. habil., Saint-Petersburg State University, St. Petersburg, Russia, st062279@student.spbu.ru

©**Andreeva U.**, ORCID 0000-0001-9095-9036, Saint-Petersburg State University, St. Petersburg, Russia, st062279@student.spbu.ru

©**Polina S.**, ORCID 0000-0003-4746-9220, Saint-Petersburg State University, St. Petersburg, Russia, st062279@student.spbu.ru

©**Shmeleva A.**, ORCID 0000-0002-8330-3108, Saint-Petersburg State University, St. Petersburg, Russia, st062279@student.spbu.ru

Аннотация. Разработана математическая модель роста численности населения аграрного сообщества, охватывающая 17 веков н.э. В модели учитываются два вида ресурсов, обеспечивающих жизнедеятельность, и влияние управляющих структур на рост численности населения. Аналитические результаты сопоставляются с оценочными данными историков и экономистов о численности населения мира. На основании статистического подхода предложена модель оценки возможной динамики роста численности населения.

Abstract. The paper develops a mathematical model of population growth in an agricultural community, covering the 17th century ad. The model takes into account two types of resources that provided life, and the influence of management structures on population growth. The analytical results are compared with the estimated data of historians and economists on the world population. Based on the statistical approach, a model for estimating the possible dynamics of population growth is proposed.

Ключевые слова: математическое моделирование, выживаемость, ресурс, устойчивость, дифференциальные уравнения.

Keywords: mathematical modeling, sustainability, resource sustainability, differential equations.

Введение

Социальная динамика многофакторная, многокомпонентная, имеет очень сложные внутренние связи, с трудом поддается формализации. Обращение к историческому прошлому позволяет оценить возможные варианты развития современного социального общества. Восприятие истории как череду каких-то фактов, сводит анализ исторических событий к описанию отдельных событий и деяний отдельных личностей и социально активных групп. Интегральные процессы в исторических документах не отражаются. То есть закономерный процесс взлета и падения цивилизаций, социальных и экономических формаций не всегда воспринимается как закономерный процесс. Человек находится на локальном микроуровне в социальной системе, и текущее макросостояние осознать не просто. Усилиями многих исследователей на сегодняшний день удалось установить отдельные исторические закономерности [1]. Одной из закономерностей является цикличность процессов, которые вызваны количественными и качественными внутренними изменениями в социальной самоорганизации общества, внешним влиянием со стороны иных социальных обществ, изменениями в среде обитания [2–3].

Объединение людей в социальные общество началось около 150 000 лет тому назад. Самоорганизация происходила в процессе коллективного изменения окружающей среды. При этом и среда обитания оказывала влияние на человека [4]. В экономическом плане первоначальные сообщества людей представляли собой общества охотников, рыболовов и собирателей плодов природы, необходимых для выживания. По разным оценкам около 100 000 назад человек имел примитивные орудия труда [4]. Поселения, как место постоянного проживания, возникли около 50 000 лет назад [3]. Наступившее около 30 000 лет назад похолодание затормозило культурное и экономическое развитие сообщества людей. Тысячелетнее давление внешней среды и внутренние противоречия в социуме в послеледниковый период подвели человеку к созданию аграрного сообщества, которое стало быстро формироваться около 10 000 лет назад. В основе общества лежало разведение скота и выращивание зерновых культур. Постепенно шло и развитие ремесел, обеспечивающих аграриев и животноводов необходимыми для производства продукции изделиями, инструментами и орудиями труда. По мере роста населения происходило и расширение производства за счет внутренних ресурсов и освоения новых территорий. Развивающаяся экономическая система на каком-то этапе потребовала организации системы управления. Возникшая около 6 000 лет назад письменность привела к созданию системы обучения подготовки специалистов-управленцев для всех уровней аграрного общества [5]. С организацией в XVI веке промышленного производства начинается процесс создания на базе аграрного общества индустриального сообщества.

Рост народонаселения определяет и развитие сообщества людей, его уровень культурного и экономического развития не только на ближайшее время, но и в далеком будущем. Устойчивое уменьшение численности населения страны является одним из первых признаков начала ее гибели. Этот признак определяет и начало распада или гибели любых объединений людей: культурных, этнических, общественных [1].

Модели динамики численности населения мира

Одним из первых, кто обратил внимание на закономерности роста народонаселения, был Мальтус. В его исследовании было установлено, что численность населения растет в геометрической прогрессии [6]. То есть годовой прирост населения пропорционален численности населения. В рамках аппарата дифференциальных уравнений математическая модель динамики населения имеет вид [7–8]:

$$\frac{dN}{dt} = \mu N,$$

где N — численность населения, μ — удельная скорость роста численности населения, определяемая как разность между рождаемостью и смертностью. Параметр μ — зависит от репродуктивного возраста женской особи, времени вынашивания плода, возрастной структуры смертности населения. Для двуполой популяции может принимать разные значения, но не может быть больше $\frac{1}{2}$. Этот параметр изменяется во времени, поскольку изменяются культурная и экономическая составляющие общества. Например, в России в XIX веке удельная скорость роста была около 0,02, а во второй половине XX опустилась до 0,005.

В середине XX века экономисты предложили описывать рост численности населения мира функцией [2]:

$$N = \frac{C}{t_0 - t} \quad (1)$$

В этом случае динамическая модель представляет собой дифференциальное уравнение:

$$\frac{dN}{dt} = \sigma N^2 \quad (2)$$

А это означает, что прирост численности населения пропорционален квадрату численности. То есть у каждого нового поколения рождаемость у каждой пары особей должна увеличиваться в геометрической прогрессии. То есть, если, например, у первого поколения было двое детей, то их дети должны принести четверых детей, их внуки — 16, правнуки — 64. Это не согласуется с количественными изменениями численности любой популяции. Поэтому уравнение (2) можно использовать, в лучшем случае, для описания роста населения на отдельных временных интервалах для аппроксимации статистических данных.

Учет численности населения отдельных стран и регионов происходил в глубокой древности. Однако статистические данные о переписях III–I тысячелетий до н. э. до нас не дошли. Отдельные фрагменты известны из данных цензов, проводившихся в Римской империи [2]. В средние века при регистрации родивших детей делались записи в церковных книгах. По этим архивным данным можно оценить динамику численности населения отдельных городов на отдельных временных промежутках. Последующая аппроксимация полученных данных на более обширные территории позволяет оценить и численность населения страны. Однако точность таких данных будет не очень высокой. Полные переписи населения отдельных стран стали проводиться только во второй половине XVIII века. В России такая первая перепись была проведена в конце XIX века, а в странах Азии начало полным переписям было положено уже в XX веке. Поэтому численность населения мира с I по XIX вв. носит оценочный характер, и чем дальше в глубину веков, тем ниже точность статистических данных.

Математическая трактовка гиперболического роста населения (1) приводит к бесконечно большой численности населения к моменту времени t_0 . Но это невозможно в силу ограниченности ресурсов, обеспечивающих жизнедеятельность человека. В аргументированной концепции гиперболического роста населения мира, разработанной С. П. Капицей [9], уравнение (2) используется как вариант описания «демографического

взрыва». Но в рамках подходов, используемых при моделировании взаимодействующих популяций [7–8, 10], рост численности населения более высокими темпами в доиндустриальный период, чем предсказывает модель (2), можно описать, учитывая его экономическую деятельность.

Модель общества охотников-собирателей

Общество охотников и собирателей основывалось на использовании готовых продуктов питания и простейших орудий труда, взятых у природы. По мере роста численности населения увеличение количества необходимых ресурсов происходило за счет незначительного расширения территории для охоты и сбора плодов. В этих условиях территория проживания с ограниченными ресурсами могла обеспечить выживание ограниченному количеству участников сообщества. Поскольку конкуренты в среде обитания человека отсутствовали, то модель такого сообщества можно представить моделью одиночной популяции с лимитированным ростом [7–8]:

$$\frac{dN}{dt} = \mu_N N \left(\frac{S_*}{S_* + b_N} - N / K_* \right) \quad (3)$$

где $S_* + b_N$ — доступные природные ресурсы, которые могут обеспечить увеличение численности населения, а на непосредственное увеличение численности населения расходуется S_* — ресурсов; K_* — максимально возможная емкость среды, данная от природы, (максимальная численность населения, которое может проживать на ресурсах среды в экологической нише ограниченного в пространстве размера); μ_N — удельная скорость роста численности населения при изобилии ресурсов (при $S_* \rightarrow \infty$).

Из уравнения (3) следует, что без освоения новых ресурсов максимальная численность населения подсчитывается по формуле

$$N = K_* \frac{S_*}{S_* + b_N}.$$

Формирование социальных объединений людей произошло, по-видимому, как естественный ответ на внешние угрозы существованию человека. Коллективное преобразование окружающей среды сопровождалось и изменением самого человека [4, 11]. Накапливаемые тысячи лет опыт и знания привели к осознанию и умению создавать собственный продукт для обеспечения жизнедеятельности — выращивать урожай и разводить скот [4].

Примем, что население общества охотников-собирателей постепенно стало производить продукт S . Максимально возможное количество этого продукта, которое можно произвести при существующих технологиях его производства равно S_∞ . Примем, что скорость роста численности населения и скорость роста продукта описывается системой уравнений:

$$\begin{aligned} \frac{dN}{dt} &= \mu_N N \left(\frac{S + S_*}{S + S_* + b_N} - N / K_* \right), \\ \frac{dS}{dt} &= \mu_S S^2 \left(\frac{N}{N + b_S} - S / S_\infty \right), \end{aligned} \quad (4)$$

где μ_s — параметр, характеризующий скорость роста произведенного продукта. Предполагается, что при малых значениях S — скорость его роста пропорциональна S^2 , поскольку на начальном этапе ресурс расходуется на само воспроизводство. $N / N + b_s$ — доля трудовых ресурсов, участвующих в воспроизводстве этого ресурса. S_∞ — объем максимального совокупного продукта, который может быть произведен при существующих технологиях его производства.

В модели (4) численность населения в стационарной точке будет лежать в диапазоне

$$K_* \frac{S_*}{S_* + b_N} \leq N \leq K_* \frac{S_\infty + S_*}{S_\infty + S_* + b_N}.$$

Максимальная численность населения K_* достигается при $S_\infty \rightarrow \infty$. То есть при полном освоении среды обитания численность населения не превысит значение K_* .

Модель аграрного общества

В аграрном обществе осваивались новые территории для выращивания урожая, выращивались новые культуры, производилась селекция домашних животных. Одновременно с этим происходило и освоение новых территорий, как мирным путем, так и военным. Вопрос о времени начала вооруженных конфликтов остается открытым [12]. Но в начальный период формирования аграрного общества государства уже имели армии для защиты своей территории и завоевания территорий сопредельных государств [13]. Победы в вооруженных конфликтах одерживали, как правило, страны с более развитой экономикой. То есть, на завоеванные территории приносились более современные методы ведения хозяйства. Поэтому военный фактор рассматривается как вариант увеличения ресурса K .

Примем, что население осваивает и новые трофические ресурсы (территории), динамика изменения которых описывается уравнением:

$$\frac{dK}{dt} = \mu_K K^2 \left(\frac{N}{N + b_K} - K / K_\infty \right) \quad (5)$$

где μ_K — параметр, характеризующий скорость роста «производственных площадей». Предполагается, что при малых значениях K — скорость роста пропорциональна K^2 , поскольку на начальном этапе освоенный новый ресурс расходуется на само воспроизводство, а осваивается медленно. $N / N + b_K$ — доля трудовых ресурсов, участвующих в воспроизводстве этого ресурса. K_∞ — объем максимального совокупного продукта, который может быть произведен при существующих технологиях его производства.

С учетом (4)–(5) модель динамики численности населения принимает вид:

$$\begin{aligned} \frac{dN}{dt} &= \mu_N N \left(\frac{S + S_*}{S + S_* + b_N} - \frac{N}{K + K_*} \right), \\ \frac{dS}{dt} &= \mu_S S^2 \left(\frac{N}{N + b_S} - \frac{S}{S_\infty} \right), \\ \frac{dK}{dt} &= \mu_K K^2 \left(\frac{N}{N + b_K} - \frac{K}{K_\infty} \right). \end{aligned} \quad (6)$$

При $S = 0$ модель (6) рассматривается как модель общества охотников-собирателей, расширяющих территорию своего обитания. Система уравнений (6) имеет тривиальную стационарную точку: $N = 0, S = 0, K = 0$.

В этой точке матрица Якоби правой части системы уравнений (6) имеет одно положительное собственное значение:

$$\lambda_1 = \mu_N \frac{S_*}{S_* + b_N}$$

и два равных нулю. Это обеспечивает рост функции $N(t)$. Тогда при достаточно больших значениях N сколь угодно малое возмущение функции S и K , как это следует из второго и третьего уравнений в (6), приведет к их росту. Это согласуется с данными исторического процесса роста численности населения мира — период существования общества охотников-собирателей длился несколько десятков тысяч лет, прежде чем было положено начало сельскому хозяйству.

Нетривиальная стационарная точка системы уравнений (6) находится из решения системы алгебраических уравнений:

$$\begin{aligned} S &= \frac{N}{N + b_S} S_\infty, \\ K &= \frac{N}{N + b_K} K_\infty, \\ \left(K_* + \frac{N}{N + b_K} K_\infty \right) \frac{(S_\infty + S_*)N + b_S S_\infty}{(S_\infty + S_*)N + b_S S_\infty + b_N} - N &= 0. \end{aligned} \tag{7}$$

Левая часть третьего уравнения в (7) при $N = 0$ принимает положительное значение, а при $N = K_* + K_\infty$ — отрицательное. Поэтому эта система уравнений имеет хотя бы один положительный корень.

Освоение новых территорий требует организации управления. То есть часть населения становится управленцами. Управление позволяет ускорить производство продукции S и освоить новые территории K . При этом в реальном аграрном обществе управленцы постепенно стали превращаться в крупных землевладельцев, присваивая себе часть территорий. В этом случае модель представлена системой уравнений:

$$\begin{aligned} \frac{dN}{dt} &= \mu_N N \left(\frac{S + S_*}{S + S_* + b_N} - \frac{N}{K + K_*} \right), \\ \frac{dS}{dt} &= \mu_S S^2 \left(\frac{N}{N + b_S} + \gamma_1 \frac{E}{E + b} - \frac{S}{S_\infty} \right), \\ \frac{dK}{dt} &= \mu_K K^2 \left(\frac{N}{N + b_K} + \gamma_2 \frac{E}{E + b} - \frac{K}{K_\infty} \right) - \gamma_3 KE, \\ \frac{dE}{dt} &= \mu_E KE \left(\frac{N}{N + b_E} - E \right), \end{aligned} \tag{8}$$

где E — доля населения, участвующая в управлении, $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, b, b_E, \mu_E$ — параметры, характеризующие скорости процессов.

В четвертом уравнении в (8) слагаемое $N / N + b_E$ — доля населения, участвующая в организации производства и в освоении новых территорий. Поскольку аграрное общество

консервативно, то считается, что система управления мало изменяемая, технологии управления не стареют.

Слагаемое $\gamma_3 KE$ в (8) скорость «изъятия» территорий управленцами для собственных нужд. Пропорциональность этой скорости первым степеням K и E означает возможность «изъятия» управленцами всех новых ресурсов. В реальном эволюционном процессе аграрного общества это согласуется с возникновением крупных землевладельцев.

Слагаемое $\gamma_1 \frac{E}{E+b}$ во втором уравнении в (8) вклад управленцев в создание продукта S , а слагаемое $\gamma_2 \frac{E}{E+b}$ в четвертом уравнении вклад в создание новых площадей. Локальная скорость роста численности управленцев пропорциональна $\mu_E KE$. То есть скорость роста числа управленцев тем больше, чем больше «емкость» новой среды.

Модель реконструкции численности населения мира

Численность население мира оценивается на 10 000 год до н. э. от 1 до 10 млн человек. Если считать, что первое организованное сообщество людей имело около 1000 человек и за 100 000 лет выросло до 10 млн [2], то скорость роста общества охотников-собираателей оценивается в 0,0001–0,0002 1/ год. К 1 году н. э. численность населения мира составляла около 150–300 млн [2, 14]. С учетом этого скорость роста была около 0,0005 1/ год. Социальное общество начала нашей эры состояло из небольшого числа богатых людей, свободных граждан и рабов. Весь произведенный продукт распределялся неравномерно. Если считать, что основной массе свободных граждан и рабов доставалась 1/10 общего продукта, то удельная скорость роста численности населения μ_N была около 0,005.

Темпы освоения новых территорий можно сопоставить с темпами роста числа войн. Из данных Т. Харботла [15] следует, что за 500 лет, начиная с VI века до н. э. и до I века н. э., их количество увеличивалось в 20 раз (оценочное значение). Это соответствует значениям параметров μ_S и μ_K в 5–10 раз больше, чем значение параметра μ_N .

В системе уравнений (8) можно принять, что $S^* = 1$ и $K^* = 1$. Тогда система уравнений (8) будет описывать динамику не абсолютных значений $N(t)$, $S(t)$ и $K(t)$, а их изменений относительно $S^*(N(t)$ и $S(t)$ и $K^*(K(t))$. С учетом этого в (8) приняты следующие значения параметров:

$$\begin{aligned} S^* = 1, K^* = 1, S_\infty = 2, K_\infty = 4, \\ \mu_N = 0.0038, \mu_S = 0.02, \mu_K = 0.04, \mu_E = 0.6, \\ b_N = 2, b_S = 1, b_K = 2, b = 2, b_E = 20, \\ \gamma_1 = 15, \gamma_2 = 45, \gamma_3 = 0.5. \end{aligned} \quad (9)$$

Основные результаты моделирования приведены на Рисунках 1–3. За начало отсчета принят 1 г. н. э. На Рисунке 1 приведено изменение численности населения мира (статистические данные отмечены символом «*»), изменение числа вооруженных конфликтов (учтено 835 войн, статистические данные отмечены символом «o»), расчетные зависимости (пунктирные линии). Одна из расчетных зависимостей, полученная при условии, что в (8) $E \equiv 0$, отмечена как «без управления». Как следует из полученных результатов, модель

объясняет увеличение численности населения мира к 1700 году по сравнению с 1 г. н. э. в четыре раза. По статистическим данным Э. Мэддисона [14] этот показатель равен 3.

На Рисунке 2 приведены зависимости $S(t)$ и $K(t)$. Пунктирные линии соответствуют решению системы уравнений (8) при условии, что $E = 0$. Как следует из полученных результатов на заметное влияние «управленцев» на рост $S(t)$ и $K(t)$ уходит около 1/3 моделируемого периода. Наличие «управления», как следует из анализа полученных результатов, увеличивает темпы роста и населения (Рисунок 1) и ресурсов S и K (Рисунок 2).

Моделирование «альтернативных» вариантов роста численности населения осуществлялось следующим образом. На эволюционный процесс роста численности населения мира накладывалось множество случайных событий: эпидемии, катастрофы, внутренние противоречия, вызвавшие многочисленные людские потери. В рамках модели (8) принимается, что на 1 г. н.э. параметры этой системы могли отличаться на 50% от параметров (9). При этом предположении осуществлялось решение уравнений (8) для 50 000 вариантов параметров, выбранных случайным образом. Результаты моделирования приведены на Рисунке 3. Как следует из анализа полученных результатов среднее значение роста численности населения — увеличение за 1700 лет в 4 раза. Вместе с этим темпы роста численности населения могли быть и более высокими (Рисунок 3).

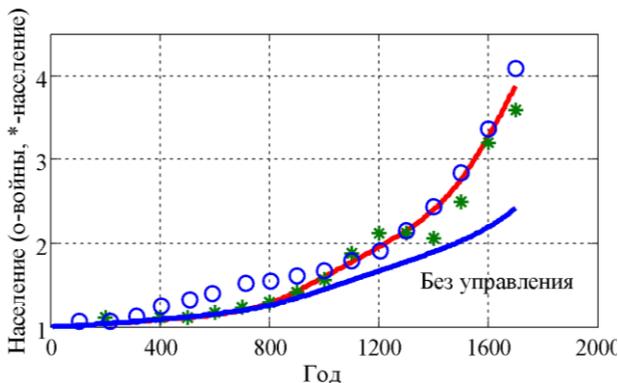


Рисунок 1. Прирост населения (пунктирные линии), населения мира (*), мировых войн (о).

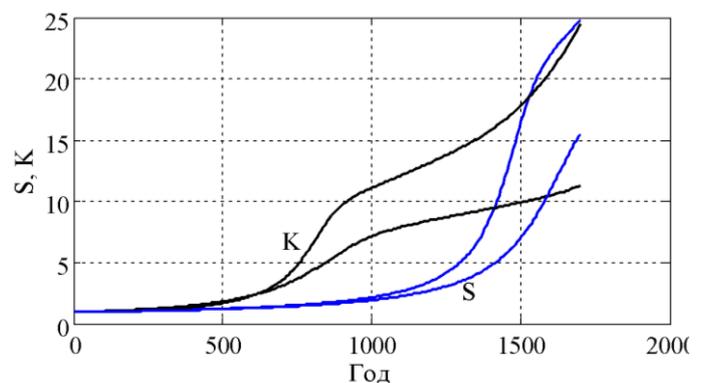


Рисунок 2. Прирост S и K за 1700 лет по сравнению с 1 г. Пунктирные линии соответствуют зависимостям в отсутствие управления.

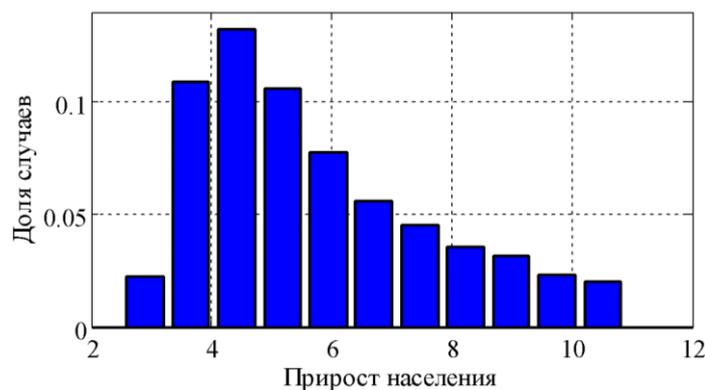


Рисунок 3. Прирост населения к 1700 г. (альтернативные варианты).

Заключение

Численность населения регионов и стран мира от доисторических времен до начала индустриального периода оценена исследователями с немалой погрешностью. На жизнь людей накладывались различные внешние и внутренние причины, приводившие к большим

человеческим жертвам. Тем не менее, в целом, рост численности населения мира происходил быстрее, чем в предполагаемой геометрической прогрессии. Это можно объяснить уходом сообщества людей из зоны борьбы за выживание за счет создания и последующего расширения собственных источников существования.

Список литературы:

1. Тойнби А. Д. Исследование истории: Возникновение, рост и распад цивилизаций. М.: АСТ МОСКВА, 2009. 670 с.
2. Малков А. С., Малинецкий Г. Г., Чернавский Д. С. Моделирование развития аграрных сообществ с позиций нелинейной динамики. Новое в синергетике. Новая реальность, новые проблемы, новое поколение. М.: Наука, 2007. 383 с.
3. Grinin L., Grinin A., Korotayev A. A quantitative analysis of worldwide long-term technology growth: From 40,000 BCE to the early 22nd century // *Technological Forecasting and Social Change*. 2020. P. 119955. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119955>
4. Вишняцкий Л. Б. Человек в лабиринте эволюции. М.: Весь мир, 2004. 152 с.
5. Коротаев А. В., Халтурина Д. А., Божевольнов Ю. В. Законы истории: Вековые циклы и тысячелетние тренды. Демография, экономика, войны. М.: Издательство ЛКИ, 2010. 256 с.
6. Мальтус Т. Р. Опыт закона о народонаселении. М.: К. Т. Солдатенков, 1895. 251 с.
7. Колпак Е. П., Ефремова А. Е. Математические модели одиночной популяции. Казань, 2017. 122 с.
8. Murray J. D. *Mathematical biology: I. An introduction*. Springer Science & Business Media, 2007. V. 17.
9. Капица С. П. Математическая модель роста населения мира // *Математическое моделирование*. 1992. №4.6. С. 65-79.
10. Базыкин А. Д. Нелинейная динамика взаимодействующих популяций. Москва-Ижевск, 2003. 368 с.
11. Крылов А. К., Марков А. В., Александров Ю. И. Единство популяции как способ выживания в нестабильной среде // *Журнал общей биологии*. 2020. Т. 81. №3. С. 194-207. <https://doi.org/10.31857/S0044459620030057>
12. Вишняцкий Л. Б. Война до истории // *Человек*. 2016. №6. С. 59-74.
13. Аль-Убейди Ш. М. И. Шумерская и аккадская армии в древнем Ираке: сравнительно-исторический анализ // *Вестник ВГУ. Серия: История. Политология. Социология*. 2012. №2. С. 70-74.
14. Мэддисон Э. Контуры мировой экономики в 1-2030 гг. Очерки истории. М.: Изд. Института Гайдара, 2012. 584 с.
15. Харботл Т. Битвы мировой истории. М., 1993. 576 с.

References:

1. Toinbi, A. D. (2009). *Issledovanie istorii: Vozniknovenie, rost i raspad tsivilizatsii*. Moscow. (in Russian).
2. Malkov, A. S., Malinetskii, G. G., & Chernavskii, D. S. (2007). *Modelirovanie razvitiya agrarnykh soobshchestv s pozitsii nelineinoi dinamiki. In Novoe v sinergetike. Novaya real'nost', novye problemy, novoe pokolenie*. Moscow. (in Russian).
3. Grinin, L., Grinin, A., & Korotayev, A. (2020). A quantitative analysis of worldwide long-term technology growth: From 40,000 BCE to the early 22nd century. *Technological Forecasting*

- and Social Change, 119955. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119955>
4. Vishnyatskii, L. B. (2004). *Chelovek v labirinte evolyutsii*. Moscow. (in Russian).
 5. Korotaev, A. V., Khalturina, D. A., & Bozhevov, Yu. V. (2010). *Zakony istorii: Vekovye tsikly i tysyacheletnie trendy. Demografiya, ekonomika, voyny*. Moscow. (in Russian).
 6. Maltus, T. R. (1895). *Opyt zakona o narodonaselenii*. Moscow. (in Russian).
 7. Kolpak, E. P., & Efremova, A. E. (2017). *Matematicheskie modeli odinochnoi populyatsii*. Kazan. (in Russian).
 8. Murray, J. D. (2007). *Mathematical biology: I. An introduction (Vol. 17)*. Springer Science & Business Media.
 9. Kapitsa, S. P. (1992). *Matematicheskaya model' rosta naseleniya mira. Matematicheskoe modelirovanie*, (4.6), 65-79. (in Russian).
 10. Bazykin, A. D. (2003). *Nelineinaya dinamika vzaimodeistvuyushchikh populyatsii*. Moscow, Izhevsk. (in Russian).
 11. Krylov, A. K., Markov, A. V., & Aleksandrov, Yu. I. (2020). *Edinstvo populyatsii kak sposob vyzhivaniya v nestabil'noi srede. Zhurnal obshchei biologii*, 81(3), 194-207. (in Russian). <https://doi.org/10.31857/S0044459620030057>
 12. Vishnyatskii, L. B. (2016). *Voyna do istorii. Chelovek*, (6), 59-74. (in Russian).
 13. Al-Ubeidi Sh. M. I. (2012). *Shumerskaya i akkadskaya armii v drevnem Irake: sravnitel'no-istoricheskii analiz. Vestnik VGU. Seriya: Istoriya. Politologiya. Sotsiologiya*, (2), 70-74. (in Russian).
 14. Meddison, E. (2012). *Kontury mirovoi ekonomiki v 1-2030 gg. Ocherki istorii*. Moscow. (in Russian).
 15. Kharbotl, T. (1993). *Bitvy mirovoi istorii*. Moscow. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 17.12.2020 г.

Принята к публикации
22.12.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Романова А. Б., Колпак Е. П., Андреева У. Ю., Полина С. Г., Шмелева А. А. Математическая модель аграрного сообщества // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 83-92. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/08>

Cite as (APA):

Romanova, A., Kolpak, E., Andreeva, U., Polina, S., & Shmeleva, A. (2021). Mathematical Model of the Agricultural Community. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 83-92. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/08>

УДК 635.62:635-153
AGRIS F01

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/09

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА И МАСЛИЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕМЯН У РАЗНЫХ ВИДОВ ТЫКВ

©**Балаян Р. С.**, ORCID: 0000-0001-8471-5174, канд. с.-х. наук, Научный центр овощебахчевых и технических культур Министерства экономики Республики Армения, с. Даракерт, Армения, balray05@gmail.com

©**Тадевосян Л. М.**, ORCID: 0000-0002-1800-8700, канд. с.-х. наук, Научный центр овощебахчевых и технических культур Министерства экономики Республики Армения, с. Даракерт, Армения, laura.tadevosyan2@gmail.com

©**Пайлеванян А. М.**, ORCID: 0000-0003-3206-4861, канд. биол. наук, Научный центр овощебахчевых и технических культур Министерства экономики Республики Армения, с. Даракерт, Армения, armikpahlevanyan@rambler.ru

ECONOMIC EVALUATION AND OIL PRODUCTIVITY OF THE SEEDS FOR DIFFERENT PUMPKIN SPECIES

©**Balayan R.**, ORCID: 0000-0001-8471-5174, Ph.D., Scientific Center of Vegetable and Industrial Crops, Ministry of Economy of the Republic of Armenia, Darakert, Armenia, balray05@gmail.com

©**Tadevosyan L.**, ORCID: 0000-0002-1800-8700, Ph.D., Scientific Center of Vegetable and Industrial Crops, Ministry of Economy of the Republic of Armenia, Darakert, Armenia, laura.tadevosyan2@gmail.com

©**Pahlevanyan A.**, ORCID: 0000-0003-3206-4861, Ph.D., Scientific Center of Vegetable and Industrial Crops, Ministry of Economy of the Republic of Armenia, Darakert, Armenia, armikpahlevanyan@rambler.ru

Аннотация. Тыква относится к семейству Cucurbitaceae. В нашем регионе культивируются 3 вида: твердокорая, крупноплодная и мускатная. Плоды тыквы обладают большим количеством ценных свойств. В мякоти содержатся минеральные вещества, витамины, крахмал, сахар. Предусмотрено было выявить сортовые особенности тыквы, урожайность и выход семян в условиях Араратской равнины. Нами изучены 6 сортообразцов различных видов тыкв для выявления масличной продуктивности семян. Всхожесть изучаемых сортообразцов составила 91–96% и у одних они появились дружно, а у других постепенно. Наиболее ранним цветением и плодоношением отмечены сорта твердокорых тыкв мартунинской популяции и Сем, вегетационный период которых составил 103 и 105 дней. Изученные сортообразцы различались по форме и массе плода. Наиболее крупные плоды отмечены у крупноплодных тыкв (5,2–5,5 кг). Урожайность сортообразцов варьировала в пределах 29,7–40,1 т/га. Целью наших исследований было изучение сортообразцов различных видов тыкв для выявления масличной продуктивности семян. Среди исследуемых сортообразцов тыквы высоким процентом выхода семян отличились сорта мартунинской популяции, Арарати вардагуйн и Сем (1,22, 0,95, 0,92% соответственно). Наибольший урожай семян с одного гектара был получен у сортообразцов мартунинской популяции, Беркануш, Арарати вардагуйн, который составил 379,4, 341,9 и 339,0 кг/га. Среди исследуемых сортов больший интерес представляют сорта мартунинской популяции, Арарати вардагуйн, Сем и Беркануш, отличающиеся высокой урожайностью и выходом семян. Наиболее перспективным для получения масла является сортообразец Сем.

Abstract. Pumpkin belongs to the Cucurbitaceae family. In Ararat valley we are cultivating mainly 3 species: *Cucurbita pepo*, *C. maxima*, and *C. moschata*. Its fruits have many valuable properties. Pumpkin pulp contains minerals, vitamins, starch, sugar. It was envisaged to identify the varietal characteristics of pumpkin, fruit and seed yield in the conditions of the Ararat valley. We studied 6 samples of different types of pumpkins to identify oil productivity of their seeds. Germination of the studied accessions was 91–96%. Some of them germinated friendly, while others gradually. Martuni population and Sem variety from the *C. pepo* have been marked as the earliest flowering and fruiting with vegetation period 103 and 105 days accordingly. The studied varieties differed in the shape and weight of the fruit. The largest fruits were observed in maxima pumpkins (5.5–5.2 kg). The yield of varieties varied from 29.7 to 40.1 t/ha. The purpose of our research was to study varieties of different types of pumpkins for detecting oil productivity of their seeds. Among the pumpkin varieties studied, the varieties Martuni population, Ararati Vardaguin and Sem (1.22, 0.95, 0.92%, respectively) were distinguished by a high quantity of seeds. The largest yield of seeds per hectare was obtained from the Martuni population, Berkanush, Ararati Vardaguin, which amounted to 379.4, 341.9 and 339.0 kg/ha. Among the varieties under study, the Martuni population, Ararati Vardaguin, Sem and Berkanush, which are characterized by high productivity and seed yield, are of great interest. The most promising for obtaining oil is a variety Sem.

Ключевые слова: тыква твердокорая, тыква крупноплодная, тыква мускатная, масличная продуктивность, урожайность, семена.

Keywords: *Cucurbita pepo*, *Cucurbita maxima*, *Cucurbita moschata*, oil productivity, crop yield, seeds.

Введение

Тыква относится к семейству Cucurbitaceae и в нашем регионе культивируются 3 вида: твердокорая, крупноплодная и мускатная. Ее плоды обладают большим количеством ценных свойств. В мякоти тыквы содержатся минеральные вещества, витамины, крахмал, сахар. Тыква является исконным диетическим продуктом [1].

Еще в средние века стало известно, что семена не менее полезны, чем мякоть тыквы, содержащие в своем составе до 40% масла. Тыквенное масло содержит: витамины А, В₁, В₂, В₆, С, Е, К, Р, РР; биологически активные вещества — фосфолипиды, токоферолы, флавоноиды; минералы, макро- и микроэлементы: железо, магний, цинк, селен, калий, кальций и др. Одно из достоинств тыквенного масла — присутствие в составе комплекса полиненасыщенных жирных кислот: витамин F, Омега-3 и Омега-6 [1–2].

Целью исследований было изучение сортообразцов различных видов тыкв для выявления их масличной продуктивности семян.

Материал и методы исследования

Материалом исследований стали 6 сортообразцов тыквы. Опыты проведены на экспериментальном участке Научного центра овощебахчевых и технических культур в условиях Араратской равнины (2016–2019 гг.).

Посев семян проведен в открытом грунте в первой декаде мая. Схема посева для тыквы 200+80/2×70 см. Образцы изучали по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [3]. В течение вегетации проведены фенологические

наблюдения, морфологические описания растений, учет товарного и общего урожая. Агротехника возделывания была общепринятой для тыквенных культур в условиях Араратской равнины.

Результаты и обсуждение

Биологические особенности тыквенных культур таковы, что любые изменения или нарушения технологий возделывания сказываются на конечные результаты урожайности и производства семян. Ввиду высокой пластичности признаков тыквы в особенности формы и размеров плода, а также переопыляемости культуры, важно придерживаться методическим указаниям технологии выращивания тыквенных культур [4].

В отделе селекции и технологии выращивания тыквенных культур изучение сортообразцов тыквы направлено на сохранение стабильности и стойкости сорта и получения высоких качественных семян.

Исследования проводились на сортообразцах мартунинской популяции и Сем (твердокорая), Арарати вардагуйн и Atlantic Giant (крупноплодная), Беркануш и Меграддум (мускатная). Эти сортообразцы различались по всхожести, энергии прорастания, массе плода, продолжительности периода вегетации и урожайности.

При равных условиях семена тыквы начинают прорасти не одновременно, у одних сортообразцов всходы появляются дружно, а у других постепенно. Для прорастания семян и появления всходов необходимым условием является наличие влаги и достаточно высокая температура воздуха.

По литературным данным начальная температура роста растений находится в пределах 12–15 °С, оптимальна 25–30 °С. С понижением температуры воздуха продолжительность периода посев–всходы удлиняется. В среднем для прохождения периода фаз развития растений необходимая сумма температур составляет 170–200 °С. В условиях Араратской равнины она была намного выше и составила 450–480 °С [5].

Семена, обладающие высокой энергией прорастания не только дают более ранние и дружные всходы, но и отличаются большей мощностью и жизнеспособностью и значительно превосходят остальных по силе роста, сроком созревания и плодоношения.

Как видно в Таблице 1 всхожесть изучаемых сортообразцов составила 91–96% и у одних они появились дружно, а у других постепенно. Наиболее высокий процент всхожести отмечен у крупноплодных сортов 96%. При дружных всходах семена тыквы имели большую энергию прорастания (88–90%), чем при постепенном (82–86%).

В период вегетации разница в фазофазах была незначительной, фаза всходы — цветение составила 35–40 дней, цветение — плодоношение 48–53 дня, а вегетационный период составил 103–115 дней. Наиболее ранним цветением и плодоношением отмечены сорта твердокорых тыкв мартунинской популяции и Сем, вегетационный период которых составил 103 и 105 дней.

Урожайность сортообразцов варьировала в пределах 29,7–40,1 т/га. Изученные сортообразцы различались по форме и массе плода. Наиболее крупные плоды отмечены у крупноплодных тыкв (5,5–5,2 кг). Лучшая урожайность за два года испытаний была получена у сорта Арарати вардагуйн — 40,1 т/га, Беркануш — 39,9 т/га и Сем — 38,8 т/га.

Среди исследуемых сортообразцов тыквы большей семенной продуктивностью отличились мартунинская популяция, Арарати вардагуйн и Сем, процент выхода семян составил соответственно 1,22%, 0,95%, 0,92%. Наибольший урожай семян получен у сортообразцов: мартунинская популяция, Беркануш, Арарати вардагуйн, и соответственно

составил: 379,4, 341,9 и 339,0 кг/га семян (Таблица 2).

Таблица 1.

ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ ТЫКВ

Вид и сортобразцы	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Период вегетации, дни	Масса плода, кг	Урожайность, т/га
Мартунинская популяция	82	93	103	3,5	31,1
Сем	85	91	105	3,8	38,8
Арарати вардагуйн	90	96	110	5,5	40,1
Atlantic Giant	88	96	110	5,2	33,9
Беркануш	86	95	113	4,8	39,3
Меграддум	84	93	115	3,2	29,7

Таблица 2.

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ ТЫКВ

Вид и сортобразцы	Количество семян одного плода, шт.	Вес 1000 шт. семян, г	Урожайность семян, кг/га	Выход семян, %
<i>Твердокорая</i>				
Мартунинская популяция	305	148	379,4	1,22
Сем	296	110	261,7	0,92
<i>Крупноплодная</i>				
Арарати вардагуйн	242	245	339,0	0,95
Atlantic Giant	207	230	294,9	0,87
<i>Мускатная</i>				
Беркануш	314	130	341,9	0,87
Меграддум	184	123	243,5	0,81

Для определения масличной продуктивности сортобразцов тыквы в результате изучения были отобраны два сорта: мартунинская популяция и Сем. Мартунинская популяция выделилась по основным хозяйственно-ценным признакам, а Сем является более технологичным благодаря отсутствия плотной семенной оболочки и отличился сравнительно высоким выходом масла. Масло, полученное из семян тыквы имеет темный с оттенками зеленого цвета, с хорошим вкусом и приятным ароматом.

Заключение

Среди исследуемых сортов большой интерес представляют мартунинская популяция, Арарати вардагуйн, Сем и Беркануш, отличающиеся высокой урожайностью и выходом семян. Наиболее перспективным для получения масла является сортобразец Сем.

Список литературы:

1. Фурса Т. Б., Филов А. И. Тыквенные. М., 1982. 232 с.
2. Старых Г. А., Гончаров А. В. Урожайность и качество сортов тыквы твердокорой в условиях Московской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2012. №27. С. 34-37.

3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 2015. С. 47-49.
4. Белик В. Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. М.: Агропромиздат, 1992. 319 с.
5. Абрамов В. К. Климат и культура огурца. М.: Колос, 1974. 68 с.

References:

1. Fursa, T. B., & Filov, A. I. (1982). Tykvennye. Moscow. (in Russian).
2. Starykh, G. A., & Goncharov, A. V. (2012). Urozhainost' i kachestvo sortov tykvy tverdokoroi v usloviyakh Moskovskoi oblasti. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, (27), 34-37. (in Russian).
3. (2015). Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur. Moscow. (in Russian).
4. Belik, V. F. (1992). Metodika opytnogo dela v ovoshchevodstve i bakhchevodstve. Moscow. (in Russian).
5. Abramov, V. K. (1974). Klimat i kul'tura ogurtsa. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 18.12.2020 г.*

*Принята к публикации
22.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Балаян Р. С., Тадевосян Л. М., Пайлеваян А. М. Хозяйственная оценка и масличная продуктивность семян у разных видов тыкв // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 93-97. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/09>

Cite as (APA):

Balayan, R., Tadevosyan, L., & Pahlevanyan, A. (2021). Economic Evaluation and Oil Productivity of the Seeds for Different Pumpkin Species. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 93-97. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/09>

УДК 631.893; 631.895
AGRIS F01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/10>

БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ

©Мамедова Ш. А., Институт почвоведения и агрохимии НАН Азербайджана,
г. Баку, Азербайджан

ENERGY AND ECONOMIC EFFICIENCY OF CULTIVATION OF LEGUMES

©Mammadova Sh., Institute of Soil Science and Agrochemistry of the Azerbaijan NAS,
Baku, Azerbaijan

Аннотация. В статье представлены материалы влияния различных норм органических и минеральных удобрений на биоэнергетическую и экономическую эффективность овощных бобов. Сравнение изученных вариантов показывает, что биоэнергетическая эффективность овощных бобов наиболее рационально в варианте $N_{30}P_{30}K_{30}$. Интенсивная технология выращивания овощных бобов энергоэффективна, так как энергоснабжение всех вариантов внесения органических и минеральных удобрений составляет более одной единицы.

Abstract. The article presents materials of the influence of various norms of organic and inorganic fertilizers on the bioenergetic and economic efficiency of vegetable beans. Comparison of the studied options shows that the bioenergetic efficiency of vegetable beans is the most rational in the $N_{30}P_{30}K_{30}$ option. The intensive technology of growing vegetable beans is energy efficient, since the energy supply of all options for applying organic and inorganic fertilizers is more than one unit.

Ключевые слова: овощные бобы, минеральные удобрения, биоэнергетическая и экономическая эффективность, урожайность.

Keywords: vegetable beans, inorganic fertilizers, bioenergy and economic efficiency, crop yield.

Введение

Для оценки эффективности использования органических и минеральных удобрений при выращивании сельскохозяйственных культур широко используются показатели агрономической, энергетической и экономической эффективности. Использование показателей агрономической, экономической и энергетической эффективности позволяет выделить наиболее выгодные варианты системы удобрения, которые могут быть использованы в сельскохозяйственном производстве [1]. Поэтому для внесения удобрений более совершенными, низкоэнергетическими методами и технологиями важно провести комплексную оценку с учетом показателей агрономической, энергетической и экономической эффективности [1–2], которые характеризуют качество системы удобрения [3].

Дальнейшая интенсификация сельскохозяйственного производства, рост урожайности культур будут сопровождаться увеличением затрат не возобновляемой энергии, в том числе и за счет возрастающего применения удобрений. Поэтому в перспективе важно разрабатывать и использовать энергопротязатратные технологии производства, при которых меньше

затрачивается энергии на производство сельскохозяйственной продукции. А это требует от специалистов знания основ расчета энергетической эффективности применения удобрений в прогрессивных технологиях [4].

Для определения энергетической эффективности системы удобрения севооборота необходимо рассчитать энергию, накопленную в сельскохозяйственной продукции, которая оценивается в миллионах джоулей (МДж) [5].

К основным показателям агрономической эффективности следует отнести прибавку урожайности, окупаемость удобрений урожаем, а также качество товарной продукции. К энергетическим показателям эффективности относят прежде всего удельные энергозатраты (количество затраченной энергии на единицу урожая сельскохозяйственных культур) и энергоотдачу (отношение энергии, содержащейся в конечном сельскохозяйственном продукте, к энергии, затраченной на его производство). Среди экономических показателей эффективности выделяют чистый доход и рентабельность (отношение чистого дохода к затратам) [1, 3]. В настоящее время при использовании минеральных и органических удобрений внимание уделяется на агрономическую эффективность, т. е. на самоокупаемость НРК и получения дополнительных урожаев сельскохозяйственных культур [6].

При постоянно возрастающей энергоемкости аграрного сектора уменьшается относительная величина созданного продукта (выход продукции на единицу затраченной энергии), несмотря на увеличение объемов получаемой продукции. При этом снижается биоэнергетический коэффициент полезного действия (КПД), который рассчитывается как отношение энергии получаемой продукции к совокупной энергии, затраченной в процессе производства. Под биоэнергетической эффективностью понимают соотношение накопленной в урожае биологической энергии и затрат технической энергии на его выращивание, уборку, транспортировку и переработку [7].

Основная цель исследования — определение биоэнергетической и экономической эффективности выращивания овощных бобов с использованием органических и минеральных удобрений.

Объект и методика исследований

Объектом исследований является орошаемые серо-бурые почвы опорной базы Института овощеводства МСХ АР, расположенной на Апшеронской полуострове, под овощной фасоли сорта Зулал.

Опытный участок для посева фасоли вспахивали осенью и внесли навоз и минеральные удобрения под основную вспашку (половину нормы азота, фосфора и калия), оставшуюся часть удобрений использовали в виде подкормки. Ранней весной провели боронование и бороздование. Норма высева семян фасоли в зависимости от их всхожести составила 60–80 кг/га на гектар (приблизительно 350–400 тыс семян).

Опыты проводили в 4х-кратной повторности согласно общепринятой методике [7]. Площадь одной делянки составляла $5 \times 6 = 30 \text{ м}^2$. Схема опыта: I вариант — контроль (без удобрений), II вариант — органические удобрения (10 т/га), III вариант — $\text{N}_{30}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$, IV вариант — $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{30}$, V вариант — $\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$. При закладке опыта как азотного удобрения использовали NH_4NO_3 (д. в. 34%), фосфорного — $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)$ (д. в. 20%), калийного — K_2SO_4 (д. в. 45%). Агротехника возделывания овощной фасоли — общепринятая зональная для серо-бурых почв Апшеронского полуострова. Учет урожая сплошной поделяночный. Сроки уборки урожая — 3 декада июля.

Результаты и их обсуждение

В последнее время также используется методика определения энергоэффективности при использовании минеральных и органических удобрений. На заключительном этапе экономическая и энергетическая эффективность используются для оценки воздействия удобрений. В связи с нестабильностью ценовых показателей в условиях рыночных отношений энергетический подход особенно актуален при оценке эффективности сельскохозяйственного производства [8].

Биоэнергетическая эффективность выращивания фасоли. Расчет энергетической и экономической эффективности удобрений является важным условием определения оптимальной системы удобрения при выращивании овощных бобов на орошаемых серо-бурых почвах Апшерона.

Использование энергетического подхода дает возможность изучить и выявить структурные и функциональные зависимости между компонентами сельскохозяйственных систем, а также исследовать динамику влияния различных энергетических источников на поведение агроэкосистем [9].

Энергия, накопленная в сельскохозяйственной продукции, оценивается в мегаджоулях (МДж) и учитывается в основной продукции и в общем урожае с учетом побочной продукции. Количество энергии, накопленной в основной сельскохозяйственной продукции, полученной от применения минеральных удобрений, определяется по формуле:

$$V_f^0 = G_a \cdot R_i \cdot L \cdot 100 \text{ МДж/га}$$

V_f^0 — содержание энергии в основной (хозяйственно ценной части) продукции; R_i — коэффициент перевода единицы сельскохозяйственной продукции в сухое вещество; L — содержание общей энергии в 1 кг сухого вещества основной продукции, МДж; 100 — коэффициент перевода ц в кг [1, 5, 7, 10].

Энергетические затраты (A_0) на применение минеральных удобрений определяются по формуле:

$$A_0 = (H_N \cdot a_N) + (H_P \cdot a_P) + (H_K \cdot a_K) \text{ МДж},$$

где H_N , H_P , H_K — соответственно фактическая доза внесения азотных, фосфорных и калийных удобрений, кг/га д. в.; a_N , a_P , a_K — энергетические затраты в расчете на 1 кг д. в. азотных, фосфорных и калийных удобрений [4, 11].

Энергетическая эффективность (энергоотдача или биоэнергетический КПД) применения минеральных удобрений (η) определяется по формуле

$$\eta = \frac{V_f^0}{A_0}$$

где η — энергетическая эффективность (энергоотдача) или биоэнергетический КПД, ед.; V_f^0 — количество энергии, полученной в прибавке основной продукции от минеральных удобрений, МДж; A_0 — энергозатраты на применение удобрений, МДж.

Эффективное управление производством невозможно без использования

энергетического анализа. Денежная оценка природных ресурсов неадекватно отражает их реальную стоимость, поскольку не учитывает вклад накоплений возобновляемых источников [9]. Энергозатраты минеральных удобрений на 1 ц прибавки урожая основной продукции в зависимости от культуры составляли от 805 (кукуруза на зерно) до 2478 МДж (льноволокно) [2, 4, 7].

Энергоэффективность вариантов рассчитана на основании работ авторов [6, 12] и отражена в Таблице 1.

Таблица 1.

БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ,
 ВНОСИМЫХ ПОД ОВОЩНЫЕ БОБЫ

Варианты	Урожайность за счет удобрений, ц/га	Общий энергетический прирост в урожая за счет удобрений, МДж/га V_f^0	Расход энергии на производство и внесение удобрений, МДж/га A_0	Биоэнергетический коэффициент $\eta = \frac{V_f^0}{A_0}$
Контроль	—	—	—	—
10 т навоз	3,3	5867,4	4200,0	1,40
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	9,6	17068,8	3231,0	5,28
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	12,1	22047,2	6213,0	3,55
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	11,1	19735,8	9066,0	2,18

В результате применения различных доз органических и минеральных удобрений при выращивании овощных бобов энергоэффективность варьировалась в пределах 1,40–5,28 в зависимости от опций. Было 1,40 единиц в варианте навоза 10 т, 5,28 единицы в варианте N₃₀P₃₀K₃₀, 3,55 единицы в варианте N₆₀P₆₀K₃₀ и 2,18 единицы в варианте N₉₀P₆₀K₆₀. По сравнению с вариантом N₃₀P₃₀K₃₀ энергоэффективность была выше. В целом выращивание овощных бобов с использованием интенсивных технологий выгодно и энергоэффективно, поскольку энергоснабжение всех вариантов внесения органических и минеральных удобрений составляет более одной единицы.

Навоз является важнейшим органическим удобрением, важность навоза обусловлена не только наличием в нем азота, фосфора и калия, которые являются важными элементами, но и тем, что он дешев и имеет долгосрочное воздействие на почву [6].

Энергозатраты минеральных удобрений на 1 ц прибавки урожая основной продукции в зависимости от культуры составляли от 805 (кукуруза на зерно) до 2478 МДж (льноволокно) [11]. При рассмотрении энергетической эффективности использования органических удобрений на основе подстилочного куриного помета определено, что в эксперименте при возделывании сельскохозяйственных культур биоКПД применения пометных удобрений изменялся от 1,39 до 9,03 [13].

Таким образом, интенсификация сельскохозяйственного производства связана с ростом затрат не возобновляемой энергии. Биоэнергетическая оценка позволяет количественно оценить энергетическую стоимость полученной сельскохозяйственной продукции и является условным показателем энергетической рентабельности производства [9].

Экономическая эффективность выращивания фасоли. Важную роль в обеспечении населения продуктами питания играет динамичное развитие сельскохозяйственного производства, для чего необходимо обеспечить эффективное использование земельных, трудовых, материальных и материальных ресурсов, являющихся основными средствами

производства, и учитывать влияние климатических и экологических факторов [12].

Экономическая эффективность удобрений зависит от размера и стоимости дополнительной продукции, а также от затрат связанных с применением удобрений, в зависимости от этого она может быть различной. При высоком уровне агротехники и правильном использовании удобрений стоимость прибавки урожая всегда превышает расходы, связанные с применением удобрений [13–14].

Стоимость дополнительной продукции, полученной за счет удобрений, определяется по ценам реализации на время расчета. Дополнительные затраты, связанные с применением удобрений включают расходы на приобретение и доставку в хозяйство, погрузку и разгрузку, перевозку в поле и внесение удобрений. Эти затраты дополняются расходами на уборку, доработку и реализацию дополнительной продукции (прибавки), полученной за счет применения удобрений [3, 11].

Экономическая эффективность удобрений зависит от размера и стоимости дополнительной продукции, а также от затрат связанных с применением удобрений, в зависимости от этого она может быть различной. При высоком уровне агротехники и правильном использовании удобрений стоимость прибавки урожая всегда превышает расходы, связанные с применением удобрений [13]. Чрезмерное внесение удобрений не считается экономически или экологически безопасным [15].

Стоимость дополнительной продукции, полученной за счет удобрений, определяется по ценам реализации на время расчета. Дополнительные затраты, связанные с применением удобрений включают расходы на приобретение и доставку в хозяйство, погрузку и разгрузку, перевозку в поле и внесение удобрений. Эти затраты дополняются расходами на уборку, доработку и реализацию дополнительной продукции (прибавки), полученной за счет применения удобрений [14].

Научными исследованиями и практикой сельскохозяйственного производства доказано, что получение высокой урожайности озимых культур с хорошим качеством товарной продукции невозможно без применения азотных удобрений. Поэтому важно знать не только как различные азотные подкормки влияют на величину урожая, но и какова экономическая эффективность их применения [16].

Основным направлением повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства является защита ресурсов и энергосбережение [17].

Известно, что экономическая эффективность сельскохозяйственного производства определяется отношением чистого дохода и затрат на его производство. Поскольку цены на товары и услуги в условиях рыночной экономики не регулируются государством, эквивалентность межотраслевого обмена обеспечивается главным образом паритетом цен на продукцию, реализуемую сельскохозяйственными товаропроизводителями, и на приобретаемые ими товары промышленного происхождения и услуги [10].

Материалы, используемые для покрытия производственных затрат при выращивании овощных бобов (семена, удобрения, средства защиты, горюче-смазочные материалы), заработная плата, агротехнические мероприятия и т. д. стоимость услуг включена. Все производственные затраты рассчитаны исходя из цен 2020 года.

Причина, по которой овощные бобы не получили широкого распространения, заключается в том, что их собирают вручную, а 80% затрат на выращивание покрывается вручную [18].

По результатам исследований, проведенных в 2018–2020 годах, с увеличением нормы удобрений, применяемых при выращивании овощных бобов, затраты увеличились на

2118 чел/га в варианте контроля, на 2368 чел/га в варианте навоза 10 т, на 2697 чел/га в варианте $N_{30}P_{30}K_{30}$, на 2726 человек в варианте $N_{60}P_{60}K_{30}$, а в варианте $N_{90}P_{60}K_{60}$ — 2975 чел/га (Таблица 2).

Прирост урожайности в варианте 10 т навоза для овощных бобов составил 24,6 ц/га, в варианте $N_{30}P_{30}K_{30}$ — 58,1 ц/га, в варианте $N_{60}P_{60}K_{30}$ — 67,8 ц/га и в варианте $N_{90}P_{60}K_{60}$ — 63,6 ц/га.

Стоимость производства овощной фасоли колеблется от 12,20 до 13,60 маната за 1 сек продукта. Стоимость овощных бобов была самой высокой в контрольном варианте, самой низкой — в варианте $N_{60}P_{60}K_{30}$.

Внесение удобрений на орошаемых серо-бурых почвах в научно-исследовательской работе обеспечило высокую экономическую эффективность дохода от реализации овощных бобов (3890–5585 чел/га). Применение удобрения $N_{60}P_{60}K_{30}$ привело к увеличению чистой прибыли (5585 чел/га) от выращивания овощных бобов.

На цену реализации фасоли овощной оказывает влияние срок получения продукции. Так, при выращивании рассадным способом и с использованием временных укрытий первый сбор бобов происходил в июне, в это время продукция наиболее конкурентоспособна, ее стоимость увеличивается [19].

Таблица 2.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕСЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ
 И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД ОВОЩНУЮ ФАСОЛЬ (ГОЛУБУЮ ФАСОЛЬ)
 за 2018–2020 гг.

Варианты, пункты расходов	Единица измерения	Контроль	10 т навоза	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{30}$	$N_{90}P_{60}K_{60}$
Урожайность	т/га	155,6	180,2	213,7	223,4	219,2
Прирост урожая	т/га	—	24,6	58,1	67,8	63,6
Расходы на производство	ман/га	2118	2398	2697	2726	2975
Себестоимость, 1 ц урожая	манат	13,60	13,30	12,60	12,20	13,60
Цена реализации урожая	ман/га	3890	4505	5343	5585	5480
Условная чистая прибыль	ман/га	1772	2107	2646	2859	2505
Рентабельность	%	83,7	87,9	98,1	104,9	84,2

Условный чистый доход от выращивания овощных бобов варьировал в пределах 1772–2859 чел/га в зависимости от вариантов исследования, по сравнению с самым низким условным чистым доходом в контрольном варианте (1772 чел/га) и самым высоким в варианте $N_{60}P_{60}K_{30}$ (2859 чел/га). Хотя вариант $N_{90}P_{60}K_{60}$ имеет более высокую норму удобрения, чем другие варианты, он не был экономически оправдан.

Урожайность зеленых бобов при выращивании овощных бобов варьировала по вариантам и составляла от 83,7% до 104,9%. Оценка рентабельности показывает, что этот показатель был выше в варианте $N_{60}P_{60}K_{30}$ (104,9%) и внесение удобрений в той же дозе было оправданным. В варианте $N_{90}P_{60}K_{60}$ урожайность составила 84,2%, а затраты, понесенные при увеличении нормы удобрения, были экономически невыгодными. Анализ показателей экономической эффективности овощных бобов по вариантам показывает, что внесение различных доз удобрений под овощные бобы на орошаемых серо-бурых почвах

экономически целесообразно.

Выращивание овощных бобовых культур экономически оправдано, так как они превосходят другие овощи по пищевым качествам благодаря оптимальному сочетанию белка, витаминов, минеральных солей, биологически активных веществ и, в то же время, являются наименее трудоемкими. Кроме того, они имеют большое агротехническое значение в земледелии благодаря азотфиксирующей способности корневой системы, а надземная растительная масса представляет собой ценный белковый корм для сельскохозяйственных животных. Выращивание зернобобовых культур экономически оправдано [1]. Экономическая эффективность зависит от биологии выращиваемых растений и применяемого удобрения.

Выводы

Изучено влияние органических и минеральных удобрений на биоэнергетическую и экономическую эффективность выращивания овощных бобов.

Биоэнергетическая эффективность овощных бобов варьировала от 1,40 до 5,28 в зависимости от вариантов, с относительно высоким значением в варианте N₃₀P₃₀K₃₀.

Экономическая эффективность внесения органических и минеральных удобрений в овощные бобы (голубые бобы) различалась по вариантам, по сравнению с вариантом N₆₀P₆₀K₃₀ экономически выгодным.

Внесение органических и минеральных удобрений под орошаемые серо-бурые почвы под овощную фасоль экономически оправдано как с точки зрения качества продукции, так и с точки зрения роста урожая.

Список литературы:

1. Смеянович О. Ф., Босак В. Н. Энергетическая эффективность применения органических удобрений // Устойчивое развитие экономики: состояние, проблемы, перспективы: материалы третьей международной научно-практической конференции. Пинск, 2009. С. 65-66.
2. Гусейнов А. М., Гусейнов Н. В., Маммадова К. Е. Агрохимия. Баку, 2018. 440 с.
3. Лапа В. В. Система применения удобрений. Гродно, 2011. 418 с.
4. Минеев В. Г. Агрохимия. М.: Колос, 2004. 720 с.
5. Громова Л. И., Онищенко Л. М., Дроздова В. В., Есипенко С. В., Пастарнак Я. Е. Методические указания для курсовой работы по дисциплине «Агрохимия» студентам агрономического факультета и факультета защиты растений. Краснодар, 2013. 55 с.
6. Ələkbərov F. Gübrələr və onlardan. Bakı, 2016. <https://clck.ru/SkrUt>
7. Козлова А. В. Эффективность длительного применения органических и минеральных удобрений в различных дозах и сочетаниях при возделывании овса в полевом севообороте на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве: дисс. ... канд. с.-х. наук. М., 2015.
8. Корчагин А. А., Мазиров М. А., Комарова Н. А. Система удобрений. Владимир, 2018. 116 с.
9. Сатаров Г. А. Биоэнергетическая эффективность применения удобрений в зернопаропропашном севообороте в зоне лесостепного Поволжья // Ульяновский медико-биологический журнал. 2015. №3. С. 128-133.
10. Демин Я. Особенности ценовой стратегии и ценовой политики фирмы // Экономические проблемы воспроизводства в АПК России. 2003. С. 211-251.
11. Минеев В. Г., Сычев В. Г., Гамзиков Г. П. Агрохимия. М., 2017. 854 с.

12. Велиев А. Г. Торпақ ehtiyatlarından səmərəli istifadə ərzaq təhlükəsizliyinin əsasıdır // Azərbaycanın İqtisadi və Sosial Araşdırmalar Jurnalı. 2015. №3. S. 56-61.
13. Шмидт А. Г. Использование куриного помета для оптимизации питания сельскохозяйственных культур в условиях южной лесостепи Западной Сибири: дисс. ... канд. с.-х. наук. Омск, 2020.
14. Никитин С. Н. Эффективность применения удобрений, биопрепаратов и диатомита в лесостепи среднего Поволжья: дисс. ... д-ра с.-х. наук. Ульяновск, 2014.
15. Hendricks G. S., Shukla S., Roka F. M., Sishodia R. P., Obreza T. A., Hochmuth G. J., Colee J. Economic and environmental consequences of overfertilization under extreme weather conditions // Journal of Soil and Water Conservation. 2019. V. 74. №2. P. 160-171. <https://doi.org/10.2489/jswc.74.2.160>
16. Ласточкина С. И. Эффективность применения азотного питания при возделывании озимой пшеницы на дерново-палево-подзолистой почве // Вісник ЖНАЕУ. 2016. №2 (56). С. 156-167.
17. Семенова Е. А., Афанасьев Р. А. Агроэкономическая эффективность применения минеральных удобрений под яровую пшеницу в условиях Зауралья // Плодородие. 2019. №2. С. 11-13.
18. Коцарева Н. В. Изучение потенциальных возможностей выращивания семян фасоли овощной в условиях юго-запада Центрально-Черноземного региона // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2012. №9 (128). С. 64-68.
19. Копылова М. А. Разработка технологии конвейерного производства зеленых бобов фасоли овощной в южной лесостепи западной Сибири: автореф. дисс. ... канд. с.- х. наук. Тюмень, 2015.

References:

1. Smeyanovich, O. F., & Bosak, V. N. (2009). Energeticheskaya effektivnost' primeneniya organicheskikh udobrenii. In *Ustoichivoe razvitie ekonomiki: sostoyanie, problemy, perspektivy: materialy tret'ei mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Pinsk*, 65-66. (in Russian).
2. Guseinov, A. M., Guseinov, N. V., & Mammadova, K. E. (2018). *Agrokimiya*. Baku, 440.
3. Lapa, V. V. (2011). *Sistema primeneniya udobrenii*. Grodno, 418. (in Russian).
4. Mineev, V. G. (2004). *Agrokimiya*. Moscow, 720. (in Russian).
5. Gromova, L. I., Onishchenko, L. M., Drozdova, V. V., Esipenko, S. V., & Pastarnak, Ya. (2013). E. Metodicheskie ukazaniya dlya kursovoi raboty po distsipline "Agrokimiya" studentam agronomicheskogo fakul'teta i fakul'teta zashchity rastenii. Krasnodar, 55. (in Russian).
6. Alekberov F. (2016). *Gubreler ve onlardan*. Baku. (in Azerbaijani). <https://clck.ru/SkrUt>
7. Kozlova, A. V. (2015). Effektivnost' dlitel'nogo primeneniya organicheskikh i mineral'nykh udobrenii v razlichnykh dozakh i sochetaniyakh pri vozdelevanii ovsa v polevom sevooborote na dernovo-podzolistoi legkosuglinistoi pochve: Ph.D. diss. Moscow. (in Russian).
8. Korchagin, A. A., Mazirov, M. A., & Komarova, N. A. (2018). *Sistema udobrenii*. Vladimir, 116. (in Russian).
9. Satarov, G. A. (2015). Bioenergeticheskaya effektivnost' primeneniya udobrenii v zernoparopashnom sevooborote v zone lesostepnogo Povolzh'ya. *Ul'yanovskii mediko-biologicheskii zhurnal*, (3), 128-133. (in Russian).
10. Demin, Ya. (2003). Osobennosti tsenovoi strategii i tsenovoi politiki firmy. In *Ekonomicheskie problemy vosпроизводства v APK Rossii*, 211-251. (in Russian).

11. Mineev, V. G., Sychev, V. G., & Gamzikov, G. P. (2017). *Agrokimiya*. Moscow. (in Russian).
12. Veliev, A. G. (2015). Torpaq ehtiyatlarından semereli istifade erzaq tehlikesizliyinin esasydyr. *Azərbaycanın İqtisadi ve Sosial Arashdyrmalar Jurnalı*, (3), 56-61. (in Azerbaijani).
13. Shmidt, A. G. (2020). Ispol'zovanie kurinogo pometa dlya optimizatsii pitaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur v usloviyakh yuzhnoi lesostepi Zapadnoi Sibiri: Ph.D. diss. Omsk. (in Russian).
14. Nikitin, S. N. (2014). Effektivnost' primeneniya udobrenii, biopreparatov i diatomita v lesostepi srednego Povolzh'ya: Dr. diss. Ulyanovsk. (in Russian).
15. Hendricks, G. S., Shukla, S., Roka, F. M., Sishodia, R. P., Obreza, T. A., Hochmuth, G. J., & Colee, J. (2019). Economic and environmental consequences of overfertilization under extreme weather conditions. *Journal of Soil and Water Conservation*, 74(2), 160-171. <https://doi.org/10.2489/jswc.74.2.160>
16. Lastochkina, S. I. (2016). Effektivnost' primeneniya azotnogo pitaniya pri vozdeleyvanii ozimoi pshenitsy na dernovo-palevo-podzolistoi pochve. *Visnik ZhNAEU*, (2), 156-167. (in Russian).
17. Semenova, E. A., & Afanasev, R. A. (2019). Agroekonomicheskaya effektivnost' primeneniya mineral'nykh udobrenii pod yarovuyu pshenitsu v usloviyakh Zaural'ya. *Plodorodie*, (2), 11-13. (in Russian).
18. Kotsareva, N. V. (2012). Izuchenie potentsial'nykh vozmozhnostei vyrashchivaniya semyan fasoli ovoshchnoi v usloviyakh yugo-zapada Tsentral'no-Chernozemnogo regiona. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki*, (9), 64-68. (in Russian).
19. Kopylova, M. A. (2015). Razrabotka tekhnologii konveiernogo proizvodstva zelenykh bobov fasoli ovoshchnoi v yuzhnoi lesostepi zapadnoi Sibiri: autoref. Ph.D. diss. Tyumen. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 20.12.2020 г.

Принята к публикации
24.12.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Мамедова Ш. А. Биоэнергетическая и экономическая эффективность выращивания бобовых растений // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 98-106. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/10>

Cite as (APA):

Mammadova, Sh. (2021). Energy and Economic Efficiency of Cultivation of Legumes. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 98-106. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/10>

УДК 5(2)622/699
AGRI M11

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/11>

ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ ПРУДОВОГО РЫБОВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

©*Каримов Н. А.*, канд. биол. наук, Научно-исследовательский институт животноводства, птицеводства и рыбоводства Узбекистана, г. Ташкент, Узбекистан, mutabarchik@mail.ru

ISSUES, SOLUTIONS, PROSPECTS OF POND FISH CULTURE IN UZBEKISTAN

©*Karimov N.*, Ph.D., Research Institute of Livestock, Poultry and Fish Farming of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan, mutabarchik@mail.ru

Аннотация. Статья раскрывает проблемы, решения, перспективы прудового рыбоводства в Республике Узбекистан с учетом мирового опыта. В настоящее время перед рыбоводством страны стоит проблема рационального использования имеющихся водных и земельных ресурсов прудовых хозяйств. Рыбхозы Узбекистана начинают наращивать выпуск продукции за счет увеличения доли карпа до 10–15%. На рынке нужен разнообразный рыбный ассортимент, в том числе и недорогая рыба (толстолобик, белый амур и карп), которая производится только в прудовых хозяйствах.

Abstract. The article reveals the problems, solutions, prospects of pond fish culture in the Republic of Uzbekistan. As well as issues on the features of fishponds and world experience. At present, the fish culture of the country faces the problem of rational use of the available water and land resources of pond farms. Fish farms in Uzbekistan are starting to increase supplementary feeding, which increases the proportion of carp to 10–15%. The market needs a diverse range of fish, including inexpensive fish such as silver carp, grass carp and carp, which are produced only by pond farms.

Ключевые слова: рыбный промысел, мировой опыт, сектор быстрого роста, мировая экономика, питание.

Keywords: fishery, world experience, fast-growing sector, world economy, nutrition.

Мировой океан не является неисчерпаемым резервуаром с безграничными запасами рыбы. В нем существуют огромные районы, являющиеся как бы водными пустынями, где нет подходящих условий для обитания большого количества морских организмов. Температура воды, характер дна, глубины и морские течения влияют на необходимое количество пригодной для представителей морской фауны пищи, чем непосредственно определяется их воспроизводство, и поэтому во многих акваториях численность рыб и прочих морских организмов весьма ограничена.

Большинство рыб обитает в водах континентального шельфа — подводного плато, которое окружает земную сушу всех континентов. Обычно шельфом считается плоскогорье материковой отмели до глубины около 180 м [1].

Известно, что представители семейства сельдевых составляют большую часть мирового улова. Сельдь — стайная рыба; она ходит большими косяками, которые служат

удобным источником дешевых пищевых и технических продуктов. Лов сельди всегда составлял основную долю в рыболовстве Исландии, Нидерландов, Польши, скандинавских стран и России. К другим сельдеобразным, имеющим первостепенное хозяйственное значение, относятся анчоус, сардина и менхэден. Годовая добыча сельдеобразных всеми странами мира составляет около 15 млн тонн.

Из рыб, имеющих наибольшее хозяйственное значение, следует выделить треску, лов которой с древнейших времен является основой интенсивного рыболовства в Северной Атлантике. Некогда годовой улов трески только в районе Большой Ньюфаундлендской банки (в северо-западной части Атлантического океана) доходил до 1 млн т, но уже в начале 1990-х годов упал более чем на 70%. Треска составляет большую часть рыбы, добываемой рыбопромысловыми флотами Великобритании и Исландии; ее уловы имели существенное значение для бывшего СССР, а для Норвегии так же важны и теперь [2].

Из проходных рыб, нерестящихся в реках, наибольшее хозяйственное значение принадлежит лососю. Добывают его главным образом в штатах Вашингтон, Орегон, Аляска и Калифорния, а также в Британской Колумбии, на российском Дальнем Востоке и в Японии. Ловят лосося также в Чили, Австралии и Новой Зеландии, куда были в свое время завезены некоторые его виды. Рост продукции из семги начался благодаря развитию соответствующих предприятий марикультуры, и эта продукция стала важным элементом международной торговли. Рекордное количество консервированной семги было произведено в 1936 — 9 млн ящиков, общее нетто которых составило 238 тыс т. С развитием рынка рыбной продукции на нем стали появляться и менее традиционные изделия из рыб отрядов окунеобразных и карпообразных. Ловом тунцов в Средиземном море и у берегов Японии люди занимались издавна. Однако благоприятные условия для реализации продукции из этого рода рыб были созданы лишь в начале 20 в. в связи с развитием предприятий по консервированию тунцового мяса, благодаря чему образовался новый рынок сбыта этих рыб в мировом масштабе [3].

В мировой экономике рыбоводство является самым быстрорастущим сектором из числа обеспечивающих питание. Появившись в 1950-х, аквакультура (рыбоводство) уже с середины 2000-х стала самым большим поставщиком белков животного происхождения на стол человечества, обогнав в этом животноводство и птицеводство.

И в нашей стране рыбная отрасль является одним из наиболее перспективных направлений в экономике Узбекистана. Тем не менее, несмотря на наличие обширных водных ресурсов (пруды, водохранилища, озера, реки, каналы и т. д.), производство рыбы и внедрение научных работ по рыбоводству шло медленно [4].

В целях совершенствования организации рыбоводства, наращивания объемов промышленного производства рыбной продукции, рационального использования водных ресурсов и учитывая важность рыбной отрасли в обеспечении населения высокобелковыми продуктами питания, в стране принят ряд законодательных актов, в том числе Постановления Президента Республики Узбекистан №ПП-2939 от 1 мая 2017 года «О мерах по совершенствованию системы управления рыбной отраслью» и № ПП-4005 от 6 ноября 2018 года «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию рыбоводческой отрасли» [5].

В результате значительно увеличилось число фермеров, решивших заняться выращиванием рыбы. Первые этапы восстановления рыбохозяйственного сектора Узбекистана можно характеризовать как полунтенсивное развитие прудового рыбоводства. Реабилитированы мощности существовавших со времен плановой экономики рыбхозов создано большое количество (более 2000) новых малых фермерских рыбхозов. В результате

производство рыбы в республике возросло с тысяч тонн в 2006 г. до 94 тыс т в год в последние годы (до 83,9 тыс т в 2017 г., в 2019 г. прогнозируется 201 тыс т.) [6].

Аквакультура имеет ряд существенных преимуществ по сравнению с животноводством и птицеводством: разнообразие технологий (есть технологии для любого типа водоемов) и объектов культивирования (выращивают более 100 видов). Именно в этом направлении, как показывает опыт, целесообразно развивать аквакультуру и в Узбекистане.

Самой актуальной задачей для качественного развития аквакультуры становится анализ достигнутых результатов и разработка теоретических основ дальнейшего развития. При этом следует ориентироваться на такие объективные предпосылки, как: 1) разнообразие технологий и объектов рыбного хозяйства; 2) дефицит водных и земельных ресурсов в Узбекистане [7].

Рыбоводные пруды — это целевые искусственные водоемы, созданные для рыбного хозяйства. Во всех остальных типах водоемов производство рыбы является добавочной деятельностью, ради которой никаких изменений в функционировании водоемов не производится. Таким образом, рыбоводные пруды имеют особенную ценность для аквакультуры, только в них создаются оптимальные условия для рыб [8].

Особенность прудов в том, что их заливают ранней весной, проводят зарыбление, в течение всего вегетационного сезона удобряют, рыб кормят и постоянно добавляют воду для поддержания уровня. Осенью рыба полностью вылавливается и пруды осушают. Иначе говоря, вода держится в прудах весь вегетационный сезон и сбрасывается осенью.

Необходимо отметить, что у нас в республике, где в былые времена рыбная отрасль занимала второе место в СССР, при наличии целого ряда научных разработок, ранее не уделялось должного внимания экономии природных ресурсов.

В настоящее время количество рыбоводных прудов в Узбекистане существенно и постоянно растет, общая площадь составляет на данный момент более 20 тыс га. При этом их технологический уровень различается как по качеству строительства и обустройства, так и по технологии выращивания рыбы. В ряде хозяйств устройство прудов самое примитивное, не позволяющее хорошо заливать и осушать их. В других хозяйствах рыбоводы используют очень устаревшую и неэффективную технологию выращивания рыбы. Но прибыль, пусть и незначительную, при этом фермеры получают, и их такой уровень, к сожалению, устраивает. В результате во многих рыбхозах рыбопродуктивность очень низкая — 5–7 ц/га.

Несмотря на такие недостатки, Узбекистан, в котором орошаемые земли используются для выращивания ценных сельскохозяйственных культур (хлопок, рис, пшеница и т. д.), все же предоставляет фермерам земли и для рыбоводства. Поэтому в настоящее время перед рыбоводством страны стоит проблема рационального использования имеющихся водных и земельных ресурсов прудовых хозяйств. Она имеет два важнейших аспекта:

–фермерским хозяйствам и государству желательно развивать используемую технологию прудового рыбоводства, причем для разного уровня интенсификации, чтобы с прудов получать больше продукции;

–государству необходимо определить минимальный уровень рыбопродуктивности при производстве рыбы для разных регионов республики, и при этом установить, что хозяйства, имеющие рыбопродуктивность ниже установленной нормы, облагаются прогрессирующим налогом (по примеру КНР).

Обе эти задачи требуют выполнения особого прикладного исследования. Дело в том, что экстенсивная технология прудового рыбоводства (при которой рыба питается организмами естественной кормовой базы рыбоводного водоема, рыбовод может применять

удобрения для стимулирования ее развития), используемая в Узбекистане в 1970–90-х годах, была создана для плановой экономики, а именно — для условий кредитования и дотации государственных рыбхозов. Нормативным был уровень 27 ц/га, но в Узбекистане в среднем добывались 23 ц/га с планированием внесения соответствующего количества удобрений и комбикормов. Доля карпа составляла почти 50–60% в урожае. Карп — более ценная рыба, чем толстолобики и белый амур. Для выращивания карпа необходимо приобретать дорогие комбикорма, при этом его реализация может и не приносить прибыль. Это характерно и для рыбхозов с самой грамотно выстроенной организацией производства. В плановой экономике реализация карпа не была проблемой рыбхозов, этим занимались предприятия сбыта [8].

Таким образом, рыбхозы давали прибыль за счет выращивания толстолобиков и белого амура, которые компенсировали потери от выращивания карпа. Выращивание растительных толстолобиков и белого амура высокоприбыльно, так как нужны только молодь рыб и удобрения, стимулирующие развитие кормовой базы. При переходе на рыночные отношения выращивание карпа за счет кормления комбикормами в таком большом количестве стало рискованным и даже убыточным, вследствие чего рыбхозы стихийно от карпа отказались. Точнее, развитие естественной кормовой базы за счет внесения удобрений, позволяет также выращивать дешево небольшое количество карпа без кормления, но доля карпа в общей массе резко сокращается. Основным объектом становится белый толстолобик, доля которого увеличивается до 75–85% [9].

Увеличение производства рыбы и внимание правительства к развитию рыбоводства вызывает усиление конкуренции между рыбхозами и развивает тенденции увеличения более ценных видов рыб, в частности — карпа. Поэтому некоторые рыбхозы начинают наращивать добавочное кормление, что увеличивает долю карпа до 10–15% [10].

Кроме того, местные потребители требуют предоставления более крупных по весу растительных рыб. Все это делает необходимым обеспечение хозяйств более крупным рыбопосадочным материалом, теоретической и экономической базой для технологии выращивания рыбы в поликультуре [11].

Это стало лимитирующим фактором в развитии аквакультуры, начиная с 2013–2018 годов. В настоящее время в Узбекистане мы имеем в наличии рыбхозы с разным уровнем интенсификации прудовой поликультуры, и поэтому необходимо разработать рекомендации по составлению биологических норм для выращивания рыбопосадочного материала и товарной рыбы в прудовых хозяйствах разного уровня [12].

Отметим, что актуальность темы совершенно не изменится даже при существенном развитии интенсивной аквакультуры. Дело в том, что для интенсивной аквакультуры совершенно не нужна естественная кормовая база, рыбы растут полностью за счет искусственного кормления. Но так разводят в основном хищников, а это дорогостоящие виды рыбы. А на рынке любого государства нужен разнообразный рыбный ассортимент, в том числе и недорогие рыбы, к которым относятся толстолобик, белый амур и карп, которых производят только прудовые хозяйства.

Таким образом, прудовое рыбоводство и интенсивная аквакультура не пересекаются по объектам, они дополняют друг друга, и именно в этом будет рациональное использование водных и земельных ресурсов.

Список литературы:

1. Темирханова М. Ж. Вопросы совершенствования финансовой отчетности в туристических компаниях на основе требований международных стандартов (IAS IFRS) // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №3. С. 217-223.
2. Темирханова М. Ж., Акбаров Б. Совершенствование методики организации финансового учета в туристических компаниях // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №3. С. 267-273.
3. Темирханова М. Ж. Проблемы в совершенствовании приближения к международным стандартам отчетности финансовых результатов в туристических компаниях // Калужский экономический вестник. 2018. №4. С. 59-61.
4. Темирханова М. Ж. Организация учета обязательств в туристической фирме // Экономика и предпринимательство. 2016. №11-2 (76). С. 879-882.
5. Абдуллаева Ш. Р. Перспективы развития инвестиционной деятельности коммерческих банков Узбекистана // Современные инновационные технологии и проблемы устойчивого развития общества. 2017. С. 230-232.
6. Абдуллаева Ш. Р. Проблемы и перспективы привлечения инвестиций в производственный сектор экономики // Промышленное развитие России: проблемы, перспективы. 2017. С. 7-10.
7. Абдуллаева Ш. Р. Развитие инновационной инфраструктуры в системе интеграции образования, науки и бизнеса // Концепт. 2017. №14. С. 6-11.
8. Абдуллаева Ш. Р. Новые ориентиры развития банковской системы Узбекистана // Иннов. 2018. №5 (38). С. 25.
9. Абдурахманов О. К., Абдуллаева Ш. Р. Методические основы и организационные факторы развития финансовых рынков в условиях цифровой экономики // Стратегия устойчивого развития в антикризисном управлении экономическими системами. 2019. С. 552-556.
10. Темирханова М. Ж. Совершенствование планирования информационной технологии при введении учета затрат в туристических компаниях и организация правил во внесении в учет при расчете финансовых результатов // Научные исследования в социально-экономическом развитии общества. 2019. С. 438-442.
11. Темирханова М. Ж. Оценка стоимости объектов интеллектуальной собственности в бухгалтерском учете в Республике Узбекистан // Инженерная экономика и управление в современных условиях. 2019. С. 684-691.
12. Темирханова М. Ж., Бакирова М. Ш. К. Совершенствование бухгалтерского учета и аудита объектов интеллектуальной собственности // Научные исследования в социально-экономическом развитии. 2019. С. 443.

References:

1. Temirkhanova, M. (2018). Issues of improving financial reporting in travel companies based on the requirements of international standards (IAS IFRS). *Bulletin of Science and Practice*, 4(3), 217-223. (in Russian).
2. Temirkhanova, M., & Akbarov, B. (2018). Improvement of the methodology for organizing financial accounting in travel companies. *Bulletin of Science and Practice*, 4, (3), 267-273. (in Russian).

3. Temirkhanova, M. Zh. (2018). Problems in improving the approximation to international standards for reporting financial results in travel companies. *Kaluzhskii ekonomicheskii vestnik*, (4), 59-61. (in Russian).
4. Temirkhanova, M. Zh. (2016). Organizatsiya ucheta obyazatel'stv v turisticheskoi firme. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, (11-2), 879-882. (in Russian).
5. Abdullaeva, Sh. R. (2017). Perspektivy razvitiya investitsionnoi deyatel'nosti kommercheskikh bankov Uzbekistana. *Covremennye innovatsionnye tekhnologii i problemy ustoichivogo razvitiya obshchestva*, 230-232. (in Russian).
6. Abdullaeva, Sh. R. (2017). Problemy i perspektivy privlecheniya investitsii v proizvodstvennyi sektor ekonomiki. *Promyshlennoe razvitie Rossii: problemy, perspektivy*, 7-10. (in Russian).
7. Abdullaeva, Sh. R. (2017). Razvitie innovatsionnoi infrastruktury v sisteme integratsii obrazovaniya, nauki i biznesa. *Kontsept*, (14), 6-11. (in Russian).
8. Abdullaeva, Sh. R. (2018). Novye orientiry razvitiya bankovskoi sistemy Uzbekistana. *Innov*, (5), 25. (in Russian).
9. Abdurakhmanov, O. K., & Abdullaeva, Sh. R. (2019). Metodicheskie osnovy i organizatsionnye faktory razvitiya finansovykh rynkov v usloviyakh tsifrovoi ekonomiki. *Strategiya ustoichivogo razvitiya v antikrizisnom upravlenii ekonomicheskimi sistemami*, 552-556. (in Russian).
10. Temirkhanova, M. Zh. (2019). Sovershenstvovanie planirovaniya informatsionnoi tekhnologii pri vvedenii ucheta zatrat v turisticheskikh kompaniyakh i organizatsiya pravil vo vnesenii v uchety pri raschete finansovykh rezul'tatov. *Nauchnye issledovaniya v sotsial'no-ekonomicheskome razvitii obshchestva*, 438-442. (in Russian).
11. Temirkhanova, M. Zh. (2019). Otsenka stoimosti ob'ektov intellektual'noi sobstvennosti v bukhgalterskom uchete v Respublike Uzbekistan. *In Inzhenernaya ekonomika i upravlenie v sovremennykh usloviyakh*, 684-691. (in Russian).
12. Temirkhanova, M. Zh., & Bakirova, M. Sh. K. (2019). Sovershenstvovanie bukhgalterskogo ucheta i audita ob'ektov intellektual'noi sobstvennosti. *In Nauchnye issledovaniya v sotsial'no-ekonomicheskome razvitii*, 443. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 07.12.2020 г.

Принята к публикации
12.12.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Каримов Н. А. Проблемы, решения, перспективы прудового рыбоводства в Республике Узбекистан // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 107-112. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/11>

Cite as (APA):

Karimov, N. (2021). Issues, Solutions, Prospects of Pond Fish Culture in Uzbekistan. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 107-112. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/11>

УДК 616.24-008.4-036.11-084-053.2

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/12

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕАБИЛИТАЦИИ ЧАСТО БОЛЕЮЩИХ ДЕТЕЙ

©**Суворов С. А.**, ORCID: 0000-0003-1980-7771, SPIN-код: 4916-1279, д-р мед. наук, Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, г. Саратов, Россия, sesuvorov@yandex.ru

©**Толстокозов С. А.**, ORCID: 0000-0002-4447-9637, SPIN-код: 1951-6449, канд. мед. наук, Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, г. Саратов, Россия, stol74_74@inbox.ru

OPTIMIZATION OF REHABILITATION OF FREQUENTLY ILL CHILDREN

©**Suvorov S.**, ORCID: 0000-0003-1980-7771, SPIN-code: 4916-1279, Dr. habil., Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky, Saratov, Russia, sesuvorov@yandex.ru

©**Tolstokorov S.**, ORCID: 0000-0002-4447-9637, SPIN-code: 1951-6449, M.D., Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky, Saratov, Russia, stol74_74@inbox.ru

Аннотация. В статье предоставлены данные исследований, проводимых на базе отделения реабилитации и НММЛ КБ им. С. Р. Миротворцева Саратовского государственного медицинского университета им. В. И. Разумовского по профилактике респираторных заболеваний с использованием средств физиотерапии и лечебной физкультуры. В ходе проводимых мероприятий отмечено снижение частоты заболеваемости среди детей данной группы.

Abstract. The article provides data from studies conducted on the basis of the Saratov State Medical University on the prevention of respiratory diseases using physiotherapy and exercise therapy. In the course of the measures taken, a decrease in the incidence rate among children of this group was noted.

Ключевые слова: острые респираторные заболевания, ОРЗ, лечебная гимнастика, физиотерапия, часто болеющие дети.

Keywords: acute respiratory diseases, ARI, remedial gymnastics, physiotherapy, frequently ill children.

Часто болеющие дети — дети, перенесшие острые респираторные инфекции, болеют чаще, чем условно здоровые (т. е. более 4-6 раз за год). На долю часто болеющих детей приходится от 67 до 75% всех случаев ОРЗ. ОРЗ относятся к наиболее распространенным заболеваниям у детей, способствуя формированию хронической патологии [1].

По мнению З. С. Макаровой (2004), частота болеющих детей от 15% до 75% в детской популяции в зависимости от возраста [2]. Наибольшее число детей с ОРЗ выявляется в раннем и дошкольном возрасте. В. К. Таточенко считает, что доля часто болеющих детей составляет от 1/7 до 1/3 всего численного состава.

Обилие и строгая специфичность респираторных вирусов, незрелость системы терморегуляции, снижение иммунной реактивности, устойчивости детского организма к

меняющимся климатическим факторам, приводит в итоге к повторной респираторной заболеваемости детей.

Ежегодно ОРЗ болеют десятки миллионов человек. Существуют соображения о целесообразности создания вакцин для ряда респираторных заболеваний, вызываемых аденовирусами, парамиксовирусами, но в целом, для группы ОРЗ, вакцинопрофилактика и химиопрофилактика малоперспективны, так как введение более сотни вакцин и применение десятков химиотерапевтических средств не представляется возможным. Вариантом нового подхода является активизация естественного иммунитета с помощью индукторов интерферона и иммуномодуляторов [3–4]. Последние приобретают особую значимость в защите от развивающихся и длительно протекающих иммунодефицитов с резким снижением антибактериальной резистентности организма.

В результате в настоящее время менее четверти респираторных заболеваний приходится на грипп (15,7–16,4%), а основную часть ОРЗ составляют респираторные вирусные заболевания (до 33,0%) негриппозной этиологии.

Клинические проявления ОРЗ у детей: повышение температуры, ринит, катаральные явления в ротоглотке. В целом они зависят от возбудителя, который вызвал очередной эпизод ОРЗ.

Основное внимание в профилактике ОРЗ у детей, как считает В. В. Бережной (2005), следует уделять вопросам эндогенной предрасположенности ребенка, иммунной недостаточности организма. Как инфекционные агенты, так и формы заболеваний могут быть различными. Дети переносят не только инфекции верхних дыхательных путей (ринит, назофарингит, ларингит, трахеит, бронхит), бронхопневмонию, но также и вируснобактериальные заболевания ЛОР-органов (отит, синуситы, аденоидит, тонзиллит) [5].

Патогенетической основой частых ОРЗ является изменение иммунной реактивности организма с угнетением местного иммунитета на фоне дисбаланса клеточного и гуморального звеньев, что и лежит в основе снижения противоинфекционной резистентности. В этой связи, в оздоровлении детей большое значение имеет систематическое проведение специальных комплексов лечебной физкультуры, направленных на улучшение дренажной функции бронхов и повышение тонуса дыхательной мускулатуры (особенно диафрагмы) [6].

Материал и методика

На базе отделения реабилитации и НММЛ КБ им. С. Р. Миротворцева СГМУ проводились мероприятия по профилактике респираторных заболеваний в группе из 36 детей в возрасте от 3 до 11 лет: физиотерапия и лечебная физкультура. Кратность проведения — 2 раза в год (весенне-осенний период).

Мы применяли электромагнитное излучение миллиметрового диапазона крайне высокой частоты (аппарат «Явь-1») на область проекции тимуса длиной волны 7,1 мм по 20 минут, ежедневно, курс — 10 процедур.

Также эффективным способом предупреждения простудных заболеваний у детей являются физические упражнения с элементами дыхательной гимнастики. Следует помнить, что одним из неперемных условий занятий является свободное носовое дыхание. Начинать занятия надо 5-7 минут, увеличивая продолжительность занятий до 15–20 минут. Дыхательные упражнения лучше всего проводить в игровой форме.

Комплекс лечебной гимнастики

1. Ходьба на носках, на пятках с высоким подниманием коленей, подскоки, ходьба «солдатским шагом». Продолжительность от 1 до 3 минут. Дыхание произвольное.
2. Руки на поясе, ноги на ширине плеч. При наклоне туловища вправо произносится звук «тик», при наклоне влево – «так». Количество упражнений от 2 до 6.
3. Поднимаясь на носки, одновременно поднять гимнастическую палку над головой и посмотреть на нее, медленно присесть с прямой спиной, колени разведены в стороны, одновременно опуская гимнастическую палку перед собой на уровне груди и произнося звук «ш-ш-ш». Повторить 1–6 раз.
4. Руки над головой сцеплены в замок, ноги на ширине плеч. Глубокий вдох на выдохе наклон туловища вперед с одновременным опусканием рук и произношения звука «УХ». Повторить 2–5 раз.
5. Бег на месте с переходом в ходьбу. Продолжительность от 30 сек до 2 мин.
6. Сидя на стуле. Глубокий вдох, на выдохе произносятся звуковые упражнения:
–дует ветер «у-у-у» /тихо, сильно, тихо/
–кричит ворона «кар-кар-кар»
–лает собака «гав-гав-гав»
7. Лежа на спине руки вдоль туловища. Поочередное сгибание и разгибание ног в коленях и тазобедренных суставах. Повторить 2–6 раз.
8. Исходное положение: сидя на скамейке, руки на поясе. Сделать вдох, повернуть туловище направо, правую руку отвести в сторону и назад — выдох. На выдохе подражание звуку летящего жука Ж-Ж-Ж, вернуться в исходное положение. Сделать вдох и то же движение повторить в левую сторону с поднятием левой руки в сторону и назад до отказа с произношением звука Ж-Ж-Ж.
9. Повторить 3-4 раза в каждую сторону.
10. Исходное положение: стоя — ноги вместе. Поднять руки в стороны — вдох, одну ногу приподнять и согнуть. Медленно опустить руки и ногу — выдох. На выдохе протяжно произнести звук Ш-Ш-Ш. Повторить 4–5 раз.
11. Исходное положение: стоя ноги вместе, руки вниз. Поднять руки в стороны и согнуть. Медленно опустить руки и ногу — выдох. На выдохе громко произносить звук У-У-У-Р-Р. Повторить 3–4 раза.
12. Исходное положение: стоя, ноги расставлены в стороны.
13. Большой резиновый мяч держать двумя ладонями на груди. Сделать вдох. Бросить мяч от груди вперед — выдох. На выдохе произносить звук Б-У-Х-Х.
14. Стоя — надувание мягких резиновых игрушек / мячи, шары и др. /. начинать с 5 выдохов с постепенным их удлинением.
15. Спокойная ходьба на месте 30–40 секунд.
16. Исходное положение: стоя, ноги вместе. Поднять руки вверх — хорошо подтянуться, подняться на носки — вдох, опустить руки вниз, опуститься на всю ступню — выдох. На выдохе произносить звук У-Х-Х-Х. Повторить 4–5 раз.
17. Исходное положение: стоя, ноги вместе. Одна рука поднята вверх, другая отведена в сторону. Сделать вдох, затем поменять положение рук с удлинением выдохом и произношением звука Р-Р-Р. Повторить 4–5 раз.

18. Исходное положение: стоя, ноги расставлены в стороны. В руках гимнастическая палка /держать как косу/. Повороты туловища вправо и влево /движение косца/. При повороте в одну сторону — вдох, в другую — выдох. Движения плавные. На выдохе громко произносить звук Ш-Ш-Ш. Повторить 5–6 раз.

19. Исходное положение: стоя, ноги вместе. В обеих руках перед собой держать гимнастическую палку. Поднять палку вверх, подняться на носки — вдох, палку опустить назад на лопатки — выдох. Выдох удлинённый с произношением звука Ф-Ф-Ф. Повторить 5–6 раз.

20. Исходное положение: стоя, ноги расставлены в стороны. Взять в обе руки большой резиновый мяч, поднять его над головой — вдох, опустить вниз и покатыть вперед по полу, стараясь сбить стоящую на другом конце комнаты кеглю — выдох. На выдохе громко произносить звук Б-А-Х-Х. Повторить 8–10 раз.

21. Исходное положение: стоя, ноги расставлены в стороны. Одна рука согнута в локтевом суставе, пальцы собраны в кулак. Движение назад — вдох, вперед — выдох. На выдохе громко произносить и протяжно звук С-С-С. Повторить 5–6 движений.

В ходе проводимых мероприятий, среди детей данной группы частота заболеваемости снизилась с 4–6 до 1–2 раз в год, что позволило нам перевести их из группы болеющих ОРЗ, детей, в группу условно здоровых детей.

Использование указанных мероприятий привело к снижению частоты заболеваемости ОРЗ среди детей данной группы.

Список литературы:

1. Безруков К. Ю., Стернин Ю. И. Часто и длительно болеющий ребенок СПб: ИнформМед, 2008.
2. Макарова З. С., Доскин В. А., Малиновская В. В. Эффективность интерферонотерапии часто болеющих детей // Ремедиум Приволжье. 2010. №5. С. 26-27.
3. Баляева Л. С., Вавилова В. Л., Доскин В. А. Современные подходы к лечению и реабилитации часто болеющих детей: медицинская технология. М.: Стелла, 2006. 46 с.
4. Заплатников А. Л., Коровина Н. А. Часто болеющие дети: современное состояние проблемы // Вопросы практической педиатрии. 2008. Т. 3. №5. С. 103-109.
5. Егоров В. Б., Кладова О. В., Кондюрина Е. Г., Ревякина В. А., Харит С. М. Основные вопросы профилактики и терапии вирусных инфекций у детей из групп риска // Поликлиника. 2008. Т. 1. С. 20-22.
6. Учайкин В. Ф. Особенности лечения и профилактики у детей с рецидивирующими инфекциями респираторного тракта // Педиатрия. 2009. Т. 87. №1. С. 134-136.

References:

1. Bezrukov, K. Yu., & Sternin, Yu. I. (2008). Chasto i dlitel'no boleyushchii rebenok St. Petersburg. (in Russian).
2. Makarova, Z. S., Doskin, V. A., & Malinovskaya, V. V. (2010). Effektivnost' interferonoterapii chasto boleyushchikh detei. *Remedium Privolzh'e*, (5), 26-27. (in Russian).
3. Balyaeva, L. S., Vavilova, V. L., & Doskin, V. A. (2006). Sovremennye podkhody k lecheniyu i rehabilitatsii chasto boleyushchikh detei: meditsinskaya tekhnologiya. Moscow. (in Russian).
4. Zaplatnikov, A. L., & Korovina, N. A. (2008). Chasto boleyushchie deti: sovremennoe

sostoyanie problem. *Voprosy prakticheskoi pediatrii*, 3(5), 103-109. (in Russian).

5. Egorov, V. B., Kladova, O. V., Kondyurina, E. G., Revyakina, V. A., & Kharit, S. M. (2008). Osnovnye voprosy profilaktiki i terapii virusnykh infektsii u detei iz grupp riska. *Poliklinika*, 1, 20-22. (in Russian).

6. Uchaikin, V. F. (2009). Osobennosti lecheniya i profilaktiki u detei s retsidiviruyushchimi infektsiyami respiratornogo trakta. *Pediatriya*, 87(1), 134-136. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 09.12.2020 г.*

*Принята к публикации
13.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Суворов С. А., Толстокоров С. А. Оптимизация реабилитации часто болеющих детей // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 113-117. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/12>

Cite as (APA):

Suvorov, S., & Tolstokorov, S. (2021). Optimization of Rehabilitation of Frequently Ill Children. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 113-117. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/12>

УДК 614.2:616.21

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/13>

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ БОЛЕЗНЕЙ УХА И СОСЦЕВИДНОГО ОТРОСТКА В КИРГИЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

©Насыров В. А., д-р мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия
им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан

©Бейшенбаева Б. Э., Кыргызская государственная медицинская академия
им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан

PROGNOSIS THE INCIDENCE RATE OF EAR AND MASTOID DISEASES IN THE KYRGYZ REPUBLIC

©Nasyrov V., Dr. habil., Kyrgyz State Medical Academy I. K. Akhunbaeva, Bishkek, Kyrgyzstan

©Beishenbaeva B., Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaeva,
Bishkek, Kyrgyzstan

Аннотация. В статье представлен прогноз заболевания болезней уха и сосцевидного отростка у взрослого населения и подростков в Кыргызстане по данным Национального статистического комитета. Для прогностического тренда выбрана логарифмическая линия, как наиболее целесообразная.

Abstract. The article presents the prognosis of ear disease and mastoid disease in the adult population and adolescents in the Kyrgyzstan according to the National Statistical Committee. For the predictive trend, the logarithmic trend line was chosen as the most appropriate.

Ключевые слова: болезни уха и сосцевидного отростка, подростки, взрослое население, прогноз.

Keywords: ear and mastoid diseases, adolescents, adults, prognosis.

Актуальность. Патология ЛОР органов имеет важное медико-социальное значение, и является одной из самых актуальных задач периода реформирования здравоохранения. Основными факторами роста ЛОР-заболеваний среди населения являются поздняя обращаемость за специализированной медицинской помощью, низкое качество предоставляемых ЛОР-услуг в первичном звене здравоохранения, низкая доступность высококвалифицированной отоларингологической помощи [1].

По степени распространенности, медико-социальной значимости, влиянию на здоровье и качество жизни пациентов проблема воспалительных заболеваний уха и сосцевидного отростка признана одной из самых актуальных в оториноларингологии. К таким заболеваниям, чаще всего относятся: отиты, мастоидиты, холестеатомы и т. д. Им подвержены все возрастные группы, однако врожденные формы заболеваний имеют особую значимость вследствие того, что они влекут за собой нарушения психического и речевого развития детей [2]. Частота нарушений слуха у новорожденных составляет 3 на 1000 детей, что в 2 раза больше, чем частота синдрома Дауна и в 10 раз больше, чем частота фенилкетонурии [3].

Оториноларингологическая заболеваемость одна из самых распространенных проблем не только в мире, но и в Кыргызской Республике, и относится к наиболее приоритетным

проблемам современного здравоохранения [4]. В настоящее время в мире хроническими гнойными средними отитами (ХГСО) страдает от 1% до 4% населения, что составляет от 65 до 330 млн чел [5]. Установлено, что последствия заболеваний уха и сосцевидного отростка у детей приводят к нарушению сенсорной функции (слуха), языковых и речевых функций [6].

Согласно статистическим отчетам ЛОР стационаров Великобритании в 2001 г. частота развития мастоидита составляла 8,2 случая на 100000 популяции [7]. Согласно отечественным данным, частота анtritов у новорожденных и грудных детей колеблется от 14% до 40% и возрастает при сопутствующих соматических заболеваниях: дизентерии (до 46%), бронхопневмонии (до 55%), токсической диспепсии (до 80%) [8]. Мастоидит относится к интратемпоральным осложнениям средних отитов. Термин мастоидит был впервые использован для обозначения инфекции слизистой оболочки части или всех воздухоносных клеток сосцевидного отростка с наличием или без деструкции кости и тромбоза [9]. По данным литературы, мастоидит осложняет течение средних отитов не более чем в 0,15–1,00% случаев [10]. Частота возникновения таких осложнений мастоидита, как субпериостальный абсцесс, лабиринтит и парез лицевого нерва составляет 7%, 15% и 32% соответственно. Развитие мастоидита в остеомиелит височной кости отмечается 34% наблюдений. Острый средний отит и мастоидит могут быть осложнениями кохлеарной имплантации (в 2006 г. до 5% по данным L. Migirov et al.) [11–12].

Решающее значение в развитии к течению антрита и мастоидита имеют реактивность организма (снижение местного и общего иммунитета), инфекционные заболевания, перинатальная патология, расстройство питания (гипо- и паратрофии), гастроэнтерологические и эндокринные заболевания, алиментарная дистрофия, гиповитаминоз, рахит, экссудативный диатез [13]. Доказано, что частота развития мастоидита на фоне острого среднего отита зависит от причинной флоры. Так, *Haemophilus influenzae* вызывает мастоидит с частотой 0,3 случая на 1000 пациентов; *Moraxella catarrhalis* — 1,4 на 1000, *Streptococcus pneumoniae* — до 29,3 эпизодов на 1000 наблюдений острого среднего отита [14]. Характер течения мастоидита зависит от следующих факторов: вид и вирулентность микрофлоры и состояние иммунитета, имеющиеся в ухе изменения в результате перенесенных ранее заболеваний, состояние носа и носоглотки [15–17].

Цель — представить прогноз уровня заболеваемости болезнью уха и сосцевидного отростка у подростков и взрослого населения, у которых существует угроза тяжелого и осложненного течения заболевания, для воздействия на управляемые факторы риска.

Материалы и методы исследования

Статистические данные Национального статистического комитета Киргизской Республики. Полученные динамические данные были выверены с помощью программы SSPS-16; логарифмическая линия тренда для заболевания была выбрана как наиболее целесообразная. Проведено статистическое моделирование с применением регрессионного анализа, позволившее спрогнозировать вероятный уровень заболеваемости болезнью уха и сосцевидного отростка у подростков и взрослого населения в Киргизской Республике. При построении прогностической модели использовали линейную аппроксимацию, так как показатель измеряется с постоянной скоростью. При значениях R^2 , равных 0,60 и меньшей доли объясненной дисперсии признавали недостаточным для признания построенной модели. X — период времени, для которого необходим прогноз заболеваемости; R^2 — степень достоверности аппроксимации.

Результаты и обсуждение

Как видно из Рисунка 1, в 2015 г. впервые в жизни были выявлены болезни уха и сосцевидного отростка в 919,9 случаев у взрослых и подростков в Киргизской Республике на 100 тыс населения. С 2016 г. было замечено снижение данного показателя, как у взрослого населения, так и у подростков в Киргизской Республике. На 2019 г. отмечалось снижение болезней уха и сосцевидного отростка в 1,4 раза среди взрослых и подростков в стране. Математические выражения линии тренда составили $y=64,54x+868,82$; при $R^2 = 0,5446$. Построенная модель прогноза по республике по заболеваемости взрослых и подростков по болезням уха и сосцевидного отростка признана неудовлетворительной. С 2020 г. по 2027 г. отмечалось снижение данного заболевания до 50 тыс и менее на 100 тыс населения.



Рисунок 1. Заболеваемость болезнями уха и сосцевидного отростка, установленных впервые в жизни у взрослых и подростков, на 100 тыс. населения (Киргизская Республика).

Заболеваемость болезнями уха и сосцевидного отростка, установленных впервые в жизни в г. Бишкек. В 2015 г. выявлено 1483,7 случаев на 100 тыс взрослых и подростков, а в г. Оше в 2015 г. данный показатель выявлен в 1885 случаях, т. е. в 1,2 раза больше по сравнению со столицей (Рисунок 2).

В 2019 г. в г. Бишкек впервые выявлено у 1571,1 взрослых и подростков на 100 тыс населения болезнями уха и сосцевидного отростка. А в г. Оше было выявлено у 589,8 взрослых и подростков на 100 тыс населения болезнями уха и сосцевидного отростка, т. е. в 2,6 раза меньше, в сравнении с г. Бишкек. Математические выражения линий тренда составили в г. Бишкек $y=-2,33x+1525,4$; при $R^2 = 0,0056$ и в г. Ош $y=-341,48x+2023,5$; при $R^2 = 0,7329$. Построенная заболеваний болезни уха и сосцевидного отростка модель прогноза была неудовлетворительной для г. Ош. Снижение выявляемости болезнями уха и сосцевидного отростка в г. Ош, возможно связано с ухудшением диагностики на всех уровнях здравоохранения, т. е. нехваткой оториноларингологов в данном регионе республики.

А прогноз для г. Бишкек по данным показателям до 2030 г. вероятен по стабильному сценарию. Инерционный сценарий прогноза г. Бишкек и г. Ош предполагает создание более эффективной профилактики заболеваний на всех уровнях здравоохранения, с увеличением

количества специалистов оториноларингологов в регионы.

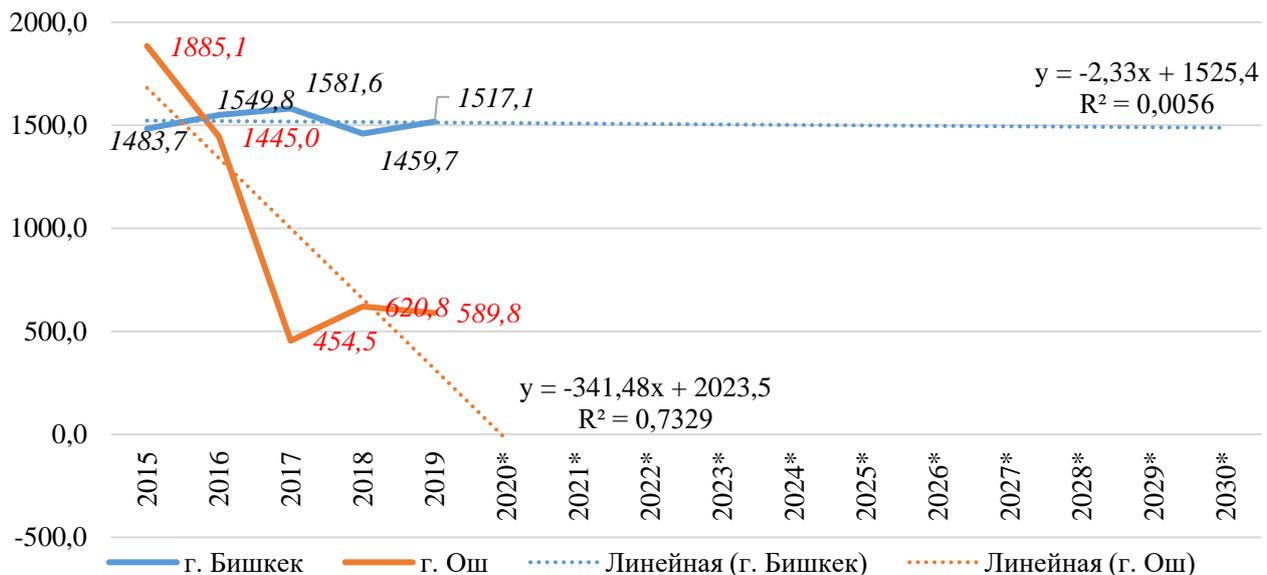


Рисунок 2. Заболеваемость болезней уха и сосцевидного отростка, установленных впервые в жизни у взрослых и подростков, на 100 тыс. населения (взрослые и подростки).

Таким образом, анализ динамики заболевания болезни уха и сосцевидного отростка в целом по Киргизской Республике, показал волнообразный характер с периодом спадов в 2016 и 2018 гг. и с периодом повышения в 2019 г. Прогностические данные указывают на постепенное снижение данного показателя до 2027 г. по всей республике. В г. Ош заболевания болезни уха и сосцевидного отростка имело место спада с 2015 г., возможно связанное с отсутствием специалистов данного профиля и гиподиагностикой заболевания. А по данным полученного прогноза в г. Бишкек до 2030 г. вероятен стабильный прогноз данных показателей. С нашей точки зрения представленный прогноз заболевания болезни уха и сосцевидного отростка у подростков и взрослых связан с гиподиагностикой заболевания на первичном этапе здравоохранения. Также, есть связь с отсутствием специалистов оториноларингологов в регионах, особенно в отдельных сельских местностях. Но для практического здравоохранения чрезвычайно важно раннее выявление пациентов с заболеваниями уха и сосцевидного отростка, у которых есть вероятность осложнения течения заболевания в последующем, при не своевременной диагностике и лечении.

Список литературы:

1. Дайхес Н. А., Карнеева О. В., Ким И. А., Савельев С. В., Серебрякова И. Ю., Дайхес А. Н., Трухин Д. В. Состояние оториноларингологической службы Российской Федерации // Российская оториноларингология. 2019. Т. 18. №3. С. 9-16. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-3-9-16>
2. Королева И. В. Диагностика и коррекция нарушений слуховой функции у детей раннего возраста. СПб., 2005. 280 с.
3. Махачева Х. Г., Асхабова Л. М. Результаты проведения комплексного аудиологического и генетического скрининга новорожденных в Республике Дагестан // Российская оториноларингология. 2013. №6. С. 96-98.
4. Фанта И. В. Эпидемиология ЛОР-заболеваемости в Санкт-Петербурге // Новости оториноларингологии и логопатологии. 2000. №1 (21). С. 76-78.
5. Крюков А. И. Клинические рекомендации: Хронический гнойный средний отит. М.,

2016.

6. Владимирова О. Н., Голованова Л. Е., Бобошко М. Ю., Артющкин С. А., Горяйнов И. В. Стойкие нарушения слуха у взрослых и детей: вопросы диагностики, медико-социальной экспертизы, реабилитации и абилитации. СПб., 2017. 72 с.

7. Luntz M., Brodsky A., Nusem S., Kronenberg J., Keren G., Migirov L., ..., Goldenberg D. Acute mastoiditis - the antibiotic era: a multicenter study // International journal of pediatric otorhinolaryngology. 2001. V. 57. №1. P. 1-9. [https://doi.org/10.1016/S0165-5876\(00\)00425-0](https://doi.org/10.1016/S0165-5876(00)00425-0)

8. Чистякова В. Р. Отоанtritы у новорожденных и грудных детей // Детская оториноларингология. М.: Медицина, 2005. Т. I. С. 459-494.

9. Пальчун В. Т. Оториноларингология: национальное руководство. М.: ГЕОТАР-Медиа, 2009.

10. Крюков А. И., Кунельская Н. Л., Туровский А. Б., Сидорина О. Г. Осложнения острого среднего отита // Лечебное дело. 2007. №4. С. 3-10.

11. Migirov L., Yakirevitch A., Henkin Y., Kaplan-Neeman R., Kronenberg J. Acute otitis media and mastoiditis following cochlear implantation // International journal of pediatric otorhinolaryngology. 2006. V. 70. №5. P. 899-903. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2005.10.001>

12. Leskinen K., Jero J. Acute complications of otitis media in adults // Clinical Otolaryngology. 2005. V. 30. №6. P. 511-516. <https://doi.org/10.1111/j.1749-4486.2005.01085.x>

13. Dudkiewicz M., Livni G., Kornreich L., Nageris B., Ulanovski D., Raveh E. Acute mastoiditis and osteomyelitis of the temporal bone // International journal of pediatric otorhinolaryngology. 2005. V. 69. №10. P. 1399-1405. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2005.03.036>

14. Segal N., Givon-Lavi N., Leibovitz E., Yagupsky P., Leiberman A., Dagan R. Acute otitis media caused by Streptococcus pyogenes in children // Clinical infectious diseases. 2005. V. 41. №1. P. 35-41. <https://doi.org/10.1086/430605>

15. Пальчун В. Т. Оториноларингология: Национальное руководство. М.: ГЭОТАРМедиа, 2008. 960 с.

16. Овчинников Ю. М., Гамов В. П. Болезни носа, глотки, гортани и уха. М.: Медицина, 2003. 320 с.

17. Green M. C., Mason E. O., Kaplan S. L., Lamberth L. B., Stovall S. H., Givner L. B., ..., Hulten K. G. Increase in prevalence of Streptococcus pneumoniae serotype 6C at eight children's hospitals in the United States from 1993 to 2009 // Journal of clinical microbiology. 2011. V. 49. №6. P. 2097-2101. <https://doi.org/10.1128/JCM.02207-10>

References:

1. Daikhes, N. A., Karneeva, O. V., Kim, I. A., Savel'ev, S. V., Serebryakova, I. Yu., Daikhes, A. N., & Trukhin, D. V. (2019). The state of otorhinolaryngological service of the Russian Federation. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*, 18(3), 9-16. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-3-9-1>

2. Koroleva, I. V. (2005). Diagnostika i korrektsiya narushenii slukhovoii funktsii u detei rannego vozrasta. St. Petersburg. (in Russian).

3. Makhacheva, Kh. G., & Askhabova, L. M. (2013). Rezul'taty provedeniya kompleksnogo audiologicheskogo i geneticheskogo skrininga novorozhdennykh v Respublike Dagestan. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*, (6). 96-98. (in Russian).

4. Fanta, I. V. (2000). Epidemiologiya LOR-zabolevaemosti v Sankt-Peterburge. *Novosti otorinolaringologii i logopatologii*, 1(21). 76-78. (in Russian).

5. Kryukov, A. I. (2016). Klinicheskie rekomendatsii: Khronicheskii gnoynii srednii otit.

Moscow. (in Russian).

6. Vladimirova, O. N., Golovanova, L. E., Boboshko, M. Yu., Artyushkin, S. A., & Goryainov, I. V. (2017). Stoikie narusheniya slukha u vzroslykh i detei: voprosy diagnostiki, mediko-sotsial'noi ekspertizy, reabilitatsii i abilitatsii. St. Petersburg. (in Russian).

7. Luntz, M., Brodsky, A., Nussem, S., Kronenberg, J., Keren, G., Migirov, L., ..., & Goldenberg, D. (2001). Acute mastoiditis - the antibiotic era: a multicenter study. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 57(1), 1-9. [https://doi.org/10.1016/S0165-5876\(00\)00425-0](https://doi.org/10.1016/S0165-5876(00)00425-0)

8. Chistyakova, V. R. (2005). Otoantrity u novorozhdennykh i grudnykh detei. In *Detskaya otorinolaringologiya. Moscow, I. 459-494*. (in Russian).

9. Palchun, V. T. (2009). Otorinolaringologiya: natsional'noe rukovodstvo. Moscow. (in Russian).

10. Kryukov, A. I., Kunelskaya, N. L., Turovskii, A. B., & Sidorina, O. G. (2007). Oslozhneniya ostrogo srednego otita. *Lechebnoe delo*, (4), 3-10. (in Russian).

11. Migirov, L., Yakirevitch, A., Henkin, Y., Kaplan-Neeman, R., & Kronenberg, J. (2006). Acute otitis media and mastoiditis following cochlear implantation. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 70(5), 899-903. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2005.10.001>

12. Leskinen, K., & Jero, J. (2005). Acute complications of otitis media in adults. *Clinical Otolaryngology*, 30(6), 511-516. <https://doi.org/10.1111/j.1749-4486.2005.01085.x>

13. Dudkiewicz, M., Livni, G., Kornreich, L., Nageris, B., Ulanovski, D., & Raveh, E. (2005). Acute mastoiditis and osteomyelitis of the temporal bone. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 69(10), 1399-1405. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2005.03.036>

14. Segal, N., Givon-Lavi, N., Leibovitz, E., Yagupsky, P., Leiberman, A., & Dagan, R. (2005). Acute otitis media caused by *Streptococcus pyogenes* in children. *Clinical infectious diseases*, 41(1), 35-41. <https://doi.org/10.1086/430605>

15. Palchun, V. T. (2008). Otorinolaringologiya: Natsional'noe rukovodstvo. Moscow. (in Russian).

16. Ovchinnikov, Yu. M., & Gamov, V. P. (2003). Bolezni nosa, glotki, gortani i ukha. Moscow. (in Russian).

17. Green, M. C., Mason, E. O., Kaplan, S. L., Lamberth, L. B., Stovall, S. H., Givner, L. B., ..., & Hulten, K. G. (2011). Increase in prevalence of *Streptococcus pneumoniae* serotype 6C at eight children's hospitals in the United States from 1993 to 2009. *Journal of clinical microbiology*, 49(6), 2097-2101. <https://doi.org/10.1128/JCM.02207-10>

Работа поступила
в редакцию 17.12.2020 г.

Принята к публикации
21.12.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Насыров В. А., Бейшенбаева Б. Э. Прогнозирование уровня заболеваемости болезнями уха и сосцевидного отростка в Киргизской Республике // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 118-123. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/13>

Cite as (APA):

Nasyrov, V., & Beishenbaeva, B. (2021). Prognosis the Incidence Rate of Ear and Mastoid Diseases in the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 118-123. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/13>

УДК 616.211-002.193-056.3-08-039.73

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/14

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ АЛЛЕРГИЧЕСКИМ РИНИТОМ У ДЕТСКОГО И ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ В КИРГИЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

©*Бейшенбаева Б. Э., Киргизская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан*

PROGNOSIS THE INCIDENCE RATE OF ALLERGIC RHINITIS IN CHILDREN AND ADULTS IN THE KYRGYZ REPUBLIC

©*Beishenbaeva B., Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaeva, Bishkek, Kyrgyzstan*

Аннотация. На основании данных за период 2010–2019 гг., предоставленных Национальным статистическим комитетом Киргизской Республики, проведен анализ общей заболеваемости аллергическим ринитом у детского и взрослого населения. Для общей заболеваемости у детей в возрасте от 0 до 14-ти летнего возраста была проведена логарифмическая линия прогностического тренда.

Abstract. Based on static data for the period 2010–2019. Submitted by the National Statistical Committee of the Kyrgyz Republic, an analysis of the overall incidence of allergic rhinitis in the child and adult population of the Kyrgyz Republic was carried out. A logarithmic prognostic trend line was drawn for general morbidity and children aged 0 to 14 years.

Ключевые слова: аллергический ринит, дети, население, прогноз.

Keywords: allergic rhinitis, children, population, prognosis.

Актуальность. Аллергический ринит, являясь одним из самых распространенных аллергических заболеваний, представляет существенную медико-социальную проблему во всем мире [1]. По данным разных авторов, распространенность АР в странах мира варьирует от 4% до 32%, а в России — от 10% до 24% [2–11].

В обзоре *Mastrorilli et al.* сообщается, что распространенность и заболеваемость АР в странах Запада увеличивается начиная с 1960-х годов. Несколько позже схожая тенденция стала отмечаться и в странах со средним уровнем дохода. Например, на Ближнем Востоке распространенность АР в настоящее время составляет от 9% до 38%, вероятно, из-за продолжающегося перехода к «западному» образу жизни [12].

Исследование *ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood)* показало, что в Западной Европе 8,3% детей в возрасте от 6 до 7 лет страдают АР, в Северной Америке — 8,8%, а в Южной Америке — 13,1% [13].

В то же время, несмотря на улучшение понимания распространенности АР среди детей в возрасте старше 6 лет (во многом, благодаря международным исследованиям *ISAAC*), данных относительно детей дошкольного возраста недостаточно [14].

Общенациональное исследование, проведенное в Португалии, установило, что 43,4% детей дошкольного возраста страдают ринитом [15].

АР — одно из наиболее часто встречающихся хронических заболеваний у детей, развивающееся на раннем этапе жизни с самой высокой заболеваемостью в возрасте от 3 до 10 лет [16]. Физический дискомфорт, вызванный основными симптомами АР и сопутствующими заболеваниями, оказывает нежелательное действие на психологическое состояние и социальную жизнь людей, ограничивая профессиональную деятельность человека и ухудшая качество жизни. Головная боль, повышенная раздражительность и утомляемость, снижение концентрации внимания, сопровождающие основные симптомы АР, приводят к снижению способности к обучению у детей и подростков [17–20]. Более половины больных со временем (в среднем через 7–11 лет) отметили прогрессирующее ухудшение течения заболевания: симптомы носили не эпизодический, а постоянный характер, проявления стали более выраженными, а терапия — малоэффективной. Почти 30% больных АР в среднем через 7–10 лет отметили присоединение таких симптомов, как кашель и удушье, и в 25% случаев пациентам впоследствии был поставлен диагноз «бронхиальная астма» [19–20]. В связи с загрязнением окружающей среды промышленными выбросами, выхлопными газами, господствующим стереотипом домашнего образа жизни, бесконтрольным приемом лекарственных средств, климатическими изменениями в мире, и в особенности в экономически развитых странах, в течение последнего тридцатилетия заболеваемость аллергическим ринитом неуклонно увеличивается [21–22]. По данным ряда авторов, только 18% пациентов с АР обращается за медицинской помощью в течение первого года после появления первых симптомов заболевания, а в большинстве случаев данный интервал составляет в среднем 8,1 года. При этом по разным причинам примерно 53% пациентов с диагностированным АР лечение не получают [23].

Основными ранними симптомами аллергического ринита, как известно, являются: зуд в носу и глазах, чихание, заложенность носа, ринорея, снижение обоняния, жжение и покраснение глаз, слезотечение, стекание назального содержимого по задней стенке глотки [2]. К более поздним симптомам относятся: снижение слуха, оталгия, отечность век, головная боль, усталость и раздражительность [24].

В настоящее время аллергический ринит (АР) представляет собой серьезную социально-экономическую проблему, сопоставимую с проблемой таких заболеваний, как бронхиальная астма, сахарный диабет или болезни сердца. По данным ВОЗ, в течение XXI в. аллергические заболевания по своей распространенности займут второе место в мировой популяции. При этом следует учитывать, что не все пациенты обращаются за медицинской помощью, прибегая к самостоятельному лечению. В некоторых случаях АР несвоевременно диагностируется на амбулаторном приеме [25].

В последние годы проблема аллергического ринита приобретает все большее клиническое и социальное значение в связи с общим ростом числа аллергических заболеваний. Так, по данным ВОЗ, более 40% населения развитых стран имеют признаки т. н. аллергической готовности. В настоящее время частота аллергического ринита в общей популяции составляет 10–20%. При этом научные прогнозы свидетельствуют о дальнейшем росте уровня аллергических заболеваний [26].

Цель — представить прогноз заболеваемости аллергическим ринитом у детского и взрослого населения, для воздействия на управляемые факторы риска у данного контингента.

Материалы и методы исследования

Статистические данные Национального статистического комитета Киргизской Республики. Полученные данные были подвергнуты математической статистической

обработке при помощи программы SPSS-16. Проведено статистическое моделирование с применением регрессионного анализа, позволившее спрогнозировать вероятный уровень аллергического ринита как у детского, так и у взрослого населения в Киргизской Республике. При построении прогностической модели использовали линейную аппроксимацию, так как показатель измеряется с постоянной скоростью. При значениях R^2 , равных 0,60 и меньшей доли объясненной дисперсии признавали недостаточным для признания построенной модели. X — период времени для которого необходим прогноз заболеваемости; R^2 — степень достоверности аппроксимации.

Результаты и их обсуждения

Проведен прогноз заболеваемости аллергическим ринитом, как у взрослого, так и у детского населения Киргизской Республики, выявленных впервые в жизни.

Как показано на рисунке 1, в 2010 г. у 187 детей впервые был выявлен аллергический ринит. С 2015 г. — аллергический ринит был выявлен впервые у 298 детей и с данного момента отмечается рост заболевания.

Исходя из полученного линейного уравнения с 2010 г. на основании проведенного прогноза у детей в возрасте от 1 до 4 лет до 2030 г отмечается рост данной патологии у детей в Киргизской Республике. Рост по данным прогноза в 2030 г у детей в возрасте от 1 до 4 лет увеличится в 1,7 раз в сравнении с 2019 г.

Математические выражения линии тренда составил $y=44,921x+178,13$; при $R^2 = 0,7982$. Инерционный сценарий прогноза аллергического ринита у детей в возрасте от 1 до 4 лет предполагает создание более эффективной системы профилактики данного заболевания на первичном уровне здравоохранения (Рисунок 1).

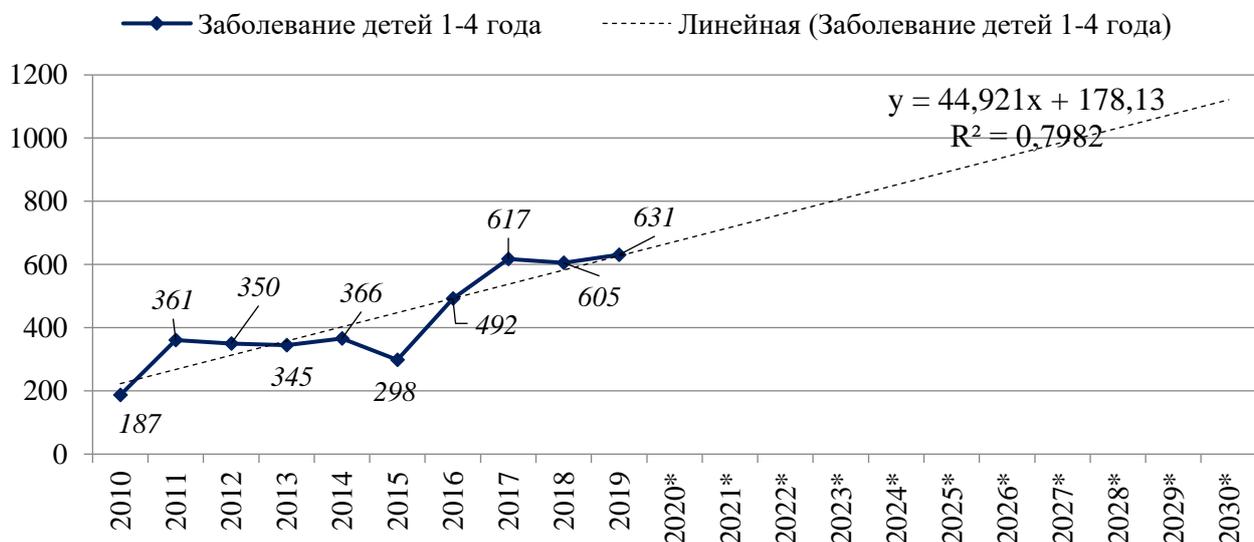


Рисунок 1. Заболеваемость и прогноз заболеваемости аллергическим ринитом, установленным впервые в жизни, дети 1–4 года (абс. ч.).

Примечание: * в данные годы прогноз проводился исходя из полученного линейного уравнения.

При проведении анализа по заболеваемости аллергического ринита у детей в возрасте от 0 до 14 лет в Киргизской Республике. С каждым годом имело место увеличение количества детей с данной патологией с 2010 года (1076) по 2019 годы (2571). На основании прогноза с 2020 по 2030 годы имеет место роста данной патологии среди детей в возрасте от 0 до 14-летнего возраста в Киргизской Республике (Рисунок 2).

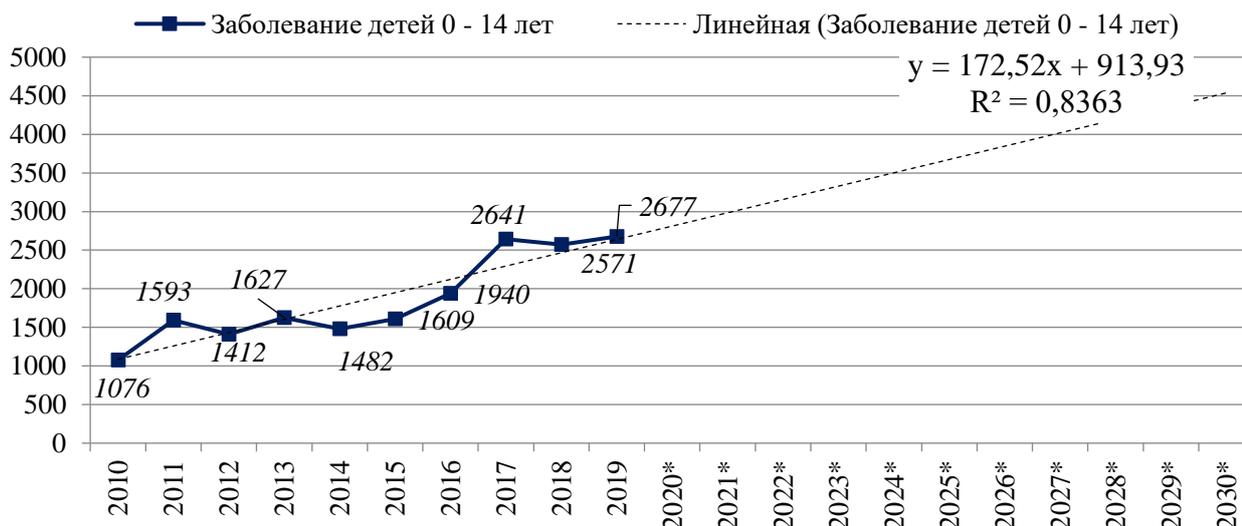


Рисунок 2. Заболеваемость и прогноз заболеваемости аллергическим ринитом, установленным впервые в жизни, дети 0–14 лет (абс. ч.).

Примечание: * в данных годах прогноз проводился исходя из полученного линейного уравнения.

Увеличение будет в 1,6 раз в 2030 году в сравнении с показателями 2019 года. Математические выражения линии тренда у детей с аллергическим ринитом в возрасте от 0 до 14 лет составил $y=172,52x+913,93$; при $R^2 = 0,8363$ соответственно. Построенная для детей в возрасте от 0 до 14 лет с аллергическим ринитом модель прогноза признана удовлетворительной. Также имеет место создание более эффективной системы профилактики данного заболевания в стране.

Также был проведен анализ заболеваемости аллергическим ринитом у всего населения Киргизской Республики с 2010 г. (Рисунок 3).



Рисунок 3. Заболеваемость и прогноз заболеваемости аллергическим ринитом, установленным впервые в жизни, все население (абс. ч.).

Примечание: * в данных годах прогноз проводился исходя из полученного линейного уравнения.

В 2010 г. у 4461 людей впервые был диагностирован аллергический ринит. С данного

года отмечается рост данной патологии среди населения. В 2019 году аллергический ринит впервые был выявлен у 7571 людей. По прогнозу с 2020 года по 2030 годы отмечается значительный рост аллергического ринита среди населения Киргизской Республики.

Математическая линия тренда выражает уравнение $y=282,02x+4370,6$; при $R^2 = 0,8181$. На 2030 г. по проведенному прогнозу имеет место увеличение заболевания в 1,4 раза в сравнении с 2019 г.

Таким образом, анализ динамики заболевания аллергическим ринитом у детского и взрослого населения в Киргизской Республике указывает на подъем заболевания. Рост заболеваемости по-видимому связан с улучшением уровня диагностики на всех уровнях здравоохранения страны. Инерционный сценарий прогноза аллергического ринита, как у детского, так и взрослого населения республики предполагает создание более эффективной системы профилактики на первичном уровне здравоохранения.

Список литературы:

1. Bousquet J., Khaltaev N., Cruz A. A., Denburg J., Fokkens W. J., Togias A., ... Williams D. Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA) 2008 // *Allergy*. 2008. V. 63. P. 8-160. <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2007.01620.x>
2. Samara K. D., Velegrakis S. G., Karatzanis A. D. Allergic rhinitis and its impact on bronchial asthma // *Allergic Rhinitis*. IntechOpen, 2012.
3. Дробик О. С. Аллергический ринит: современные подходы к диагностике и терапии // *Эффективная фармакотерапия*. 2014. №29. С. 54-59.
4. Кудайбергенова С. Ф. Информативность цитологического метода исследования при аллергическом рините с сопутствующей патологией со стороны ЛОР-органов // *Вестник оториноларингологии*. 2010. №3. С. 37-38.
5. Гуров А. В. Современные возможности диагностики и лечения аллергического ринита // *Медицинский альманах*. 2008. №2. С. 103-105.
6. Туровский А. Б. Аллергический ринит: новое решение старой проблемы // *Медицинский совет*. 2016. №6. С. 44-50.
7. Овчинников А. Ю., Носуля Е. В., Рязанцев С. В. Аллергический ринит: новое решение старой проблемы // *Эффективная фармакотерапия*. 2016. №20. С. 36-42.
8. Нестерова К. И., Нестерова А. А. Место топических антигистаминных препаратов при сезонном аллергическом рините // *Дневник казанской медицинской школы*. 2015. №1. С. 88-92.
9. Свистушкин В. М., Морозова С. В., Золотова А. В. Новые возможности этиопатогенетической терапии аллергического ринита // *Медицинский совет*. 2017. №8. С. 68-71.
10. Rossi O., Massaro I., Caminati M., Quecchia C., Fassio F., Heffler E., Canonica G. W. Escaping the trap of allergic rhinitis // *Clinical and Molecular Allergy*. 2015. V. 13. №1. P. 1-5. <https://doi.org/10.1186/s12948-015-0023-y>
11. Bousquet J., Schünemann H. J., Samolinski B., Demoly P., Baena-Cagnani C. E., Bachert C., ... Nafti S. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA): achievements in 10 years and future needs // *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2012. V. 130. №5. P. 1049-1062. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2012.07.053>
12. Mastroianni C., Posa D., Cipriani F., Caffarelli C. Asthma and allergic rhinitis in childhood: what's new // *Pediatric Allergy and Immunology*. 2016. V. 27. №8. P. 795-803. <https://doi.org/10.1111/pai.12681>

13. Ait-Khaled N., Pearce N., Anderson H. R., Ellwood P., Montefort S., Shah J., ISAAC Phase Three Study Group. Global map of the prevalence of symptoms of rhinoconjunctivitis in children: The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Phase Three // *Allergy*. 2009. V. 64. №1. P. 123-148. <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2008.01884.x>
14. Ng C. L., Wang D. Y. Latest developments in allergic rhinitis in *Allergy for clinicians and researchers* // *Allergy*. 2015. V. 70. №12. P. 1521-1530. <https://doi.org/10.1111/all.12782>
15. Morais-Almeida M., Santos N., Pereira A. M., Branco-Ferreira M., Nunes C., Bousquet J., Fonseca J. A. Prevalence and classification of rhinitis in preschool children in Portugal: a nationwide study // *Allergy*. 2013. V. 68. №10. P. 1278-1288. <https://doi.org/10.1111/all.12221>
16. Grabenhenrich L. B. et al. Prediction and prevention of allergic rhinitis: A birth cohort study of 20 years // *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2015. V. 136. №4. P. 932-940. e12. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2015.03.040>
17. Гуцин И. С., Ильина Н. И., Польнер С. А. Аллергический ринит. М., 2002. 72 с.
18. Карпова Е.П. Лечение аллергического ринита у детей. М., 2007. 112 с.
19. Курбачева О. М. Клинические, патогенетические и экономические аспекты применения аллергенспецифической иммунотерапии: дисс. ... д-ра мед. наук. М., 2007. 198 с.
20. Thompson A. K., Juniper E., Meltzer E. O. Quality of life in patients with allergic rhinitis // *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. 2000. V. 85. №5. P. 338-348. [https://doi.org/10.1016/S1081-1206\(10\)62543-4](https://doi.org/10.1016/S1081-1206(10)62543-4)
21. Рязанцев С. В. Барьерная терапия - новое направление в лечении аллергического ринита // *Российская оториноларингология*. 2014. №2. С. 148-153.
22. Гуцин И. С., Курбачева О. М. Аллергия и аллерген-специфическая иммунотерапия. М.: Фармарус Принт Медиа, 2010. 228 с.
23. ARIA. Аллергический ринит и его влияние на бронхиальную астму // *Аллергология*. 2001 (Приложение). №3. С. 43-56.
24. Лучшева Ю. В., Изотова Г. Н. Терапия аллергического ринита // *PMЖ*. 2012. Т. 20. №9. С. 449-453.
25. Fassio F., Guagnini F. House dust mite-related respiratory allergies and probiotics: a narrative review // *Clinical and Molecular Allergy*. 2018. V. 16. №1. P. 1-7. <https://doi.org/10.1186/s12948-018-0092-9>
26. Mariño S. F., Valls M. M., Mullol J. Multimorbilidad en la rinitis alérgica pediátrica // *Rev Rinol*. 2018. V. 18. №2. P. 54-64.

Список литературы:

1. Bousquet, J., Khaltaev, N., Cruz, A. A., Denburg, J., Fokkens, W. J., Togias, A., ..., & Williams, D. (2008). Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA) 2008. *Allergy*, 63, 8-160. <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2007.01620.x>
2. Samara, K. D., Velegakis, S. G., & Karatzanis, A. D. (2012). Allergic rhinitis and its impact on bronchial asthma. *In Allergic Rhinitis. IntechOpen*.
3. Drobik, O. S. (2014). Allergic rhinitis: modern approaches to diagnostics and therapy. *Effective Pharmacotherapy*, (29), 54-59. (in Russian).
4. Kudaibergenova, S. F. (2010). Informative Value of the Cytological Method for the Study of Allergic Rhinitis with Concomitant Pathology of ENT Organs. *Vestnik otorinolaringologii*, (3), 37-38. (in Russian).
5. Gurov, A. V. (2008). Sovremennye vozmozhnosti diagnostiki i lecheniya allergicheskogo rinita. *Meditsinskii al'manakh*, (2), 103-105. (in Russian).

6. Turovskii, A. B. (2016). Allergic Rhinitis: a new Solution to an Old Problem. *Meditsinskii sovet*, (6), 44-50. (in Russian).
7. Ovchinnikov, A. Yu., Nosulya, E. V., & Ryazantsev, S. V. (2016). Allergicheskii rinit: novoe reshenie staroi problemy. *Effektivnaya farmakoterapiya*, (20), 36-42. (in Russian).
8. Nesterova, K. I., & Nesterova, A. A. (2015). Mesto topicheskikh antigistaminnykh preparatov pri sezonnom allergicheskom rinite. *Dnevnik kazanskoi meditsinskoi shkoly*, (1), 88-92. (in Russian).
9. Svistushkin, V. M., Morozova, S. V., & Zolotova, A. V. (2017). Novye vozmozhnosti etiopatogeneticheskoi terapii allergicheskogo rinita. *Meditsinskii sovet*, (8), 68-71. (in Russian).
10. Rossi, O., Massaro, I., Caminati, M., Quecchia, C., Fassio, F., Heffler, E., & Canonica, G. W. (2015). Escaping the trap of allergic rhinitis. *Clinical and Molecular Allergy*, 13(1), 1-5. <https://doi.org/10.1186/s12948-015-0023-y>
11. Bousquet, J., Schünemann, H. J., Samolinski, B., Demoly, P., Baena-Cagnani, C. E., Bachert, C., ..., & Nafti, S. (2012). Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA): achievements in 10 years and future needs. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 130(5), 1049-1062. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2012.07.053>
12. Mastroianni, C., Posa, D., Cipriani, F., & Caffarelli, C. (2016). Asthma and allergic rhinitis in childhood: what's new. *Pediatric Allergy and Immunology*, 27(8), 795-803. <https://doi.org/10.1111/pai.12681>
13. Ait-Khaled, N., Pearce, N., Anderson, H. R., Ellwood, P., Montefort, S., Shah, J., & ISAAC Phase Three Study Group. (2009). Global map of the prevalence of symptoms of rhinoconjunctivitis in children: The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Phase Three. *Allergy*, 64(1), 123-148. <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2008.01884.x>
14. Ng, C. L., & Wang, D. Y. (2015). Latest developments in allergic rhinitis in Allergy for clinicians and researchers. *Allergy*, 70(12), 1521-1530. <https://doi.org/10.1111/all.12782>
15. Morais-Almeida, M., Santos, N., Pereira, A. M., Branco-Ferreira, M., Nunes, C., Bousquet, J., & Fonseca, J. A. (2013). Prevalence and classification of rhinitis in preschool children in Portugal: a nationwide study. *Allergy*, 68(10), 1278-1288. <https://doi.org/10.1111/all.12221>
16. Grabenhenrich, L. B., Keil, T., Reich, A., Gough, H., Beschoner, J., Hoffmann, U., ..., & Lau, S. (2015). Prediction and prevention of allergic rhinitis: A birth cohort study of 20 years. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 136(4), 932-940. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2015.03.040>
17. Gushchin, I. S., Ilina, N. I., & Polner, S. A. (2002). Allergicheskii rinit. Moscow. (in Russian).
18. Karpova, E.P. (2007). Lechenie allergicheskogo rinita u detei. Moscow. (in Russian).
19. Kurbacheva, O. M. (2007). Klinicheskie, patogeneticheskie i ekonomicheskie aspekty primeneniya allergenspetsificheskoi immunoterapii: Dr. diss. Moscow. (in Russian).
20. Thompson, A. K., Juniper, E., & Meltzer, E. O. (2000). Quality of life in patients with allergic rhinitis. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 85(5), 338-348. [https://doi.org/10.1016/S1081-1206\(10\)62543-4](https://doi.org/10.1016/S1081-1206(10)62543-4)
21. Ryazantsev, S. V. (2014). Bar'ernaya terapiya - novoe napravlenie v lechenii allergicheskogo rinita. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*, (2), 148-153. (in Russian).
22. Gushchin, I. S., & Kurbacheva, O. M. (2010). Allergiya i allergen-spetsificheskaya immunoterapiya. Moscow. (in Russian).
23. ARIA (2001). Allergicheskii rinit i ego vliyanie na bronkhial'nyu astmu. *Allergologiya, (Prilozhenie)*, (3), 43-56. (in Russian).

24. Luchsheva, Yu. V., & Izotova, G. N. (2012). Terapiya allergicheskogo rinita. *RMZh*, 20(9), 449-453. (in Russian).

25. Fassio, F., & Guagnini, F. (2018). House dust mite-related respiratory allergies and probiotics: a narrative review. *Clinical and Molecular Allergy*, 16(1), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s12948-018-0092-9>

26. Mariño, S. F., Valls, M. M., & Mullol, J. (2018). Multimorbilidad en la rinitis alérgica pediátrica. *Rev Rinol*, 18(2), 54-64.

*Работа поступила
в редакцию 17.12.2020 г.*

*Принята к публикации
21.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Бейшенбаева Б. Э. Прогнозирование уровня заболеваемости аллергическим ринитом у детского и взрослого населения в Киргизской Республике // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 124-131. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/14>

Cite as (APA):

Beishenbaeva, B. (2021). Prognosis the Incidence Rate of Allergic Rhinitis in Children and Adults in the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 124-131. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/14>

УДК 616-002.2;615.035.1

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/15

КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РИВАРОКСАБАНА У ПАЦИЕНТА С ИДИОПАТИЧЕСКИМ ЛЕГОЧНЫМ ФИБРОЗОМ И ТРОМБОЗОМ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА

©**Муркамилов И. Т.**, ORCID: 0000-0001-8513-9279, SPIN-код: 4650-1168, канд. мед. наук,
Киргизская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, murkamilov.i@mail.ru

©**Айтбаев К. А.**, ORCID: 0000-0003-4973-039X, SPIN-код: 9988-2474, д-р мед. наук., Научно-
исследовательский институт молекулярной биологии и медицины,
г. Бишкек, Кыргызстан, kaitbaev@yahoo.com

©**Фомин В. В.**, ORCID:0000-0002-2682-4417, SPIN-код: 8465-2747, д-р мед. наук.,
член-корреспондент РАН, Первый Московский государственный медицинский университет
им. И.М. Сеченова, г. Москва, Россия, fomin_vic@mail.ru

©**Муркамилова Ж. А.**, ORCID: 0000-0002-7653-0433, SPIN-код: 3574-1870, Киргизско-
Российский славянский университет, Бишкек, Кыргызстан, murkamilovazh.t@mail.ru

©**Юсупов Ф. А.**, ORCID: 0000-0003-0632-6653, SPIN-код: 7415-1629, д-р мед. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, furcat_y@mail.ru

©**Айдаров З. А.**, ORCID: 0000-0003-2087-4701, SPIN-код: 8914-8583, д-р мед. наук,
Киргизская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, ziabidin.65@mail.ru

©**Байжигитова А. А.**, Национальный госпиталь, г. Бишкек, Кыргызстан

CLINICAL EFFECTIVENESS OF RIVAROXABAN IN PATIENTS WITH IDIOPATHIC PULMONARY FIBROSIS AND THROMBOSIS OF THE RIGHT VENTRICLE

©**Murkamilov I.**, ORCID: 0000-0001-8513-9279, SPIN-code: 4650-1168, M.D., Kyrgyz State
Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, murkamilov.i@mail.ru

©**Aitbaev K.**, ORCID:0000-0003-4973-039X, SPIN-code:9988-2474, Dr. habil., Scientific Research
Institute of Molecular Biology and Medicine, Bishkek, Kyrgyzstan, kaitbaev@yahoo.com

©**Fomin V.**, ORCID: 0000-0002-2682-4417, SPIN-code: 8465-2747, Dr. habil., corresponding
member of RAS, The First Sechenov Moscow State Medical University under Ministry of Health of
the Russian Federation, fomin_vic@mail.ru

©**Murkamilova Zh.**, ORCID: 0000-0002-7653-0433, SPIN-code:3574-1870, Kyrgyz-Russian Slavic
University, Bishkek, Kyrgyzstan, murkamilovazh.t@mail.ru

©**Yusupov F.**, ORCID:0000-0003-0632-6653, SPIN-code: 7415-1629, Dr. habil., Osh State
University, Osh, Kyrgyzstan, furcat_y@mail.ru

©**Aidarov Z.**, ORCID:0000-0003-2087-4701, SPIN-code: 8914-8583, Dr. habil., Kyrgyz State
Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, ziabidin.65@mail.ru

©**Bayzhigitova A.**, National Hospital, Bishkek, Kyrgyzstan

Аннотация. Цель исследования. Изучить эффективность терапии ривароксабаном, динамику показателей почечной функции и цитокинового статуса у пациента с идиопатическим легочным фиброзом и тромбозом правого желудочка. *Материал и методы.* Приводится разбор клинического случая пациента Б., 49 лет, страдающего идиопатическим легочным фиброзом (ИЛФ) с медленно прогрессирующим течением, осложненным хронической дыхательной недостаточностью, вторичной легочной гипертензией, легочным сердцем и тромбозом правого желудочка. Проведены лабораторные (определение содержания креатинина, цистатина С, фактора некроза опухоли-альфа (TNF-α) и интерлейкина (IL) -10) и

инструментальные (эхокардиография и ультразвуковое сканирование каротидных артерий) исследования исходно и в динамике лечения комбинацией «ривароксабан + ацетилсалициловая кислота (АСК)». В течение всего периода наблюдения пациент принимал ривароксабан 20 мг, АСК 100 мг, лизиноприл 5 мг, бисопролол 2,5 мг в сутки и кислородотерапию в амбулаторных условиях. *Результаты.* Комбинированная терапия «ривароксабан 20 мг + ацетилсалициловая кислота 100 мг» в сутки привела к растворению тромба у данного пациента. В динамике наблюдения отмечалось снижение содержания цистатина С (1,10 мг/л против 1,13 мг/л) и увеличение (72,0 мл/мин против 66,7 мл/мин) расчетной скорости клубочковой фильтрации. Выросла концентрация IL-10 плазмы крови (исходно 8,904 пг/мл против 16,216 пг/мл в динамике, соответственно), снизился уровень TNF- α (исходно 3,750 пг/мл против 1,957 пг/мл в динамике, соответственно). В процессе лечения выявлено уменьшение полости правого желудочка (3,2 см против 3,5 см), диаметра легочной артерии (3,1 см против 3,5 см), давления в легочной артерии (63 мм рт. ст. против 74 мм рт. ст.) и прирост величины систолической экскурсии кольца трехстворчатого клапана (2,1 см против 2,0 см) по сравнению с исходными данными. *Заключение.* Применение ривароксабана в дозе 20 мг и ацетилсалициловой кислоты 100 мг в сутки у пациента с тромбозом правого желудочка вследствие идиопатического легочного фиброза, осложненного хронической сердечной недостаточностью является эффективным и безопасным в отношении профилактики системной эмболии церебрального инсульта. Комбинация ривароксабан + низкие дозы ацетилсалициловой кислоты в составе традиционной терапии оказывает положительный кардио-и нефропротективный эффект.

Abstract. Purpose of the study. To study effectiveness of rivaroxaban therapy, dynamics of renal function and cytokine status in a patient with idiopathic pulmonary fibrosis and right ventricular thrombosis. *Material and methods.* A clinical case of patient B., 49, suffering from slowly progressing idiopathic pulmonary fibrosis (IPF) complicated by chronic respiratory failure, secondary pulmonary arterial hypertension, pulmonary heart and right ventricular thrombosis, is analyzed. Laboratory (determination of creatinine, cystatin C, TNF- α and IL-10) and instrumental (echocardiography and ultrasound scanning of carotid arteries) examinations were performed initially and in the dynamics of treatment with the combination of rivaroxaban and acetylsalicylic acid (ASA). Throughout the follow-up period, the patient took rivaroxaban 20 mg, ASA 100 mg, lisinopril 5 mg, bisoprolol 2.5 mg per day and oxygen therapy on an outpatient basis. *Results.* Combination therapy of rivaroxaban 20 mg and acetylsalicylic acid 100 mg per day led to dissolution of the thrombus in this patient. In the dynamics of the observation, a decrease of cystatin C (1.10 mg/L vs. 1.13 mg/L) and an increase (72 ml/min versus 66,7 ml/min) of the estimated glomerular filtration rate were noted. The concentration IL-10 concentration increased (initially 8.904 pg/ml versus 16.216 pg/ml in dynamics, respectively), TNF- α level decreased (initially 3.750 pg/ml versus 1.957 pg/ml in dynamics, respectively). During the treatment, a decrease in the right ventricular cavity (3.2 cm vs. 3.5 cm), pulmonary artery diameter (3.1 cm vs. 3.5 cm), pulmonary artery pressure (63 mm Hg vs. 74 mm Hg) and an increase in the size of the systolic excursion of the tricuspid valve ring (2.1 cm vs. 2.0 cm) was found compared with the baseline data. *Conclusion.* Use of rivaroxaban at a dose of 20 mg and acetylsalicylic acid of 100 mg per day in a patient with right ventricular thrombosis as a result of idiopathic pulmonary fibrosis complicated by chronic heart failure is effective and safe for the prevention of systemic embolism of cerebral stroke. The combination of rivaroxaban and low doses of acetylsalicylic acid in the traditional therapy has a positive cardio and nephroprotective effect.

Ключевые слова: идиопатический легочный фиброз, легочная гипертензия, дыхательная недостаточность, правый желудочек, тромбоз, ривароксабан.

Keywords: idiopathic pulmonary fibrosis, pulmonary hypertension, respiratory insufficiency, thrombosis, rivaroxaban.

Введение

Проблема интерстициального легочного фиброза (ИЛФ) и связанных с ним кардиоренальных нарушений остается актуальной в связи с тяжелым течением [1–2] и увеличением показателей заболеваемости с возрастом [3–4]. В среднем заболевание чаще всего встречается у пациентов в возрасте старше 50 лет. В подавляющем большинстве случаев пациенты с ИЛФ, как правило, курильщики или курили в анамнезе [5]. Морфологическим субстратом ИЛФ является постепенная структурно-функциональная перестройка легочной ткани, нарастающее фибротическое повреждение, начинающееся с микроскопических субплевральных фибробластических фокусов, постепенно распространяющееся по легочной ткани в виде фиброза и заканчивающееся макроскопическими изменениями, характерными для сотового легкого [6]. Прогрессирующий легочной фиброз является патобиологической основой субъективного и объективного ухудшения клинического статуса пациента вплоть до летального исхода, обусловленного дыхательной недостаточностью (ДН) или другими осложнениями ИЛФ. Выделяют несколько вариантов течения ИЛФ [7]. Наиболее частым из них является медленное, постепенное прогрессирование болезни в течение нескольких лет. У небольшой части больных состояние остается стабильным на протяжении достаточно длительного времени, и, наконец, наименее благоприятный вариант ИЛФ характеризуется быстрым прогрессированием заболевания [8–9]. Клиническим эквивалентом естественного течения ИЛФ является нарастание одышки и кашля, снижение показателей респираторной функции, увеличение фиброзных изменений на компьютерной томографии высокого разрешения (КТВР), развитие острой ДН и наступление смерти [10]. Кроме того, причинами летальных исходов таких больных могут быть тромбозы и тромбоэмболии [11–13]. В настоящей статье, нам хотелось бы еще раз привлечь внимание клиницистов к проблеме ИЛФ с позиции рассмотрения его как причины тромбозов. *Цель исследования.* Изучить динамику показателей функции почек и цитокинового статуса у пациента с идиопатическим легочным фиброзом и тромбозом правого желудочка при лечении его ривароксабаном. В настоящем исследовании проведен анализ литературы по эффективности применения ривароксабана у лиц терапевтического профиля с высоким риском тромбозов и эмболии и описан клинический случай лечения ривароксабаном пациента с интерстициальным легочным фиброзом и хронической сердечной недостаточностью, осложненной тромбозом правого желудочка. *Приводим наше наблюдение.* Пациент Б. 49 лет, поступил в клинику 27.06.2018 г. с жалобами на кашель с трудноотделяемой мокротой, одышку, которая усиливалась при малейшей бытовой нагрузке, мышечную слабость. *Анамнез заболевания.* Впервые такие симптомы как кашель и одышка начали беспокоить в 2005 г. Лечился по месту жительства по поводу хронической обструктивной болезни легких. Принимал эпизодически метилксантины (эуфиллин) и синтетические глюкокортикоиды (дексаметазон) перорально. Из анамнеза также известно, что пациент не курит, временами отмечал подъемы артериального давления (АД). В 2016 г., на основании результатов исследования функции внешнего дыхания (ФВД), фибробронхоскопии и КТВР легкого, был поставлен диагноз ИЛФ. Рекомендованные

базисные препараты принимал нерегулярно. При поступлении в клинику (отделение пульмонологии Национального госпиталя при МЗ КР) состояние расценено как тяжелое: сознание ясное, на вопросы отвечает адекватно, но с некоторым запозданием, положение ортопное, кожа и видимые слизистые синюшной окраски (диффузный цианоз), периферических (видимых) отеков нет, шейные вены не набухшие, периферические лимфатические узлы не увеличены. Температура тела — 36,4 °С. Отмечались изменения концевых фаланг пальцев по типу «барабанных палочек», число дыхательных движений 26 в/мин, SaO₂ (в покое) 82%, который при движении снижался до 76–78%. Грудная клетка обычной формы, ригидная. При аускультации легких выслушивалось ослабленное дыхание преимущественно в нижних отделах, над всеми участками легочных полей — грубая инспираторная крепитация. Тоны сердца ослаблены, ритм правильный, АД 120/70 мм рт. ст., число сердечных сокращений (ЧСС) 100 уд/мин. На электрокардиограмме синусовая тахикардия, ЧСС 117 уд/мин, поворот электрической оси сердца влево, перегрузка предсердий, S тип гипертрофии правого желудочка (ПЖ). Диффузное нарушение процессов реполяризации. При эзофагогастродуоденоскопии пищевод проходим, слизистая бледно-розовая, в просвете желудка слизь, слизистая желудка раздражена, диффузно гиперемирована, привратник проходим. Луковица двенадцатиперстной кишки без особенностей. Перистальтика живая. Заключение: поверхностный гастрит. Исследование функции внешнего дыхания показало, что максимальная скорость выдоха 45%, объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1) 48%, жизненная емкость легких (ЖЕЛ) 45%, индекс Тиффно 110,9%, объемная скорость потока воздуха в середине и конце выдоха (МОС 50% и МОС 75%) составила 58,4% и 42,8%, соответственно. Показатели ЖЕЛ снижены резко. Показатель ОФВ1 снижен крайне резко. При проведении эхокардиографии (ЭхоКГ) на аппарате Vivid Q (США, 2014) по общепринятой методике [14] отмечено расширение диаметра легочной артерии (3,5 см) и полости ПЖ (3,5 см). Значение TAPSE (систолической экскурсии кольца трехстворчатого клапана) 2,0 см. Систолическое легочное АД составило 74 мм рт. ст. Глобальная сократительная функция миокарда левого желудочка (ЛЖ) удовлетворительная. В области верхушки ПЖ определяется мягкий пристеночный тромб размером 2,0×2,0 см, неоднородной эхогенности, наполняющий всю полость верхушки с флотирующим краем (Рисунок 1), и наблюдаются признаки спонтанного эхоконтрастирования в ПЖ. На ультразвуковом сканировании сонных артерий средняя толщина комплекса интима-медиа составила 0,8 мм.

Клинический анализ крови: гемоглобин (Hb) 153 г/л, эритроциты $5,0 \times 10^{12}$ /л, тромбоциты 174×10^9 /л, скорость оседания эритроцитов — 3 мм/час. Биохимический анализ крови: концентрация мочевины 4,7 ммоль/л, остаточного азота 16,8 ммоль/л, креатинина 80,0 мкмоль/л, расчетная скорость клубочковой фильтрации (pСКФ) 99 мл/мин по СКД-ЕPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) [15]. Уровень цистатина С плазмы крови составил 1,13 мг/л, а pСКФ по формуле F. J. Hock et al. (2003) [16] — 66,7 мл/мин. Липидный профиль: общий холестерин (ХС) 3,37 ммоль/л, ХС липопротеинов высокой плотности 1,11 ммоль/л, ХС липопротеинов низкой плотности 1,88 ммоль/л, триглицериды 0,99 ммоль/л. Д-димер (количественный) 536 нг/мл (норма до 500). Элементный состав крови: магний 0,82 ммоль/л, кальций 2,16 ммоль/л, фосфор неорганический 1,41 ммоль/л, натрий 144 ммоль/л, калий 4,0 ммоль/л. Мочевая кислота 0,45 ммоль/л. Цитокиновый статус: фактор некроза опухоли-альфа (TNF-α) 3,750 пг/мл (норма до 6 пг/мл), интерлейкин (IL) 10 — 8,904 пг/мл (норма до 31 пг/мл).



Рисунок 1. Тромб в полости правого желудочка (исходно).

Рентгенография грудной клетки: диффузный пневмосклероз, больше выраженный в нижних и средних отделах; рассеянные очаговые тени, местами сливающиеся между собой. Компьютерная томография грудной клетки соответствует картине обычной интерстициальной пневмонии — изменения по типу «сотового легкого», нерегулярные линейные тени, утолщение междольковых перегородок.

На основании жалоб, анамнеза, клинической картины и результатов обследования пациенту был поставлен клинический диагноз [17]: «Идиопатический легочный фиброз, медленно прогрессирующее течение. Хроническая дыхательная недостаточность II степени. Вторичная легочная гипертензия. Хроническое легочное сердце, компенсация. Сердечная недостаточность функциональный класс II NYHA (New York Heart Association) Functional Classification. Тромбоз правого желудочка. Хронический неатрофический гастрит. Хроническая болезнь почек, 2 стадия. Высокий (дополнительный) сердечно-сосудистый и церебральный риск.

Наряду с оксигенотерапией (4 л/мин), пациенту были назначены: глюкокортикоиды (преднизалон 90 мг внутривенно капельно), цефалоспорины (цефтриаксон 1 г внутривенно), отхаркивающие (амброксол 90 мг в сутки), ингибиторы протонной помпы (омепразол 40 мг в сутки), ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента (иАПФ) (лизиноприл 10 мг в сутки), антиагреганты (ацетилсалициловая кислота (АСК) 100 мг в сутки), низкомолекулярные гепарины (эноксапарин натрия 40 мг в сутки, строго в положении пациента лежа глубоко, подкожно). Далее, учитывая отсутствие возможностей у пациента для проведения оценки контроля внешнего состояния свертывающей системы крови (протромбиновое время (ПТВ), протромбиновый индекс (ПТИ) и международное нормализованное отношение (МНО)) по месту жительства, ему назначен прием ривароксабана в суточной дозе 20 мг. При выписке из клиники рекомендовано проведение контрольной ЭхоКГ через два месяца на фоне терапии ривароксабаном и АСК 100 мг в сутки. Кроме того, пациенту также была рекомендована дополнительно оксигенотерапия в амбулаторных условиях, прием иАПФ 5 мг и бисопролола 2,5 мг в сутки. В динамике через два месяца пациент повторно прошел клинико-лабораторное обследование и контрольную ЭхоКГ. Так, число тромбоцитов и эритроцитов, а также концентрация Hb в периферической

крови существенно не изменились. Биохимический анализ крови: аспаратаминотрансфераза 35 ед./л, аланинаминотрансфераза 38 ед./л, калий плазмы крови 4,6 ммоль/л, С-реактивный белок (СРБ) 15 МЕ/л, ПТИ 66,5%, ПТВ 13,3 сек., фибриноген 2,6 г/л. Показатели азотовыделительной функции почек: креатинин 61,7 мкмоль/л, рСКФ 111 мл/мин по СКД-ЕРІ [15], цистатин С — 1,10 мг/л, рСКФ по формуле F. J. Ноек et al. (2003) [16] 72 мл/мин. Цитокины центральной крови: TNF- α — 1,957 пг/мл (норма до 6 пг/мл), IL-10 — 16,216 пг/мл (норма до 31 пг/мл). Концентрация Д-димера составила 486 нг/мл, фибриногена — 3,6 г/л.

В анализах мочи неизмененные эритроциты отсутствуют, а измененные эритроциты — единичные в поле зрения. Протеинурия 0,34 г/л. ЭхоКГ, проведенная в динамике через два месяца, выявила некоторое сокращение диаметра легочной артерии (3,1 см) и полости ПЖ (3,2 см), прирост величины систолической экскурсии кольца трехстворчатого клапана (2,1 см) и снижение систолического легочного АД (63 мм рт. ст.). Признаков тромбоза ПЖ (Рисунок 2) не выявлено.



Рисунок 2. Полость правого желудочка (в динамике).

Обсуждение

Важную роль в развитии тромбоза играет тромбин, важнейший компонент системы свертывания крови [18]. Тромбин относится к ферментам класса гидролаз и образуется при энзиматическом отщеплении двух участков от протромбина активированным фактором X (Ха) [19]. Активность фактора Ха существенно повышается при его связывании с активированным фактором V(Va), что приводит к образованию протромбиназного комплекса. Таким образом, тромбин считается ключевым фактором свертывания крови, превращающим растворимый фибриноген в фибрин, а Ха-фактор является непосредственным активатором тромбина [20]. Установлено, что тромбин и Ха-фактор воздействуют на специфические PAR-рецепторы (protease activated receptors), представленные на поверхностях эндотелиоцитов, лейкоцитов и тромбоцитов, которые поддерживают процессы повреждения эндотелия и агрегации тромбоцитов [21–22]. В экспериментальных исследованиях продемонстрировано, что увеличение содержания тромбина в результате чрезмерного действия Ха-фактора, способствует прогрессированию сосудистого воспаления и образованию тромбов [23–24].

Роль фибриногена в развитии кардиоваскулярных осложнений может быть обусловлена тем, что он в значительной степени определяет вязкость плазмы, участвует в адгезии клеток, агрегации тромбоцитов, проникает в атеросклеротические бляшки (АСБ), где превращается в фибрин, связывающий тромбин и стимулирующий миграцию и пролиферацию гладкомышечных клеток и моноцитов [25]. Традиционно артериальные тромбы образуются обычно в области поврежденных АСБ и состоят преимущественно из агрегатов тромбоцитов, скрепленных нитями фибрина [26]. В отличие от артериальных тромбов, венозные тромбы могут образовываться в участках без видимых повреждений стенки сосуда, но с замедленной скоростью тока крови и состоят преимущественно из фибрина, эритроцитов и небольшого числа тромбоцитов [27]. Как установлено, высокий риск тромбозов и тромбоэмболии характерен для лиц с ИЛФ. Тромбообразование в полости сердца при ИЛФ обусловлено локальными нарушениями внутрисердечной гемодинамики, активацией свертывающей системы крови, тромбоцитов, снижением фибринолитической активности, повышением вязкости крови и дисфункцией эндотелия [28–29]. Очевидно, что изложенные патофизиологические сдвиги, обусловленные, в частности, хронической ДН, сердечной недостаточностью, легочной гипертензией и ограничением движения, имели место и у нашего пациента. Д-димер — это общепризнанный лабораторный маркер фибринообразования, повышенный уровень которого свидетельствует об активации каскада коагуляции [30–31], что и наблюдалось у нашего пациента с тромбозом ПЖ. Этот факт еще раз подтверждает положение о том, что при подозрении на наличие тромбозов и эмболии измерение содержания Д-димера дает весьма ценный результат, так как Д-димер является важнейшим лабораторным тестом, обладающим весьма высокой чувствительностью и средней специфичностью, а также высокой отрицательной прогностической значимостью [32]. А при референсных значениях, Д-димер крови позволяет надежно исключить тромбоз с вероятностью 98% [33]. Было показано, что повышенный уровень Д-димера, измеренный через 3–4 недели после прекращения лечения антикоагулянтами, соотносится с повышенным риском рецидива тромбоэмболических событий [34]. Важно отметить, что появилось предположение, что определение Д-димера может помочь в оптимизации антикоагулянтной терапии у больных с тромбозом [34]. Измерение содержания Д-димера в динамике на протяжении 18 месяцев показало, что на фоне антикоагулянтной терапии у большинства пациентов его уровень снижается до нормы уже в течение первого месяца лечения. Сохранение повышенного уровня Д-димера через 1 месяц лечения оказалось одним из двух независимых предикторов рецидива тромбозов в течение 18 месяцев [35]. Как уже сказано выше, лабораторно у нашего пациента выявлено повышение концентрации Д-димера.

Предполагается, что ривароксабан, действуя через Ха-фактор свертываемости крови, за счет снижения образования тромбина [36] нарушает формирование тромба и делает его более восприимчивым к действию фибринолитических ферментов [37]. Стоит отметить, что применение для профилактики тромбоэмболических событий антиагрегантов и, даже двойной антиагрегантной терапии (АСК + клопидогрель), дает незначительное улучшение прогноза и может использоваться только при невозможности применения антикоагулянтов [38–39]. Несмотря на достигнутые определенные успехи в кардиологии и ангиологии, эффективность мер по предотвращению появления тромбозов все еще остается далекой от совершенства [40]. Так, до 10% лиц с сердечно-сосудистыми заболеваниями ежегодно переносят тяжелые обострения или погибают [41], причем двойная антитромбоцитарная терапия, весь комплекс профилактических мер в том числе, не вполне адекватно защищают от тромботических осложнений [42]. Полученные на сегодня результаты международных

исследований позволили экспертам рекомендовать новые пероральные антикоагулянты (НОАК), такие как дабигатран [43], апиксабан [44] и ривароксабан [45] для лечения острого эпизода венозной тромбоземболии [46–47]. Так, с появлением на фармацевтическом рынке прямых НОАК все чаще стал применяться ривароксабан [48–51]. Безусловно, этому способствовала высокая терапевтическая эффективность, безопасный профиль, простота режима титрования и межлекарственное взаимодействие указанного препарата [52]. К тому же, часто цитируемое исследование ROCKET-AF (Rivaroxaban Once Daily, Oral, Direct Factor Xa Inhibition Compared With Vitamin K Antagonism for Prevention of Stroke and Embolism Trial in Atrial Fibrillation) показало, что ривароксабан способен предотвращать тромбозы и эмболии, связанные с фибрилляцией предсердий (ФП) не менее эффективно, чем варфарин [53–54]. Примечательно, что ривароксабану свойственно быстрое начало действия, отсутствие необходимости мониторинга параметров гемостаза в процессе лечения, высокая биодоступность и низкий почечный клиренс [52, 55–56]. Большая часть препарата метаболизируется печенью, выводится в неактивном виде почками [52, 57–58], период полувыведения ривароксабана составляет примерно 7–11 часов, максимальная концентрация в плазме крови достигается через 2–4 ч после приема внутрь [52].

Следующей причиной, способствующей широкому применению НОАК в клинической практике, явились рекомендации экспертов Российского кардиологического общества (РКО), Всероссийского научного общества специалистов по клинической электрофизиологии, аритмологии и кардиостимуляции (ВНОА) и Ассоциации сердечно-сосудистых хирургов (АССХ) по применению дабигатрана и ривароксабана у пациентов с неклапанной ФП и средним или высоким риском развития ишемического инсульта [59–60].

Так, А. Ю. Рычков и соавт. (2014) показали, что прием ривароксабана в суточной дозе 20 мг на протяжении трех месяцев приводит к растворению тромба в ушке левого предсердия (ЛП) у пациента с артериальной гипертензией и пароксизмальной формой ФП при проведении катетерной аблации [61]. По мнению авторов, данное клиническое наблюдение демонстрирует возможность применения нового перорального антикоагулянта ривароксабана при тромбозе ушка ЛП у пациентки с пароксизмальной формой ФП при подготовке и проведении операции катетерной аблации [61]. Отрадно отметить, что случаи успешного растворения тромба ЛЖ при приеме ривароксабана 20 мг в сутки у пациента с постинфарктным кардиосклерозом (ПК), тромбозами стентов, с резистентностью к терапии клопидогрелом и прасугрелом, описаны в наблюдении С. В. Шекоян и соавт. (2016) [62]. В этом клиническом наблюдении подробно описан лизис тромба ЛЖ при приеме ривароксабана у больного с ПК, тромбозами стентов, с резистентностью к терапии клопидогрелом и прасугрелом [62]. Обращает на себя внимание другой клинический случай, описанный Д. А. Иткин и соавт. (2015), где показано, что применение НОАК даже в столь пожилом возрасте и при наличии высокого кардиоваскулярного риска на протяжении более пяти лет, эффективно и безопасно предупреждает развитие тромбоземболических осложнений [63]. В другом исследовании Н. Г. Ложкина и соавт. (2015) показали, что использование ривароксабана в дозе 20 мг и 15 мг в сутки у пациентов с хронической и перманентной формой ФП неклапанного происхождения с сопутствующей хронической болезнью почек 2–3 стадии, эффективно и безопасно в отношении профилактики церебрального инсульта и системной эмболии [64].

Важно подчеркнуть, что ни один из изученных альтернативных режимов антитромбоцитарной терапии (клопидогрел против АСК, комбинация клопидогрела и АСК против АСК, тикагрелор против клопидогрела, комбинация тикагрелора и АСК против АСК)

у стабильных пациентов на клинической стадии атеросклероза с различной локализацией поражения артерий не демонстрировал достоверного снижения смертности по сравнению с режимом обычной терапии [65–66]. К тому же добавление ворапаксара к моно- или двойной антитромбоцитарной терапии не давало дополнительных преимуществ в отношении снижения смертности [67]. Ранее предполагалось, что варфарин в качестве монотерапии или в комбинации с АСК эффективнее последнего, однако в большей степени увеличивает риск кровотечений, в том числе — внутричерепных [68]. Кроме того, варфарин не имел преимуществ перед АСК у пациентов с периферическим атеросклерозом артерий.

В известном исследовании II фазы ATLAS ACS-TIMI 46 (Anti-Xa Therapy to Lower cardiovascular events in addition to Aspirin with or without thienopyridine therapy in Subjects with Acute Coronary Syndrome — Thrombolysis In Myocardial Infarction 46) проводилась оценка эффективности и безопасности применения ингибитора Ха-фактора ривароксабана у пациентов с острым коронарным синдромом, принимавших только АСК или АСК в сочетании с клопидогрелом [69]. Установлено, что применение ривароксабана в течение шести месяцев способствовало не только снижению риска атеротромботических событий, но и достоверно уменьшало частоту вторичной конечной точки [69].

В нашем клиническом случае пациент Б., находился в стационаре в режиме антикоагулянтной терапии инъекционным низкомолекулярным гепарином (НМГ). По данным Н. М. Воробьевой и соавт. (2015), преимущества эноксапарина над традиционной терапией НФГ связаны с более быстрым созданием адекватной антикоагуляции [70]. Вместе с тем, эти же исследователи, основываясь на собственном опыте перевода больных с эноксапарина на варфарин в амбулаторных условиях показали, что для подбора адекватной поддерживающей дозы варфарина у большинства пациентов требуется около 10 дней [71].

Рядом исследований установлено, что высокие дозы ривароксабана не уступают по эффективности НМГ [72]. Полагают, что ривароксабан в высокой дозе может быть конкурентной альтернативой НМГ у пациентов, нуждающихся в «переходной» терапии [73]. В клиническом исследовании EINSTEIN-DVT было продемонстрировано, что у пациентов с острым симптомным тромбозом глубоких вен ривароксабан обладает, по крайней мере, такой же эффективностью в профилактике рецидивов тромбоза, как и стандартная терапия инъекционным эноксапаринем с переходом на варфарин, при сопоставимом профиле безопасности [74]. Примечательно, что в исследовании EINSTEIN-Extension пациенты были рандомизированы на 3 группы в зависимости от показателя массы тела [75]. При этом отмечалась одинаковая эффективность ривароксабана во всех группах, на основании чего был сделан вывод о том, что фиксированная доза ривароксабана 20 мг 1 раз в сутки является оптимальной и достаточной для пациентов с избыточной массой тела. Обсуждая профиль безопасности препарата, следует отметить, что частота массивных кровотечений на фоне терапии ривароксабаном в дозе 20 мг один раз в сутки была низкой. Кроме того, результаты исследования EINSTEIN-Extension не показали отрицательного воздействия ривароксабана на функцию печени и почек — не было обнаружено случаев повышения мембранных ферментов более чем в три раза от нормы и билирубина более чем в два раза от нормального показателя, а также каких-либо серьезных нарушений функций печени. Существующее мнение о том, что носовые кровотечения и гематурия значительно чаще регистрируются у лечившихся ривароксабаном, носит противоречивый характер. Так, встречаемость геморрагических событий на фоне терапии НОАК были отмечены в исследовании А. А. Соколовой и соавт. (2015). При этом пациенты, вошедшие в данный регистр, были подразделены на три подгруппы в зависимости от вида терапии пероральными

антикоагулянтами [76]. В когорте лиц, находившихся на терапии ривароксабаном, частота геморрагических событий была ниже по сравнению с апиксабаном и варфарином. Авторы исследования сообщают, что ни одного случая внутричерепного кровоизлияния в процессе проспективного наблюдения отмечено не было [76]. Примечательно, что в описанном нами случае в процессе терапии ривароксабаном в комбинации с АСК каких-либо геморрагических осложнений у пациента выявлено не было.

Вопросы, касающиеся комбинации низких доз АСК и ривароксабана полностью отражены в ряде проспективных вмешательств. Так, по данным J. W. Eikelboom et al. (2017) в исследовании COMPASS (Cardiovascular Outcomes for People Using Anticoagulation Strategies Trial), в котором принимали участие 27395 пациентов (подгруппа ривароксабан + АСК, подгруппа ривароксабан, и подгруппа АСК), частота первичной конечной точки (кардиоваскулярная смерть, инфаркт миокарда, церебральный инсульт) была наименьшей в группе комбинированной терапии «ривароксабан + АСК» и достоверно отличалась от таковой в группе стандартной терапии АСК [77]. Этот факт нашел подтверждение и в нашем наблюдении, т. е. пациенту, как уже отмечалось, был назначен режим комбинированной терапии «ривароксабан + низкие дозы АСК». При этом, серьезных эпизодов кровотечения или отклонения со стороны лабораторных показателей выявлено не было, что еще раз согласуется с результатами проспективного исследования COMPASS, где отмечено, что режим терапии ривароксабан + низкие дозы АСК обладает большей суммарной клинической эффективностью.

Хочется отметить, что в динамике лечения ривароксабаном, иАПФ, бета-блокаторами и антиагрегантом у пациента Б. заметно выросла азотовыделительная функция почек. Так, в динамике, произошло снижение содержания цистатина С плазмы крови и повышение величины СКФ. Полученные нами данные вполне согласуются с результатами других исследований, где терапия НОАК у лиц с высоким нефроцеребральным риском не сопровождалась торможением СКФ [78–79]. На наш взгляд, снижение уровня цистатина С плазмы крови имеет двоякое клиническое значение: во-первых — нефропротекция, во-вторых, редукция кардиоцеребрального риска. Роль цистатина С в формировании нефро- и кардиоцеребрального риска описаны нами в ранее проведенных исследованиях [80].

Предполагается, что нефропротективный потенциал НОАК связан, прежде всего, с улучшением микроциркуляции в почечной паренхиме, снижением интенсивности воспаления [78]. Противовоспалительные свойства НОАК были отмечены в недавно проведенных популяционных исследованиях [81–84]. Ряд исследователей, основываясь на научных фактах о высокой эффективности избирательного подавления Ха-фактора в предотвращении атеротромбоза, выдвигают предположение о том, что применение ривароксабана может обладать антиатерогенным и противовоспалительным действием [40].

Однако, в доступной литературе мы не нашли работ, где оценивались бы показатели TNF- α и IL-10 плазмы крови на фоне терапии ривароксабаном. Как отмечено, в нашем клиническом случае терапия ривароксабаном + АСК привела к снижению концентрации провоспалительного цитокина (TNF- α исходно 3,750 пг/мл против 1,957 пг/мл в динамике). Что же касается противовоспалительного цитокина IL-10, то его уровень в динамике терапии ривароксабаном + АСК существенно повысился (16,216 пг/мл против 8,904 пг/мл). Данный факт наводит на мысль о возможном обострении ИЛФ у нашего пациента, так как по современным данным, цитокины принимают участие в прогрессировании заболевания и присоединении неблагоприятных осложнений [85–86]. Что же касается появления протеинурии у нашего пациента (чего не отмечалось в начале терапии), то в данном случае

она является либо проявлением системного воспаления в рамках обострения ИЛФ, либо индуцирована ривароксабан-терапией. Полагаем, что развитие протеинурии отчасти может объясняться улучшением клубочковой фильтрации и кровотока в паренхиме почек, а слущивающийся эпителий в канальцах, возможно, служит источником образования белка в конечном продукте почек. Весьма привлекательным моментом в нашем клиническом случае является тенденция уменьшения полости ПЖ с одновременным снижением давления в малом круге кровообращения на фоне терапии ривароксабаном и АСК в сочетании с иАПФ и бета-блокаторами. На наш взгляд, на основе полученных данных можно сделать вывод о том, что НОАК, в частности ривароксабану, свойственен и кардиопротективный эффект.

В наши дни вопрос продления разных режимов терапии НОАК отдельным категориям лиц остается дискуссионным, хотя и известно, что американские, европейские и российские эксперты сходятся во мнении о том, что минимальная длительность антикоагулянтной терапии у всех пациентов тромбозом и эмболией должна составлять три месяца [87–89]. Есть данные, свидетельствующие о целесообразности пролонгирования антикоагулянтной терапии после завершения основного курса лечения НОАК. На это указывают результаты двух исследований с НОАК — EINSTEIN-Extension с ривароксабаном и AMPLIFY-EXT с апиксабаном [90–91]. В исследовании AMPLIFY-EXT [90] сравнили между собой и с плацебо лечебную (5 мг 2 раза в день) и профилактическую (2,5 мг 2 раза в день) дозы апиксабана. В EINSTEIN-Extension [91] ривароксабан (20 мг 1 раз в день) также сравнили с плацебо. Длительность терапии равнялась 6 или 12 месяцам в EINSTEIN-Extension и 12 месяцев — в AMPLIFY-EXT. Оба исследования показали существенные преимущества продления антикоагулянтной терапии в сравнении с плацебо. Прогностическая роль Д-димера и связанное с ним определение времени антикоагулянтной терапии становится краеугольным камнем в клинической медицине.

Стоит отметить, что в описанном нами клиническом случае концентрация Д-димера в динамике терапии ривароксабаном + АСК составила 486 нг/мл против 536 нг/мл (исходно), т. е. произошел спад его уровня.

Так, уровень Д-димера является предиктором осложненного течения многих заболеваний [32]. У больных, перенесших тромбоэмболические события, повышенный уровень Д-димера свидетельствует о высоком риске рецидива и целесообразности возобновления антикоагулянтной терапии [92–93]. В проспективных исследованиях Д-димер проявил себя как фактор риска ишемической болезни сердца, инсульта и смерти [94].

В заключение хотелось бы остановиться на некоторых фармакоэкономических аспектах применения НОАК. Так, недавние исследования подтвердили, что при выборе стратегии фармакотерапии с целью профилактики инсультов у пациентов с неклапанной ФП применение ривароксабана с клинической и фармакоэкономической точек зрения является более эффективным и выгодным, чем применение апиксабана [95]. В частности, по результатам выполненного фармакоэкономического исследования показано, что стратегия применения ривароксабана для профилактики мозгового инсульта у лиц с неклапанной ФП является менее затратной (49558,43 руб./год против 50027,57 руб./год) по сравнению с лечением апиксабаном. Сходные данные были получены в работе [96]. Стоимость годового курса приема дабигатрана была на 0,7% выше таковой ривароксабана: 36 524 руб. и 36 254 руб., соответственно.

Резюмируя наше исследование отметим, что в настоящее время ривароксабан является единственным антикоагулянтом из существующих НОАК, который в соответствии с Национальными рекомендациями «Сердечно-сосудистый риск и хроническая болезнь почек:

стратегии кардио-нефропротекции» может назначаться пациентам со СКФ от 15 до 29 мл/мин/1,73 м², при этом доза составляет 15 мг один раз в день [97]. Здесь важно отметить, что у пациентов с СКФ <15 мл/мин/1,73 м² прием ривароксабана не показан или должен быть приостановлен [98–99].

Заключение

Результаты описания клинического случая и анализ литературных данных позволяют сделать следующие выводы:

1. Использование ривароксабана в дозе 20 мг + ацетилсалициловая кислота 100 мг в сутки у пациента с тромбозом правого желудочка вследствие идиопатического легочного фиброза, осложненного хронической сердечной недостаточностью, эффективно и безопасно в отношении профилактики системной эмболии инсульта.

2. Комбинация ривароксабан + низкие дозы АСК в составе традиционной терапии оказывает положительный кардио- и нефропротективный эффект.

Список литературы:

1. Авдеев С. Н. Идиопатический легочный фиброз: современные подходы к терапии // Практическая пульмонология. 2015. №1. 22-31.
2. Murkamilov I., Sabirov I., Fomin V., Aitbaev K., Yusupov F. Idiopathic pulmonary fibrosis: prevalence and risk factors (literature review) // The scientific heritage. 2020. №49. P. 42-49.
3. Richeldi L. Assessing the treatment effect from multiple trials in idiopathic pulmonary fibrosis // European Respiratory Review. 2012. V. 21. №124. P. 147-151. <https://doi.org/10.1183/09059180.00000912>
4. Raghu G., Chen S. Y., Hou Q., Yeh W. S., Collard H. R. Incidence and prevalence of idiopathic pulmonary fibrosis in US adults 18–64 years old // European Respiratory Journal. 2016. V. 48. №1. P. 179-186. <https://doi.org/10.1183/13993003.01653-2015>
5. Sgalla G., Iovene B., Calvello M., Ori M., Varone F., Richeldi L. Idiopathic pulmonary fibrosis: pathogenesis and management // Respiratory research. 2018. V. 19. №1. P. 32. <https://doi.org/10.1186/s12931-018-0730-2>
6. Leslie K. O. Idiopathic pulmonary fibrosis may be a disease of recurrent, tractional injury to the periphery of the aging lung: a unifying hypothesis regarding etiology and pathogenesis // Archives of pathology & laboratory medicine. 2012. V. 136. №6. P. 591-600. <https://doi.org/10.5858/arpa.2011-0511-OA>
7. Nakamura Y., Suda T. Idiopathic pulmonary fibrosis: Diagnosis and clinical manifestations // Clinical Medicine Insights: Circulatory, Respiratory and Pulmonary Medicine. 2015. V. 9. P. CCRPM.S39897. <https://doi.org/10.4137/CCRPM.S39897>
8. Бровко М. Ю., Акулкина Л. А., Шоломова В. И., Лебедева М. В. Идиопатический легочный фиброз (ИЛФ): современный подход к классификации и диагностике // Клиническая фармакология и терапия. 2018. Т. 27. №2. С. 43-49.
9. Визель А. А., Белевский А. С. Современные аспекты лечения идиопатического легочного фиброза // Практическая пульмонология. 2017. №2. С. 93-98.
10. Hutchinson J., Fogarty A., Hubbard R., McKeever T. Global incidence and mortality of idiopathic pulmonary fibrosis: a systematic review // European Respiratory Journal. 2015. V. 46. №3. P. 795-806. <https://doi.org/10.1183/09031936.00185114>
11. Crooks M. G., Hart S. P. Coagulation and anticoagulation in idiopathic pulmonary fibrosis // European respiratory review. 2015. V. 24. №137. P. 392-399. <https://doi.org/10.1183/16000617.00008414>

12. Farghaly S., El-Abdin A. Z. Pulmonary fibrosis as a risk factor for thromboembolic disease // *Egyptian Journal of Bronchology*. 2015. V. 9. №2. P. 160. <https://doi.org/10.4103/1687-8426.158056>
13. Dinić M. Ž., Zečević R. D., Hajduković Z., Mijušković M., Đurić P., Jović Z., ..., Kandolf-Sekulović L. Psoriasis is the independent factor for early atherosclerosis: A prospective study of cardiometabolic risk profile // *Vojnosanitetski pregled*. 2016. V. 73. №12. P. 1094-1101. <https://doi.org/10.2298/VSP150510134D>
14. Шиллер Н. Б., Осипов М. А. Клиническая эхокардиография. М: Практика. 2005.
15. Levey A. S., Eckardt K. U., Tsukamoto Y., Levin A., Coresh J., Rossert J., ..., & Eknoyan G. Definition and classification of chronic kidney disease: a position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) // *Kidney international*. 2005. V. 67. №6. P. 2089-2100. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1755.2005.00365.x>
16. Hoek F. J., Kemperman F. A. W., Krediet R. T. A comparison between cystatin C, plasma creatinine and the Cockcroft and Gault formula for the estimation of glomerular filtration rate // *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2003. V. 18. №10. P. 2024-2031. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfg349>
17. Lynch D. A., Sverzellati N., Travis W. D., Brown K. K., Colby T. V., Galvin J. R., ... Wells A. U. Diagnostic criteria for idiopathic pulmonary fibrosis: a Fleischner Society White Paper // *The Lancet Respiratory Medicine*. 2018. V. 6. №2. P. 138-153. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(17\)30433-2](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(17)30433-2)
18. Абрамов М. Г. Руководство по гематологии. М.: НЬЮДИАМЕД, 2007. 1275 с.
19. Lim T. K., Bloomfield V. A., Nelsestuen G. L. Structure of the prothrombin-and blood clotting factor X-membrane complexes // *Biochemistry*. 1977. V. 16. №19. P. 4177-4181. <https://doi.org/10.1021/bi00638a007>
20. ten Cate H., Bauer K. A., Levi M., Edgington T. S., Sublett R. D., Barzegar S., ... Rosenberg R. D. The activation of factor X and prothrombin by recombinant factor VIIa in vivo is mediated by tissue factor // *The Journal of clinical investigation*. 1993. V. 92. №3. P. 1207-1212. <https://doi.org/10.1172/JCI116691>
21. Coughlin S. R. Protease-activated receptors in hemostasis, thrombosis and vascular biology // *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. 2005. V. 3. №8. P. 1800-1814. <https://doi.org/10.1111/j.1538-7836.2005.01377.x>
22. Valente-Acosta B., Baños-González M. A., Peña-Duque M. A., Martínez-Ríos M. A., Quintanar-Trejo L., Aptilon-Duque G., ... de la Peña-Díaz A. Association between stable coronary artery disease and in vivo thrombin generation // *Cardiology Research and Practice*. 2016. V. 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/5149825>
23. Grainger D. J., McWilliam N. A., Baglin T. P., Byrne C. D. Suppressing thrombin generation is compatible with the development of atherosclerosis in mice // *Thrombosis research*. 2001. V. 102. №1. P. 71-80. [https://doi.org/10.1016/S0049-3848\(01\)00211-0](https://doi.org/10.1016/S0049-3848(01)00211-0)
24. Kalz J., Ten Cate H., Spronk H. M. H. Thrombin generation and atherosclerosis // *Journal of thrombosis and thrombolysis*. 2014. V. 37. №1. P. 45-55. <https://doi.org/10.1007/s11239-013-1026-5>
25. Ariëns R. A. S. Fibrin (ogen) and thrombotic disease // *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. 2013. V. 11. P. 294-305. <https://doi.org/10.1111/jth.12229>
26. Hagedorn I., Vögtle T., Nieswandt B. Arterial thrombus formation // *Hämostaseologie*. 2010. V. 30. №03. P. 127-135. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1619045>

27. Turpie A. G. G., Esmon C. Venous and arterial thrombosis-pathogenesis and the rationale for anticoagulation // *Thrombosis and haemostasis*. 2011. V. 105. №04. P. 586-596. <https://doi.org/10.1160/TH10-10-0683>
28. Çaylı M., Kanadaşı M., Demir M., Acartürk E. Mitral annular systolic velocity reflects the left atrial appendage function in mitral stenosis // *Echocardiography*. 2006. V. 23. №7. P. 546-552. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8175.2006.00260.x>
29. Rastegar R., Harnick D. J., Weidemann P., Fuster V., Collier B., Badimon J. J., ... Goldman M. E. Spontaneous echo contrast video density is flow-related and is dependent on the relative concentrations of fibrinogen and red blood cells // *Journal of the American College of Cardiology*. 2003. V. 41. №4. P. 603-610. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(02\)02898-X](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(02)02898-X)
30. Adam S. S., Key N. S., Greenberg C. S. D-dimer antigen: current concepts and future prospects // *Blood, The Journal of the American Society of Hematology*. 2009. V. 113. №13. P. 2878-2887. <https://doi.org/10.1182/blood-2008-06-165845>
31. Орел Е. Б., Виноградов В. Л., Андреева А. С., & Васильев, С. А. Д-димер-маркер диагностики, мониторингования и прогнозирования тромбозов // *Тромбоз, гемостаз и реология*. 2012. №4. С. 33-40.
32. Папаян Л. П., Князева Е. С. Д-димер в клинической практике. М., 2002.
33. Schreiber D. H. The role of D-dimer in the diagnosis of venous thromboembolism // *Laboratory Medicine*. 2002. V. 33. №2. P. 136-141. <https://doi.org/10.1309/JM5E-QQAD-XN79-00PY>
34. Fahrni J., Husmann M., Gretener S. B., Keo H. H. Assessing the risk of recurrent venous thromboembolism—a practical approach // *Vascular health and risk management*. 2015. V. 11. P. 451. <https://doi.org/10.2147/VHRM.S83718>
35. Воробьева Н. М., Панченко Е. П., Добровольский А. Б., Титаева Е., Хасанова З., Коновалова Н., ..., Кириенко А. Независимые предикторы рецидива тромбоза глубоких вен (результаты проспективного 18-месячного наблюдения) // *Кардиология*. 2010. Т. 50. №12. С. 52-58.
36. Gerotziafas G. T., Elalamy I., Depasse F., Perzborn E., Samama M. M. In vitro inhibition of thrombin generation, after tissue factor pathway activation, by the oral, direct factor Xa inhibitor rivaroxaban // *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. 2007. V. 5. №4. P. 886-888. <https://doi.org/10.1111/j.1538-7836.2007.02429.x>
37. Varin R., Mirshahi S., Mirshahi P., Klein C., Jamshedov J., Chidiac J., ..., Soria J. Whole blood clots are more resistant to lysis than plasma clots-greater efficacy of rivaroxaban // *Thrombosis research*. 2013. V. 131. №3. P. e100-e109. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2012.11.029>
38. Holmes D. R., Kereiakes D. J., Kleiman N. S., Moliterno D. J., Patti G., Grines C. L. Combining antiplatelet and anticoagulant therapies // *Journal of the American College of Cardiology*. 2009. V. 54. №2. P. 95-109. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.03.044>
39. Braun O. Ö., Bico B., Chaudhry U., Wagner H., Koul S., Tydén P., ... van der Pals J. Concomitant use of warfarin and ticagrelor as an alternative to triple antithrombotic therapy after an acute coronary syndrome // *Thrombosis Research*. 2015. V. 135. №1. P. 26-30. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2014.10.016>
40. Хирманов В. Н. Влияние ингибирования Ха фактора с помощью ривароксабана на прогрессирование, риск осложнений и смертность при ИБС // *Российский кардиологический журнал*. 2018. №3. С. 65-70. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2018-3-65-70>

41. Bhatt D. L., Eagle K. A., Ohman E. M., Hirsch A. T., Goto Sh., Mahoney E. M., Wilson P. W. F., Alberts M. J., D'Agostino R., Liau Ch.-S., Mas J.-L., Röther J., Smith S. C., Salette G., Contant Ch. F., Massaro J. M., Steg Ph. G. Comparative determinants of 4-year cardiovascular event rates in stable outpatients at risk of or with atherothrombosis // *Jama*. 2010. V. 304. №12. P. 1350-1357. <https://doi.org/10.1001/jama.2010.1322>
42. Sahlen A., Varenhorst Ch., Lagerqvist B., Renlund H., Omerovic E., Erlinge D., Wallentin L., James S. K., Jernberg T. Outcomes in patients treated with ticagrelor or clopidogrel after acute myocardial infarction: experiences from SWEDHEART registry // *European heart journal*. 2016. V. 37. №44. P. 3335-3342. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw284>
43. Wallentin L., Yusuf S., Ezekowitz M. D., Alings M., Flather M., Franzosi M. G., Pais P., Dans A., Eikelboom J., Oldgren J., Pogue J., Reilly P. A., Yang S., Connolly S. J. Efficacy and safety of dabigatran compared with warfarin at different levels of international normalised ratio control for stroke prevention in atrial fibrillation: an analysis of the RE-LY trial // *The Lancet*. 2010. V. 376. №9745. P. 975-983. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61194-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61194-4)
44. Avezum A., Lopes R. D., Schulte P. J., Lanas F., Gersh B. J., Hanna M., ... Alexander J. H. Apixaban in comparison with warfarin in patients with atrial fibrillation and valvular heart disease: findings from the apixaban for reduction in stroke and other thromboembolic events in atrial fibrillation (ARISTOTLE) trial // *Circulation*. 2015. V. 132. №8. P. 624-632. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.014807>
45. The Executive Steering Committee, on behalf of the ROCKET AF Study Investigators Rivaroxaban - once daily, oral, direct factor Xa inhibition compared with vitamin K antagonism for prevention of stroke and embolism trial in atrial fibrillation: rationale and design of the ROCKET AF study // *American heart journal*. 2010. V. 159. №3. P. 340-347. e1. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2009.11.025>
46. Воробьева Н. М., Панченко Е. П. Новые пероральные антикоагулянты и ацетилсалициловая кислота в лечении венозных тромбоэмболических осложнений // *Атеротромбоз*. 2013. №1. С. 53-64.
47. Воробьева Н. М. Особенности применения ривароксабана у больных венозными тромбоэмболическими осложнениями // *Медицинский алфавит*. 2014. Т. 1. №3. С. 28-34.
48. Anand S. S., Bosch J., Eikelboom J. W., Connolly S. J., Diaz R., Widimsky P., ..., Gosselin G. Rivaroxaban with or without aspirin in patients with stable peripheral or carotid artery disease: an international, randomised, double-blind, placebo-controlled trial // *The Lancet*. 2018. V. 391. №10117. P. 219-229. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32409-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32409-1)
49. Connolly S. J., Eikelboom J. W., Bosch J., Dagenais G., Dyal L., Lanas F., ..., Pilon C. Rivaroxaban with or without aspirin in patients with stable coronary artery disease: an international, randomised, double-blind, placebo-controlled trial // *The Lancet*. 2018. V. 391. №10117. P. 205-218. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32458-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32458-3)
50. Кузнецова Т. Ю., Малыгин А. Н., Белозеров Г. Н., Игнатенко О. В., Сергеева С. С., Кочерина В. В., Макарова С. Т. Применение ривароксабана для профилактики повторных атеротромботических событий после острого коронарного синдрома // *Кардиология*. 2017. Т. 57. №10. С. 89-97. <https://doi.org/10.18087/cardio.2017.10.10046>
51. Есаян А. М. Антикоагулянтная терапия у пациента с хронической болезнью почек и фибрилляцией предсердий // *Журнал сердечная недостаточность*. 2017. Т. 18. №4. С. 243-252. <https://doi.org/10.18087/RHFJ.2017.4.2395>
52. Mueck W., Stampfuss J., Kubitzka D., Becka M. Clinical pharmacokinetic and pharmacodynamic profile of rivaroxaban // *Clinical pharmacokinetics*. 2014. V. 53. №1. P. 1-16. <https://doi.org/10.1007/s40262-013-0100-7>

53. Patel M. R., Mahaffey K. W., Garg J., Pan G., Singer D. E., Hacke W., Breithardt G., Halperin J. L., Hankey G. J., Piccini J. P., Becker R. C., Nessel Ch. C., Paolini J. F., Berkowitz S. D., Fox K. A. A., Califf R. M. Rivaroxaban versus warfarin in nonvalvular atrial fibrillation // *New England Journal of Medicine*. 2011. V. 365. №10. P. 883-891. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1009638>
54. Tanahashi N., Hori M., Matsumoto M., Momomura S. I., Uchiyama S., Goto S., Izumi T., Koretsune Yu., Kajikawa M., Kato M., Ueda H., Iwamoto K., Tajiri M. Rivaroxaban versus warfarin in Japanese patients with nonvalvular atrial fibrillation for the secondary prevention of stroke: a subgroup analysis of J-ROCKET AF // *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2013. V. 22. №8. P. 1317-1325. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2012.12.010>
55. Шостак Н. А., Клименко А. А., Андрияшкина Д. Ю., Кондрашов А. А., Новикова А. В. Роль антикоагулянтной терапии в лечении пациентов с протезированными клапанами сердца // *Клиницист*. 2016. Т. 10. №2. С. 10-17. <https://doi.org/10.17650/1818-8338-2016-10-2-10-17>
56. Сулимов В. А., Напалков Д. А., Соколова А. А. Сравнительная эффективность и безопасность новых пероральных антикоагулянтов // *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2013. Т. 9. №4. С. 433-438. <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2013-9-4-433-438>
57. Steinberg V. A., Hellkamp A. S., Lokhnygina Y., Patel M. R., Breithardt G., Hankey G. J., ..., Piccini J. P. Higher risk of death and stroke in patients with persistent vs. paroxysmal atrial fibrillation: results from the ROCKET-AF Trial // *European heart journal*. 2015. V. 36. №5. P. 288-296. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu359>
58. Harel Z., Sood M. M., Perl J. Comparison of novel oral anticoagulants versus vitamin K antagonists in patients with chronic kidney disease // *Current opinion in nephrology and hypertension*. 2015. V. 24. №2. P. 183-192. <https://doi.org/10.1097/MNH.000000000000098>
59. Сулимов В. А., Голицын С. П., Панченко Е. П., Попов С. В., Ревешвили А. Ш., Шубик Ю. В., ... Шварц Ю. Г. Диагностика и лечение фибрилляции предсердий. Рекомендации РКО, ВНОА и АССХ // *Российский кардиологический журнал*. 2013. Т. 18. №4 S3. С. 1-100.
60. Ревешвили А. Ш., Шляхто Е. В., Сулимов В. А., Рзаев Ф. Г., Горев М. В., Нардая Ш. Г., ..., Медведев М. М. Диагностика и лечение фибрилляции предсердий (Рекомендации РКО, ВНОА, АССХ). 2017.
61. Рычков А. Ю., Хорькова Н. Ю., Ярославская Е. И. Ривароксабан при тромбозе левого предсердия у пациента с фибрилляцией предсердий при проведении катетерной абляции // *Атеротромбоз*. 2014. №2. 82-85. <https://doi.org/10.18565/cardio.2014.10.93-96>
62. Шекоян С. В., Джндоян З. Т., Сисакян А. С. Случай эффективной антикоагулянтной терапии у больного с ишемической болезнью сердца, хронической сердечной недостаточностью, фибрилляцией предсердий и тромбозом левого желудочка // *Клиницист*. 2016. Т. 10. №1. С. 48-51. <https://doi.org/10.17650/1818-8338-2016-10-1-48-51>
63. Иткин Д. А., Моисеева Ю. Н., Либов И. А. Применение новых оральных антикоагулянтов для профилактики тромбоэмболических осложнений при неклапанной форме мерцательной аритмии // *Российский кардиологический журнал*. 2015. №2 (118). С. 115-122. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2015-02-115-122>
64. Ложкина Н. Г., Абуздина А. А., Куимов А. Д. Типичный пациент с фибрилляцией предсердий и почечной дисфункцией - как предотвратить инсульт? // *Российский кардиологический журнал*. 2015. №5 (121). С. 134-138. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2015-05-134-138>

65. Berger J. S. Aspirin, clopidogrel, and ticagrelor in acute coronary syndromes // The American journal of cardiology. 2013. V. 112. №5. P. 737-745. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2013.04.055>
66. Verdoia M., Sartori Ch., Pergolini P., Nardin M., Rolla R., Barbieri L., Schaffer A., Marino P., Bellomo G., Suryapranata H., De Luca G. Prevalence and predictors of high-on-treatment platelet reactivity with ticagrelor in ACS patients undergoing stent implantation // Vascular pharmacology. 2016. V. 77. P. 48-53. <https://doi.org/10.1016/j.vph.2015.04.014>
67. Morrow D. A., Alberts M. J., Mohr J. P., Ameriso S. F., Bonaca M. P., Goto S., ..., Braunwald E. Efficacy and safety of vorapaxar in patients with prior ischemic stroke // Stroke. 2013. V. 44. №3. P. 691-698. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.111.000433>
68. Hylek E. M., Singer D. E. Risk factors for intracranial hemorrhage in outpatients taking warfarin // Annals of internal medicine. 1994. V. 120. №11. P. 897-902. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-120-11-199406010-00001>
69. Mega J. L., Braunwald E., Mohanavelu S., Burton P., Poulter R., Misselwitz F. Rivaroxaban versus placebo in patients with acute coronary syndromes (ATLAS ACS-TIMI 46): a randomised, double-blind, phase II trial // The Lancet. 2009. V. 374. №9683. P. 29-38. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60738-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60738-8)
70. Воробьева Н. М., Панченко Е. П. Антикоагулянтная терапия венозных тромбоемболических осложнений: проблемы и перспективы // Российский кардиологический журнал. 2015. №3 (119). С. 7-17. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2015-03-7-17>
71. Панченко Е. П., Явелов И. С., Грацианский Н. А., Кропачева Е. С., Аверков О. В., Барбараш О. Л., ..., Шальнова С. А. Анти тромботическая терапия у больных со стабильными проявлениями атеротромбоза // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2009. Т. 8. №6 S6. С. 163-188.
72. Eriksson B. I., Borris L. C., Friedman R. J., Haas S., Huisman M. V., Kakkar A. K., ..., Geerts W. Rivaroxaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after hip arthroplasty // New England Journal of Medicine. 2008. V. 358. №26. P. 2765-2775. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0800374>
73. Kaeberich A., Reindl I., Raaz U., Maegdefessel L., Vogt A., Linde T., ..., Schlitt A. Comparison of unfractionated heparin, low-molecular-weight heparin, low-dose and high-dose rivaroxaban in preventing thrombus formation on mechanical heart valves: results of an in vitro study // Journal of thrombosis and thrombolysis. 2011. V. 32. №4. P. 417. <https://doi.org/10.1007/s11239-011-0621-6>
74. Prins M. H., Lensing A. W., Bauersachs R., Van Bellen B., Bounameaux H., Brighton T. A., ..., Wells P. S. Oral rivaroxaban versus standard therapy for the treatment of symptomatic venous thromboembolism: a pooled analysis of the EINSTEIN-DVT and PE randomized studies // Thrombosis journal. 2013. V. 11. №1. P. 21. <https://doi.org/10.1186/1477-9560-11-21>
75. Romualdi E., Donadini M. P., Ageno W. Oral rivaroxaban after symptomatic venous thromboembolism: the continued treatment study (EINSTEIN-extension study) // Expert review of cardiovascular therapy. 2011. V. 9. №7. P. 841-844. <https://doi.org/10.1586/erc.11.62>
76. Соколова А. А., Жиленко А. В., Царев И. Л., Напалков Д. А., Сулимов В. А. Практические аспекты применения антикоагулянтной терапии у пациентов с фибрилляцией предсердий неклапанной этиологии: данные регистра университетской клиники // Российский кардиологический журнал. 2015. №9 (125). С. 32-37. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2015-09-32-37>

77. Eikelboom J. W., Connolly S. J., Bosch J., Dagenais G. R., Hart R. G., Shestakovska O., ... Yusuf S. Rivaroxaban with or without aspirin in stable cardiovascular disease // *New England Journal of Medicine*. 2017. V. 377. №14. P. 1319-1330. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1709118>
78. Madhusudhan T., Kerlin B. A., Isermann B. The emerging role of coagulation proteases in kidney disease // *Nature reviews nephrology*. 2016. V. 12. №2. P. 94. <https://doi.org/10.1038/nrneph.2015.177>
79. Zou R., Tao J., Shi W., Yang M., Li H., Lin X., ... Hua P. Meta-analysis of safety and efficacy for direct oral anticoagulation treatment of non-valvular atrial fibrillation in relation to renal function // *Thrombosis research*. 2017. V. 160. P. 41-50. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2017.10.013>
80. Муркамилов И. Т., Фомин В. В., Айтбаев К. А., Райимжанов З. Р., Реджапова Н. А., Юсупов Ф. А., Айдаров З. А. Хроническая болезнь почек и цереброваскулярные расстройства: роль цистатина С // *Клиническая нефрология*. 2017. №3. С. 60-67.
81. Katoh H., Nozue T., Michishita I. Anti-inflammatory effect of factor-Xa inhibitors in Japanese patients with atrial fibrillation // *Heart and Vessels*. 2017. V. 32. №9. P. 1130-1136. <https://doi.org/10.1007/s00380-017-0962-y>
82. Komiyama M., Miyazaki Y., Wada H., Iguchi M., Abe M., Ogawa H., ..., Hasegawa K. A study on indices of apixaban anticoagulation: A single-center prospective study // *Journal of pharmacological sciences*. 2018. V. 137. №2. 105-109. <https://doi.org/10.1016/j.jpshs.2018.05.001>
83. Ellinghaus P., Perzborn E., Hauenschild P., Gerdes C., Heitmeier S., Visser M., ... Laux V. Expression of pro-inflammatory genes in human endothelial cells: Comparison of rivaroxaban and dabigatran // *Thrombosis research*. 2016. V. 142. P. 44-51. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2016.04.008>
84. Richards G. A., Theron A., Tintinger G., Anderson R. The effects of dabigatran and rivaroxaban on markers of polymorphonuclear leukocyte activation // *Pharmaceuticals*. 2018. V. 11. №2. P. 46. <https://doi.org/10.3390/ph11020046>
85. Bergeron A., Soler P., Kambouchner M., Loiseau P., Milleron B., Valeyre D., ..., Tazi A. Cytokine profiles in idiopathic pulmonary fibrosis suggest an important role for TGF- β and IL-10 // *European Respiratory Journal*. 2003. V. 22. №1. P. 69-76. <https://doi.org/10.1183/09031936.03.00014703>
86. Agostini C., Gurrieri C. Chemokine/cytokine cocktail in idiopathic pulmonary fibrosis // *Proceedings of the American Thoracic Society*. 2006. V. 3. №4. P. 357-363. <https://doi.org/10.1513/pats.200601-010TK>
87. Kearon C., Akl E. A., Comerota A. J., Prandoni P., Bounameaux H., Goldhaber S. Z., ..., Kahn S. R. Antithrombotic therapy for VTE disease: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines // *Chest*. 2012. V. 141. №2. P. e419S-e496S. <https://doi.org/10.1378/chest.11-2301>
88. Lancellotti P., Linhart A., Piepoli M. F. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism // *European Heart Journal*. 2014. V. 35. P. 3033-3080. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu283>
89. Андрияшкин А. В., Андрияшкин В. В., Арутюнов Г. П., Баринов В. Е., Бицадзе В. О., Бодыхов М. К., ..., Вавилова Т. В. Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений (ВТЭО) // *Флебология*. 2015. Т. 2. №4. С. 2.
90. Liu X., Thompson J., Phatak H., Mardekian J., Porcari A. R., Johnson M. R. Apixaban reduces hospitalization in patients with venous thromboembolism: an analysis of the AMPLIFY-EXT trial // *Blood*. 2013. V. 122. №21. P. 3638. <https://doi.org/10.1182/blood.V122.21.3638.3638>

91. The EINSTEIN Investigators. Oral rivaroxaban for symptomatic venous thromboembolism // *New England Journal of Medicine*. 2010. V. 363. №26. P. 2499-2510. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1007903>
92. Palareti G., Cosmi B., Legnani C., Tostetto A., Brusi C., Iorio A., ... Tripodi A. D-dimer testing to determine the duration of anticoagulation therapy // *New England Journal of Medicine*. 2006. V. 355. №17. P. 1780-1789. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa054444>
93. Tostetto A., Iorio A., Marcucci M., Baglin T., Cushman M., Eichinger S., ..., Douketis J. Predicting disease recurrence in patients with previous unprovoked venous thromboembolism: a proposed prediction score (DASH) // *Journal of thrombosis and haemostasis*. 2012. V. 10. №6. P. 1019-1025. <https://doi.org/10.1111/j.1538-7836.2012.04735.x>
94. Di Castelnuovo A., Agnoli C., de Curtis A., Giurdanella M. C., Sieri S., Mattiello A., ..., Iacoviello L. Elevated levels of D-dimers increase the risk of ischaemic and haemorrhagic stroke // *Thrombosis and haemostasis*. 2014. V. 112. №11. P. 941-946. <https://doi.org/10.1160/th14-04-0297>
95. Недогада С. В., Барыкина И. Н., Саласюк А. С., Смирнова В. О. Сравнительная клинико-экономическая оценка применения ривароксабана и апиксабана у больных с неклапанной фибрилляцией предсердий // *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2017. Т. 13. №1. С. 45-50. <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2017-13-1-45-50>
96. IMS Health, 2015. <http://www.imshealth.com>.
97. Мухин Н. А., Смирнов А. В., Кобалава Ж. Д., Бобкова И. Н., Виллевальде С. В., Ефремовцева М. А., ..., Гринштейн Ю. И. Сердечно-сосудистый риск и хроническая болезнь почек: стратегии кардио-нефропротекции // *Российский кардиологический журнал*. 2014. №8 (112). С. 4-29.
98. Harder S. Renal profiles of anticoagulants // *The Journal of Clinical Pharmacology*. 2012. Т. 52. №7. С. 964-975. <https://doi.org/10.1177/0091270011409231>
99. Муркамилов И. Т., Айтбаев К. А., Фомин В. В., Муркамилова Ж. А., Райимжанов З. Р., Реджапова Н. А., Юсупов Ф. А. Торможение прогрессирования нефро-и цереброваскулярных осложнений при фибрилляции предсердий: возможности ривароксабана // *Терапия*. 2020. Т. 6. №1. С. 112-120. <https://doi.org/10.18565/therapy.2020.1.112-120>

References:

1. Avdeev, S. N. (2015). Idiopaticeskii legochnyi fibroz: sovremennye podkhody k terapii. *Prakticheskaya pul'monologiya*, (1), 22-31. (in Russian).
2. Murkamilov, I., Sabirov, I., Fomin, V., Aitbaev, K., & Yusupov, F. (2020). Idiopathic pulmonary fibrosis: prevalence and risk factors (literature review). *The scientific heritage*, (49), 42-49.
3. Richeldi, L. (2012). Assessing the treatment effect from multiple trials in idiopathic pulmonary fibrosis. *European Respiratory Review*, 21(124), 147-151. <https://doi.org/10.1183/09059180.00000912>
4. Raghu, G., Chen, S. Y., Hou, Q., Yeh, W. S., & Collard, H. R. (2016). Incidence and prevalence of idiopathic pulmonary fibrosis in US adults 18–64 years old. *European Respiratory Journal*, 48(1), 179-186. <https://doi.org/10.1183/13993003.01653-2015>
5. Sgalla, G., Iovene, B., Calvello, M., Ori, M., Varone, F., & Richeldi, L. (2018). Idiopathic pulmonary fibrosis: pathogenesis and management. *Respiratory research*, 19(1), 32. <https://doi.org/10.1186/s12931-018-0730-2>
6. Leslie, K. O. (2012). Idiopathic pulmonary fibrosis may be a disease of recurrent, tractional injury to the periphery of the aging lung: a unifying hypothesis regarding etiology and pathogenesis. *Archives of pathology & laboratory medicine*, 136(6), 591-600. <https://doi.org/10.5858/arpa.2011-0511-OA>

7. Nakamura, Y., & Suda, T. (2015). Idiopathic pulmonary fibrosis: Diagnosis and clinical manifestations. *Clinical Medicine Insights: Circulatory, Respiratory and Pulmonary Medicine*, 9, CCRPM-S39897. <https://doi.org/10.4137/CCRPM.S39897>
8. Brovko, M. Yu., Akulkina, L. A., Sholomova, V. I., & Lebedeva, M. V. (2018). Idiopaticeskii legochnyi fibroz (ILF): sovremennyi podkhod k klassifikatsii i diagnostike. *Klinicheskaya farmakologiya i terapiya*, 27(2), 43-49. (in Russian).
9. Vizel, A. A., & Belevskii, A. S. (2017). Sovremennye aspekty lecheniya idiopaticeskogo legochnogo fibroza. *Prakticheskaya pul'monologiya*, (2), 93-98. (in Russian).
10. Hutchinson, J., Fogarty, A., Hubbard, R., & McKeever, T. (2015). Global incidence and mortality of idiopathic pulmonary fibrosis: a systematic review. *European Respiratory Journal*, 46(3), 795-806. <https://doi.org/10.1183/09031936.00185114>
11. Crooks, M. G., & Hart, S. P. (2015). Coagulation and anticoagulation in idiopathic pulmonary fibrosis. *European respiratory review*, 24(137), 392-399. <https://doi.org/10.1183/16000617.00008414>
12. Farghaly, S., & El-Abdin, A. Z. (2015). Pulmonary fibrosis as a risk factor for thromboembolic disease. *Egyptian Journal of Bronchology*, 9(2), 160. <https://doi.org/10.4103/1687-8426.158056>
13. Dinić, M. Ž., Zečević, R. D., Hajduković, Z., Mijušković, M., Đurić, P., Jović, Z., ..., & Kandolf-Sekulović, L. (2016). Psoriasis is the independent factor for early atherosclerosis: A prospective study of cardiometabolic risk profile. *Vojnosanitetski pregled*, 73(12), 1094-1101. <https://doi.org/10.2298/VSP150510134D>
14. Shiller, N. B., & Osipov, M. A. (2005). *Klinicheskaya ekhokardiografiya*. Moscow. (in Russian).
15. Levey, A. S., Eckardt, K. U., Tsukamoto, Y., Levin, A., Coresh, J., Rossert, J., ..., & Eknoyan, G. (2005). Definition and classification of chronic kidney disease: a position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney international*, 67(6), 2089-2100. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1755.2005.00365.x>
16. Hoek, F. J., Kemperman, F. A., & Krediet, R. T. (2003). A comparison between cystatin C, plasma creatinine and the Cockcroft and Gault formula for the estimation of glomerular filtration rate. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 18(10), 2024-2031. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfg349>
17. Lynch, D. A., Sverzellati, N., Travis, W. D., Brown, K. K., Colby, T. V., Galvin, J. R., ..., & Wells, A. U. (2018). Diagnostic criteria for idiopathic pulmonary fibrosis: a Fleischner Society White Paper. *The Lancet Respiratory Medicine*, 6(2), 138-153. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(17\)30433-2](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(17)30433-2)
18. Abramov, M. G. (2007). *Rukovodstvo po gematologii*. Moscow. (in Russian).
19. Lim, T. K., Bloomfield, V. A., & Nelsestuen, G. L. (1977). Structure of the prothrombin- and blood clotting factor X-membrane complexes. *Biochemistry*, 16(19), 4177-4181. <https://doi.org/10.1021/bi00638a007>
20. ten Cate, H., Bauer, K. A., Levi, M., Edgington, T. S., Sublett, R. D., Barzegar, S., ... & Rosenberg, R. D. (1993). The activation of factor X and prothrombin by recombinant factor VIIa in vivo is mediated by tissue factor. *The Journal of clinical investigation*, 92(3), 1207-1212. <https://doi.org/10.1172/JCI116691>
21. Coughlin, S. R. (2005). Protease-activated receptors in hemostasis, thrombosis and vascular biology. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 3(8), 1800-1814. <https://doi.org/10.1111/j.1538-7836.2005.01377.x>
22. Valente-Acosta, B., Baños-González, M. A., Peña-Duque, M. A., Martínez-Ríos, M. A., Quintanar-Trejo, L., Aptilon-Duque, G., ..., & de la Peña-Díaz, A. (2016). Association between stable coronary artery disease and in vivo thrombin generation. *Cardiology Research and Practice*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/5149825>
23. Grainger, D. J., McWilliam, N. A., Baglin, T. P., & Byrne, C. D. (2001). Suppressing thrombin generation is compatible with the development of atherosclerosis in mice. *Thrombosis*

research, 102(1), 71-80. [https://doi.org/10.1016/S0049-3848\(01\)00211-0](https://doi.org/10.1016/S0049-3848(01)00211-0)

24. Kalz, J., Ten Cate, H., & Spronk, H. M. (2014). Thrombin generation and atherosclerosis. *Journal of thrombosis and thrombolysis*, 37(1), 45-55. <https://doi.org/10.1007/s11239-013-1026-5>

25. Ariëns, R. A. S. (2013). Fibrin (ogen) and thrombotic disease. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 11, 294-305. <https://doi.org/10.1111/jth.12229>

26. Hagedorn, I., Vögtle, T., & Nieswandt, B. (2010). Arterial thrombus formation. *Hämostaseologie*, 30(03), 127-135. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1619045>

27. Turpie, A. G., & Esmon, C. (2011). Venous and arterial thrombosis - pathogenesis and the rationale for anticoagulation. *Thrombosis and haemostasis*, 105(04), 586-596. <https://doi.org/10.1160/TH10-10-0683>

28. Çaylý, M., Kanadaşı, M., Demir, M., & Acartürk, E. (2006). Mitral annular systolic velocity reflects the left atrial appendage function in mitral stenosis. *Echocardiography*, 23(7), 546-552. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8175.2006.00260.x>

29. Rastegar, R., Harnick, D. J., Weidemann, P., Fuster, V., Collier, B., Badimon, J. J., ..., & Goldman, M. E. (2003). Spontaneous echo contrast videodensity is flow-related and is dependent on the relative concentrations of fibrinogen and red blood cells. *Journal of the American College of Cardiology*, 41(4), 603-610. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(02\)02898-X](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(02)02898-X)

30. Adam, S. S., Key, N. S., & Greenberg, C. S. (2009). D-dimer antigen: current concepts and future prospects. *Blood, The Journal of the American Society of Hematology*, 113(13), 2878-2887. <https://doi.org/10.1182/blood-2008-06-165845>

31. Orel, E. B., Vinogradov, V. L., Andreeva, A. S., & Vasilev, S. A. (2012). D-dimer-marker diagnostiki, monitorirovaniya i prognozirovaniya trombozov. Tromboz, gemostaz i reologiya, (4), 33-40. (in Russian).

32. Papayan, L. P., & Knyazeva, E. S. (2002). D-dimer v klinicheskoi praktike. Moscow. (in Russian).

33. Schreiber, D. H. (2002). The role of D-dimer in the diagnosis of venous thromboembolism. *Laboratory Medicine*, 33(2), 136-141. <https://doi.org/10.1309/JM5E-QQAD-XN79-00PY>

34. Fahrni, J., Husmann, M., Gretener, S. B., & Keo, H. H. (2015). Assessing the risk of recurrent venous thromboembolism - a practical approach. *Vascular health and risk management*, 11, 451. <https://doi.org/10.2147/VHRM.S83718>

35. Vorobeva, N. M., Panchenko, E. P., Dobrovolskii, A. B., Titaeva, E., Khasanova, Z., Konovalova, N., ..., & Kirienko, A. (2010). Nezavisimye prediktory retsidiva tromboza glubokikh ven (rezul'taty prospektivnogo 18-mesyachnogo nablyudeniya). *Kardiologiya*, 50(12), 52-58. (in Russian).

36. Gerotziakas, G. T., Elalamy, I., Depasse, F., Perzborn, E., & Samama, M. M. (2007). In vitro inhibition of thrombin generation, after tissue factor pathway activation, by the oral, direct factor Xa inhibitor rivaroxaban. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 5(4), 886-888. <https://doi.org/10.1111/j.1538-7836.2007.02429.x>

37. Varin, R., Mirshahi, S., Mirshahi, P., Klein, C., Jamshedov, J., Chidiac, J., ..., & Soria, J. (2013). Whole blood clots are more resistant to lysis than plasma clots-greater efficacy of rivaroxaban. *Thrombosis research*, 131(3), e100-e109. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2012.11.029>

38. Holmes, D. R., Kereiakes, D. J., Kleiman, N. S., Moliterno, D. J., Patti, G., & Grines, C. L. (2009). Combining antiplatelet and anticoagulant therapies. *Journal of the American College of Cardiology*, 54(2), 95-109. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.03.044>

39. Braun, O. Ö., Bico, B., Chaudhry, U., Wagner, H., Koul, S., Tydén, P., ..., & van der Pals, J. (2015). Concomitant use of warfarin and ticagrelor as an alternative to triple antithrombotic therapy after an acute coronary syndrome. *Thrombosis Research*, 135(1), 26-30. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2014.10.016>
40. Khirmanov, V. N. (2018). Vliyanie ingibirovaniya Xa faktora s pomoshch'yu rivaroksabana na progressirovanie, risk oslozhnenii i smertnost' pri IBS. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal*, (3), 65-70. (in Russian). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2018-3-65-70>
41. Bhatt, D. L., Eagle, K. A., Ohman, E. M., Hirsch, A. T., Goto, Sh., Mahoney, E. M., Wilson, P. W. F., Alberts, M. J., d'Agostino, R., Liau, Ch.-S., Mas, J.-L., Röther, J., Smith, S. C., Salette, G., Contant, Ch. F., Massaro, J. M., & Steg, Ph. G. (2010). Comparative determinants of 4-year cardiovascular event rates in stable outpatients at risk of or with atherothrombosis. *Jama*, 304(12), 1350-1357. <https://doi.org/10.1001/jama.2010.1322>
42. Sahlen, A., Varenhorst, Ch., Lagerqvist, B., Renlund, H., Omerovic, E., Erlinge, D., Wallentin, L., James, S. K., & Jernberg, T. (2016). Outcomes in patients treated with ticagrelor or clopidogrel after acute myocardial infarction: experiences from SWEDEHEART registry. *European heart journal*, 37(44), 3335-3342. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw284>
43. Wallentin, L., Yusuf, S., Ezekowitz, M. D., Alings, M., Flather, M., Franzosi, M. G., Pais, P., Dans, A., Eikelboom, J., Oldgren, J., Pogue, J., Reilly, P. A., Yang, S., & Connolly, S. J. (2010). Efficacy and safety of dabigatran compared with warfarin at different levels of international normalised ratio control for stroke prevention in atrial fibrillation: an analysis of the RE-LY trial. *The Lancet*, 376(9745), 975-983. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61194-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61194-4)
44. Avezum, A., Lopes, R. D., Schulte, P. J., Lanus, F., Gersh, B. J., Hanna, M., ... & Alexander, J. H. (2015). Apixaban in comparison with warfarin in patients with atrial fibrillation and valvular heart disease: findings from the apixaban for reduction in stroke and other thromboembolic events in atrial fibrillation (ARISTOTLE) trial. *Circulation*, 132(8), 624-632. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.014807>
45. The Executive Steering Committee, on behalf of the ROCKET AF Study Investigators. (2010). Rivaroxaban - once daily, oral, direct factor Xa inhibition compared with vitamin K antagonism for prevention of stroke and embolism trial in atrial fibrillation: rationale and design of the ROCKET AF study. *American heart journal*, 159(3), 340-347. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2009.11.025>
46. Vorobeva, N. M., & Panchenko, E. P. (2013). Novye peroral'nye antikoagulyanty i atsetilsalitsilovaya kislota v lechenii venoznykh tromboembolicheskikh oslozhnenii. *Aterotromboz*, (1). (in Russian).
47. Vorobeva, N. M. (2014). Osobennosti primeneniya rivaroksabana u bol'nykh venoznymi tromboembolicheskimi oslozhneniyami. *Meditsinskii alfavit*, 1(3), 28-34. (in Russian).
48. Anand, S. S., Bosch, J., Eikelboom, J. W., Connolly, S. J., Diaz, R., Widimsky, P., ... & Gosselin, G. (2018). Rivaroxaban with or without aspirin in patients with stable peripheral or carotid artery disease: an international, randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *The Lancet*, 391(10117), 219-229. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32409-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32409-1)
49. Connolly, S. J., Eikelboom, J. W., Bosch, J., Dagenais, G., Dyal, L., Lanus, F., ... & Pilon, C. (2018). Rivaroxaban with or without aspirin in patients with stable coronary artery disease: an international, randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *The Lancet*, 391(10117), 205-218. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32458-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32458-3)
50. Kuznetsova, T. Yu., Malygin, A. N., Belozarov, G. N., Ignatenko, O. V., Sergeeva, S. S., Kocherina, V. V., & Makarova, S. T. (2017). Primenenie rivaroksabana dlya profilaktiki povtornykh aterotromboticheskikh sobytii posle ostrogo koronarnogo sindroma. *Kardiologiya*, 57(10), 89-97. (in Russian). <https://doi.org/10.18087/cardio.2017.10.10046>

51. Esayan, A. M. (2017). Antikoagulyantnaya terapiya u patsienta s khronicheskoi boleznyu pochek i fibrillyatsiei predserdii. *Zhurnal serdechnaya nedostatochnost'*, 18(4), 243-252. (in Russian). <https://doi.org/10.18087/RHFJ.2017.4.2395>
52. Mueck, W., Stampfuss, J., Kubitz, D., & Becka, M. (2014). Clinical pharmacokinetic and pharmacodynamic profile of rivaroxaban. *Clinical pharmacokinetics*, 53(1), 1-16. <https://doi.org/10.1007/s40262-013-0100-7>
53. Patel, M. R., Mahaffey, K. W., Garg, J., Pan, G., Singer, D. E., Hacke, W., Breithardt, G., Halperin, J. L., Hankey, G. J., Piccini, J. P., Becker, R. C., Nessel, Ch. C., Paolini, J. F., Berkowitz, S. D., Fox, K. A. A., & Califf, R. M. (2011). Rivaroxaban versus warfarin in nonvalvular atrial fibrillation. *New England Journal of Medicine*, 365(10), 883-891. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1009638>
54. Tanahashi, N., Hori, M., Matsumoto, M., Momomura, S. I., Uchiyama, S., Goto, S., Izumi, T., Koretsune, Yu., Kajikawa, M., Kato, M., Ueda, H., Iwamoto, K., & Tajiri, M. (2013). Rivaroxaban versus warfarin in Japanese patients with nonvalvular atrial fibrillation for the secondary prevention of stroke: a subgroup analysis of J-ROCKET AF. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 22(8), 1317-1325. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2012.12.010>
55. Shostak, N. A., Klimenko, A. A., Andriyashkina, D. Yu., Kondrashov, A. A., & Novikova, A. V. (2016). The role of anticoagulation therapy in patients with prosthetic heart valves. *The Clinician*, 10(2), 10-17. (in Russian). <https://doi.org/10.17650/1818-8338-2016-10-2-10-17>
56. Sulimov, V. A., Napalkov, D. A., & Sokolova, A. A. (2013). Sravnitel'naya effektivnost' i bezopasnost' novykh peroral'nykh antikoagulyantov. *Ratsional'naya farmakoterapiya v kardiologii*, 9(4). (in Russian). <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2013-9-4-433-438>
57. Steinberg, B. A., Hellkamp, A. S., Lokhnygina, Y., Patel, M. R., Breithardt, G., Hankey, G. J., ..., & Piccini, J. P. (2015). Higher risk of death and stroke in patients with persistent vs. paroxysmal atrial fibrillation: results from the ROCKET-AF Trial. *European heart journal*, 36(5), 288-296. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu359>
58. Harel, Z., Sood, M. M., & Perl, J. (2015). Comparison of novel oral anticoagulants versus vitamin K antagonists in patients with chronic kidney disease. *Current opinion in nephrology and hypertension*, 24(2), 183-192. <https://doi.org/10.1097/MNH.0000000000000098>
59. Sulimov, V. A., Golitsyn, S. P., Panchenko, E. P., Popov, S. V., Revishvili, A. Sh., Shubik, Yu. V., ..., & Shvarts, Yu. G. (2013). Diagnostika i lechenie fibrillyatsii predserdii. Rekomendatsii RKO, VNOA i ASSKh. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal*, 18(4 S3), 1-100. (in Russian).
60. Revishvili, A. Sh., Shlyakhto, E. V., Sulimov, V. A., Rzaev, F. G., Gorev, M. V., Nardaya, Sh. G., ... & Medvedev, M. M. (2017). *Diagnostika i lechenie fibrillyatsii predserdii (Rekomendatsii RKO, VNOA, ASSKh)*. (in Russian).
61. Rychkov, A. Yu., Khor'kova, N. Yu., & Yaroslavskaya, E. I. (2014). Rivaroksaban pri tromboze levogo predserdiya u patsienta s fibrillyatsiei predserdii pri provedenii kateternoi ablyatsii. *Aterotromboz*, (2). (in Russian). <https://doi.org/10.18565/cardio.2014.10.93-96>
62. Shekoyan, S. V., Dzhndoyan, Z. T., & Sisakyan, A. S. (2016). Sluchai effektivnoi antikoagulyantnoi terapii u bol'nogo s ishemicheskoi boleznyu serdtsa, khronicheskoi serdechnoi nedostatochnost'yu, fibrillyatsiei predserdii i trombozom levogo zheludochka. *Klinitsist*, 10(1), 48-51. (in Russian). <https://doi.org/10.17650/1818-8338-2016-10-1-48-51>
63. Itkin, D. A., Moiseeva, Yu. N., & Libov, I. A. (2015). Primenenie novykh oral'nykh antikoagulyantov dlya profilaktiki tromboembolicheskikh oslozhnenii pri neklapannoi forme mertsatel'noi aritmii. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal*, (2 (118)), 115-122. (in Russian). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2015-02-115-122>

64. Lozhkina, N. G., Abuzdina, A. A., & Kuimov, A. D. (2015). Tipichnyi patsient s fibrillyatsiei predserdii i pochechnoi disfunksiei - kak predotvratit' insul't? Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal, (5 (121)). (in Russian). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2015-05-134-138>
65. Berger, J. S. (2013). Aspirin, clopidogrel, and ticagrelor in acute coronary syndromes. *The American journal of cardiology*, 112(5), 737-745. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2013.04.055>
66. Verdoia, M., Sartori, Ch., Pergolini, P., Nardin, M., Rolla, R., Barbieri, L., Schaffer, A., Marino, P., Bellomo, G., Suryapranata, H., & De Luca, G. (2016). Prevalence and predictors of high-on treatment platelet reactivity with ticagrelor in ACS patients undergoing stent implantation. *Vascular pharmacology*, 77, 48-53. <https://doi.org/10.1016/j.vph.2015.04.014>
67. Morrow, D. A., Alberts, M. J., Mohr, J. P., Ameriso, S. F., Bonaca, M. P., Goto, S., ..., & Braunwald, E. (2013). Efficacy and safety of vorapaxar in patients with prior ischemic stroke. *Stroke*, 44(3), 691-698. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.111.000433>
68. Hylek, E. M., & Singer, D. E. (1994). Risk factors for intracranial hemorrhage in outpatients taking warfarin. *Annals of internal medicine*, 120(11), 897-902. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-120-11-199406010-00001>
69. Mega, J. L., Braunwald, E., Mohanavelu, S., Burton, P., Poulter, R., Misselwitz, F., ..., & ATLAS ACS-TIMI 46 study group. (2009). Rivaroxaban versus placebo in patients with acute coronary syndromes (ATLAS ACS-TIMI 46): a randomised, double-blind, phase II trial. *The Lancet*, 374(9683), 29-38. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60738-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60738-8)
70. Vorobeva, N. M., & Panchenko, E. P. (2015). Antikoagulyantnaya terapiya venoznykh tromboembolicheskikh oslozhnenii: problemy i perspektivy. Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal, (3 (119)). (in Russian). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2015-03-7-17>
71. Panchenko, E. P., Yavelov, I. S., Gratsianskii, N. A., Kropacheva, E. S., Averkov, O. V., Barbarash, O. L., ..., & Shalnova, S. A. (2009). Antitromboticheskaya terapiya u bol'nykh so stabil'nymi proyavleniyami aterotromboza. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*, 8(6 S6), 163-188.
72. Eriksson, B. I., Borris, L. C., Friedman, R. J., Haas, S., Huisman, M. V., Kakkar, A. K., ..., & Geerts, W. (2008). Rivaroxaban versus enoxaparin for thromboprophylaxis after hip arthroplasty. *New England Journal of Medicine*, 358(26), 2765-2775. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0800374>
73. Kaeberich, A., Reindl, I., Raaz, U., Maegdefessel, L., Vogt, A., Linde, T., ..., & Schlitt, A. (2011). Comparison of unfractionated heparin, low-molecular-weight heparin, low-dose and high-dose rivaroxaban in preventing thrombus formation on mechanical heart valves: results of an in vitro study. *Journal of thrombosis and thrombolysis*, 32(4), 417. <https://doi.org/10.1007/s11239-011-0621-6>
74. Prins, M. H., Lensing, A. W., Bauersachs, R., Van Bellen, B., Bounameaux, H., Brighton, T. A., ..., & Wells, P. S. (2013). Oral rivaroxaban versus standard therapy for the treatment of symptomatic venous thromboembolism: a pooled analysis of the EINSTEIN-DVT and PE randomized studies. *Thrombosis journal*, 11(1), 21. <https://doi.org/10.1186/1477-9560-11-21>
75. Romualdi, E., Donadini, M. P., & Ageno, W. (2011). Oral rivaroxaban after symptomatic venous thromboembolism: the continued treatment study (EINSTEIN-extension study). *Expert review of cardiovascular therapy*, 9(7), 841-844. <https://doi.org/10.1586/erc.11.62>
76. Sokolova, A. A., Zhilenko, A. V., Tsarev, I. L., Napalkov, D. A., & Sulimov, V. A. (2015). Prakticheskie aspekty primeneniya antikoagulyantnoi terapii u patsientov s fibrillyatsiei predserdii neklapannoi etiologii: dannye registra universitetskoi kliniki. Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal, (9 (125)). (in Russian). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2015-09-32-37>
77. Eikelboom, J. W., Connolly, S. J., Bosch, J., Dagenais, G. R., Hart, R. G., Shestakovska, O., ..., & Yusuf, S. (2017). Rivaroxaban with or without aspirin in stable cardiovascular disease. *New England Journal of Medicine*, 377(14), 1319-1330. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1709118>

78. Madhusudhan, T., Kerlin, B. A., & Isermann, B. (2016). The emerging role of coagulation proteases in kidney disease. *Nature reviews nephrology*, 12(2), 94. <https://doi.org/10.1038/nrneph.2015.177>

79. Zou, R., Tao, J., Shi, W., Yang, M., Li, H., Lin, X., ..., & Hua, P. (2017). Meta-analysis of safety and efficacy for direct oral anticoagulation treatment of non-valvular atrial fibrillation in relation to renal function. *Thrombosis research*, 160, 41-50. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2017.10.013>

80. Murkamilov, I. T., Fomin, V. V., Aitbaev, K. A., Raiimzhanov, Z. R., Redzhapova, N. A., Yusupov, F. A., & Aidarov, Z. A. (2017). Khronicheskaya bolezn' pochek i tserebrovaskulyarnye rasstroistva: rol' tsistatina S. *Klinicheskaya nefrologiya*, (3), 60-67. (in Russian).

81. Katoh, H., Nozue, T., & Michishita, I. (2017). Anti-inflammatory effect of factor-Xa inhibitors in Japanese patients with atrial fibrillation. *Heart and Vessels*, 32(9), 1130-1136. <https://doi.org/10.1007/s00380-017-0962-y>

82. Komiyama, M., Miyazaki, Y., Wada, H., Iguchi, M., Abe, M., Ogawa, H., ..., & Hasegawa, K. (2018). A study on indices of apixaban anticoagulation: A single-center prospective study. *Journal of pharmacological sciences*, 137(2), 105-109. <https://doi.org/10.1016/j.jphs.2018.05.001>

83. Ellinghaus, P., Perzborn, E., Hauenschild, P., Gerdes, C., Heitmeier, S., Visser, M., ..., & Laux, V. (2016). Expression of pro-inflammatory genes in human endothelial cells: Comparison of rivaroxaban and dabigatran. *Thrombosis research*, 142, 44-51. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2016.04.008>

84. Richards, G. A., Theron, A., Tintinger, G., & Anderson, R. (2018). The effects of dabigatran and rivaroxaban on markers of polymorphonuclear leukocyte activation. *Pharmaceuticals*, 11(2), 46. <https://doi.org/10.3390/ph11020046>

85. Bergeron, A., Soler, P., Kambouchner, M., Loiseau, P., Milleron, B., Valeyre, D., ..., & Tazi, A. (2003). Cytokine profiles in idiopathic pulmonary fibrosis suggest an important role for TGF- β and IL-10. *European Respiratory Journal*, 22(1), 69-76. <https://doi.org/10.1183/09031936.03.00014703>

86. Agostini, C., & Gurrieri, C. (2006). Chemokine/cytokine cocktail in idiopathic pulmonary fibrosis. *Proceedings of the American Thoracic Society*, 3(4), 357-363. <https://doi.org/10.1513/pats.200601-010TK>

87. Kearon, C., Akl, E. A., Comerota, A. J., Prandoni, P., Bounameaux, H., Goldhaber, S. Z., ..., & Kahn, S. R. (2012). Antithrombotic therapy for VTE disease: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*, 141(2), e419S-e496S. <https://doi.org/10.1378/chest.11-2301>

88. Lancellotti, P., Linhart, A., & Piepoli, M. F. (2014). 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism. *European Heart Journal*, 35, 3033-3080. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu283>

89. Andriyashkin, A. V., Andriyashkin, V. V., Arutyunov, G. P., Barinov, V. E., Bitsadze, V. O., Bodykhov, M. K., ..., & Vavilova, T. V. (2015). Rossiiskie klinicheskie rekomendatsii po diagnostike, lecheniyu i profilaktike venoznykh tromboembolicheskikh oslozhenii (VTEO). *Flebologiya*, 2(4), 2.

90. Liu, X., Thompson, J., Phatak, H., Mardekian, J., Porcari, A. R., & Johnson, M. R. (2013). Apixaban reduces hospitalization in patients with venous thromboembolism: an analysis of the AMPLIFY-EXT trial. *Blood*, 122(21), 3638. <https://doi.org/10.1182/blood.V122.21.3638.3638>

91. The EINSTEIN Investigators. (2010). Oral rivaroxaban for symptomatic venous thromboembolism. *New England Journal of Medicine*, 363(26), 2499-2510. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1007903>

92. Palareti, G., Cosmi, B., Legnani, C., Toso, A., Brusi, C., Iorio, A., ..., & Tripodi, A. (2006). D-dimer testing to determine the duration of anticoagulation therapy. *New England Journal of Medicine*, 355(17), 1780-1789. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa054444>
93. Toso, A., Iorio, A., Marcucci, M., Baglin, T., Cushman, M., Eichinger, S., ..., & Douketis, J. (2012). Predicting disease recurrence in patients with previous unprovoked venous thromboembolism: a proposed prediction score (DASH). *Journal of thrombosis and haemostasis*, 10(6), 1019-1025. <https://doi.org/10.1111/j.1538-7836.2012.04735.x>
94. Di Castelnuovo, A., Agnoli, C., de Curtis, A., Giurdanella, M. C., Sieri, S., Mattiello, A., ..., & Iacoviello, L. (2014). Elevated levels of D-dimers increase the risk of ischaemic and haemorrhagic stroke. *Thrombosis and haemostasis*, 112(05), 941-946. <https://doi.org/10.1160/th14-04-0297>
95. Nedogoda, S. V., Barykina, I. N., Salasyuk, A. S., & Smirnova, V. O. (2017). Sravnitel'naya kliniko-ekonomicheskaya otsenka primeneniya rivaroksabana i apiksabana u bol'nykh s neklapannoi fibrillyatsiei predserdii. *Ratsional'naya farmakoterapiya v kardiologii*, 13(1). (in Russian). <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2017-13-1-45-50>
96. IMS Health (2015). <http://www.imshealth.com>.
97. Mukhin, N. A., Smirnov, A. V., Kobalava, Zh. D., Bobkova, I. N., Villevalde, S. V., Efremovtseva, M. A., ..., & Grinshtein, Yu. I. (2014). Serdechno-sosudisty risk i khronicheskaya bolezn' pochek: strategii kardio-nefroprotektzii. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal*, 8(112), 4-29.
98. Harder, S. (2012). Renal profiles of anticoagulants. *The Journal of Clinical Pharmacology*, 52(7), 964-975. <https://doi.org/10.1177/0091270011409231>
99. Murkamilov, I. T., Aitbaev, K. A., Fomin, V. V., Murkamilova, Zh. A., Raiimzhanov, Z. R., Redzhapova, N. A., & Yusupov, F. A. (2020). Tormozhenie progressirovaniya nefro- i tserebrovaskulyarnykh oslozhnenii pri fibrillyatsii predserdii: vozmozhnosti rivaroksabana. *Terapiya*, 6(1), 112-120. (in Russian). <https://doi.org/10.18565/therapy.2020.1.112-120>

Работа поступила
в редакцию 07.12.2020 г.

Принята к публикации
12.12.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Муркамиллов И. Т., Айтбаев К. А., Фомин В. В., Муркамиллова Ж. А., Юсупов Ф. А., Айдаров З. А., Байжигитова А. А. Клиническая эффективность применения ривароксабана у пациента с идиопатическим легочным фиброзом и тромбозом правого желудочка // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 132-157. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/15>

Cite as (APA):

Murkamilov, I., Aitbaev, K., Fomin, V., Murkamilova, Zh., Yusupov, F., Aidarov, Z., & Bayzhigitova, A. (2021). Clinical Effectiveness of Rivaroxaban in Patients With Idiopathic Pulmonary Fibrosis and Thrombosis of the Right Ventricle. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 132-157. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/15>

УДК 616-053.7

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/16

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ УРОВНЯ СОМАТОТРОПНОГО ГОРМОНА, КОРТИЗОЛА И ГЛЮКОЗЫ КРОВИ У ПОДРОСТКОВ, БОЛЬНЫХ МЕНИНГИТАМИ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ

©*Береговой А. А.*, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, antonberegovoi@gmail.com

©*Джолбунова З. К.*, д-р мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия
им. И. К. Ахунбаева; Республиканская клиническая инфекционная больница,
г. Бишкек, Кыргызстан, zura.djolbunova@mail.ru

ASSESSMENT OF CHANGES IN THE LEVEL OF SOMATOTROPIC HORMONE, CORTISOL AND BLOOD GLUCOSE IN ADOLESCENTS WITH MENINGITIS OF DIFFERENT ETIOLOGY

©*Beregovoi A.*, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaeva,
Bishkek, Kyrgyzstan, antonberegovoi@gmail.com

©*Dzholbunova Z.*, Dr. habil., Kyrgyz State Medical Academy. I.K. Akhunbaeva; Republican
Clinical Infectious Diseases Hospital, Bishkek, Kyrgyzstan, zura.djolbunova@mail.ru

Аннотация. В данной статье проводится сравнительное описание изменений уровня соматотропного гормона и кортизола крови у подростков при развитии менингитов различной этиологии. Исследование проводилось в 2019 году на 48 пациентах в возрасте от 10 до 19 лет. В сравнении представлены группы больных острыми бактериальными и серозными менингитами. Результаты исследования помогают определить, какие метаболические нарушения могут возникнуть при различных по этиологическому агенту менингитах, что отягощает течение заболевания, повышает риск развития осложнений и летального исхода, а также выстроить тактику лечения и ведения таких больных. Особое внимание уделяется развитию стрессовой гипергликемии — состоянию, которое значительно отягощает течение генерализованного инфекционно-воспалительного процесса и повышает риск возникновения осложнений со стороны многих систем организма.

Abstract. This article provides a comparative description of changes in the level of growth hormone and blood cortisol in adolescents with the development of meningitis of various etiologies. The study was conducted in 2019 on 48 patients aged 10 to 19 years. In comparison, the groups of patients with acute bacterial and serous meningitis are presented. The results of the study help to determine what metabolic disorders can occur with meningitis of various etiological agents, which aggravates the course of the disease, increases the risk of complications and death, as well as to build a tactics of treatment and management of such patients. Particular attention is paid to the development of stress hyperglycemia — a condition that significantly aggravates the course of a generalized infectious and inflammatory process and increases the risk of complications from many body systems.

Ключевые слова: менингит, подростки, соматотропный гормон, кортизол, стрессовая гипергликемия.

Keywords: meningitis, adolescents, growth hormone, cortisol, stress hyperglycemia.



Введение

Острые бактериальные менингиты (ОБМ) являются наиболее тяжелыми инфекциями, которые поражают центральную нервную систему (ЦНС). По частоте и выраженности последствий и летальных исходов они занимают первое место в детской и подростковой инфектологии [1]. При этом самые тяжелые последствия отмечаются у детей первых лет жизни, что связано как с анатомо-физиологическими особенностями головного мозга детей этого возраста, так и с несовершенством иммунного ответа, приводящего к диссеминации инфекции. Второй по частоте осложнений, характеризующих неблагоприятный исход заболевания, возрастной группой риска являются подростки (пациенты в возрасте от 10 до 19 лет) [2]. Уязвимость представителей данной возрастной группы обусловлена развитием и становлением многих систем органов и в первую очередь эндокринной.

Реактивность индивидов различных возрастов неодинакова и зависит от наследственных детерминаций. В определенном возрасте человек может иметь более высокую резистентность по отношению к одним факторам и меньшую устойчивость — по отношению к другим [3].

Для лиц возрастом от 10 до 19 лет характерен «пубертатный скачок» («ростовой взрыв»), характеризующийся значительными изменениями в переходном организме подростков (критическая масса для девочек, стероидогенез у мальчиков и др.) [4–6]. В этот период окончательно формируются вторичные половые признаки и нормальное функционирование репродуктивной сферы [7]. При этом устойчивость гипоталамо-гипофизарного нейросекреторного комплекса и надпочечников к стрессу (в том числе генерализованным инфекционно-воспалительным заболеваниям) у подростков ниже, чем у зрелых индивидов [3].

Генетические и внешние факторы — в частности, идущие в организме бурные формообразовательные процессы и социальное встраивание нового активного индивида во взрослый мир — представляют в ювенильном периоде серьезное испытание для нейроэндокринной системы. Это может считаться дополнительным фактором риска многих эндокринопатий.

Особое значение в стрессовых условиях, в том числе при инфекционно-воспалительных заболеваниях, играет возникновение стрессовой гипергликемии (СГГ). Повышение уровня глюкозы в крови является адаптивной реакцией для лучшего энергетического обеспечения клеток, участвующих в воспалении.

Согласно определению И. К. Билодида, стрессовая гипергликемия — синдром повышения уровня глюкозы в крови у лиц без предшествующего сахарного диабета (СД) в среднем до 7,8–16,7 ммоль/л (возможно до 28 ммоль/л) в течение дня [8].

Системные влияния СГГ включают воздействие на иммунную, нервную, сердечно-сосудистую системы, а также на систему свертывания крови и проявления окислительного стресса. Со стороны иммунной системы отмечается уменьшение количества лимфоцитов, нарушение функции нейтрофилов и макрофагов, повышение адгезии гранулоцитов, нарушение фагоцитарной активности и активности комплемента, а также хемотаксиса. Перечисленные нарушения приводят к снижению бактерицидной активности крови и активации провоспалительных цитокинов.

Влияние СГГ на нервную систему коррелирует с выраженностью и степенью гипергликемии. СГГ, как и гипогликемия, способствует: развитию нейродегенеративных процессов и когнитивных нарушений, обусловленных накоплением лактата — продукта анаэробного распада глюкозы при ишемии, что усиливает ацидоз и приводит к дисбалансу

внутриклеточного гомеостаза; развитию дисбаланса гликолиза, синтеза белка, гомеостаза ионов, функции нейротрансмиттеров, ферментов, свободнорадикального окисления, транспорта глутамина и др.

Со стороны сердечно-сосудистой системы наблюдаются нарушения утилизации глюкозы миокардом, что приводит при развитии СГГ к нарушению потребления глюкозы миокардом и дефициту образования энергетического субстрата вследствие невозможности адекватного потребления глюкозы.

При оценке изменений свертывающей системы крови доказаны активация тромбоцитов, повышение их агрегации, увеличение активности фактора Виллебранда и продукции тромбосана А2, увеличение концентрации фибриногена, протромбина, уменьшение содержания активатора тканевого плазминогена и фибринолитической активности плазмы, удлинение периода полураспада фибриногена и др.

Многочисленные исследования подтвердили негативное влияние СГГ на исходы лечения основного заболевания, увеличение риска госпитальной летальности и потребности пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии [8].

Коррекцию уровня глюкозы в крови, а также других метаболических процессов, в стрессовых ситуациях в большей степени осуществляют СГГ и кортизол. Поэтому учет особенностей гормонального фона формирующегося организма подростков, необходим для прогнозирования течения генерализованных инфекционно-воспалительных заболеваний (в том числе ОБМ) с возможным развитием как острых, так и отсроченных осложнений, а также определения тактики терапии таких больных.

Цель исследования. Оценка уровня соматотропного гормона, кортизола и глюкозы крови у подростков, которые переносят менингиты различной этиологии для прогнозирования течения заболевания и определения тактики лечения.

Материалы и методы

Исследование проводилось 48 подросткам, которые находились на стационарном лечении в Республиканской клинической инфекционной больнице (РКИБ) города Бишкек в 2019 году. Первую группу составили 25 больных ОБМ. 16 из них был выставлен клинический диагноз «острый бактериальный менингит неуточненной этиологии», 6 больных переносили менингококковый менингит и 3 — пневмококковый. Еще 23 подростка переносили серозные менингиты (СМ), из которых 20 были вирусной этиологии и 3 — туберкулезной, и составили вторую группу больных. Контрольной третьей группой явились 25 относительно здоровых подростков. Расчет статистических данных проводился с использованием программы SPSS, при помощи которой определялись следующие показатели: соответствие закону Гаусса, описательная статистика, средние величины, связи между показателями заболевания, поправка Бонферони, числовые показатели, приводящиеся в статье в виде медианы и межквартильного размаха.

По данным анамнеза, у большинства пациентов (62,4%) заболевание протекало на неблагоприятном преморбидном фоне (первичные гнойно-септические очаги ЛОР-органов, перенесенные ранее бактериальные нейроинфекции, черепно-мозговые травмы, судорожный и гипертензионно-гидроцефальный синдром в раннем возрасте). Практически все больные поступали в стационар в поздние сроки болезни — 2 (2; 3) сутки. В клинической картине отмечалось повышение температуры до 39,0 (38,5;39,5) °С продолжительностью 3 (3; 5) дней, общемозговая симптоматика (рвота центрального генеза, гиперестезия, диффузная головная боль) и менингеальные знаки, которые купировались к 7 (5,25; 9) дню.

При анализе спинномозговой жидкости у всех пациентов цитоз носил нейтрофильный характер — 95% (83,3; 100), уровень белка составил 1,26 г/л (0,7; 1,87). Сроки санации ликвора составили 11 дней (10; 12). Наблюдаемые нами подростки получали антибактериальную терапию, наряду с инфузионной и синдромальной, при этом каждому пятому пациенту проводилась смена противомикробных препаратов или их комбинирование.

Для исследования гормонального фона подростков в острый период развития ОБМ, нами проводился анализ соматотропного гормона и кортизола.

Гормон роста, соматотропин или соматотропный гормон (СТГ), регулирует ростовые и анаболические процессы. СТГ является одним из наиболее важным гормоном гипоталамо-гипофизарного нейросекреторного комплекса, определяющим не только рост, но и регулирующий обменные процессы формирующегося организма подростков. СТГ стимулирует утилизацию аминокислот из крови и синтез белка, действуя через инсулиноподобные факторы роста — ИФР-I (соматомедин С) и ИФР-II (соматомедин А), продуцирующиеся в основном в печени и функционирующие как ауто- и паракринные гормоны. Через соматомедины и инсулин СТГ вызывает следующие эффекты: усиление включения аминокислот, уридина, тимидина и сульфата в клетки хряща ускорение синтеза белка, нуклеиновых кислот и пролиферации хондроцитов и клеток всех других тканей; индукция положительного азотистого баланса; снижение производства мочевины; усиление использования липидов; понижение и последующая нормализация уровня глюкозы, свободных жирных кислот и аминокислот в крови; увеличение синтеза гликогена в мышцах и печени. Уровень СТГ варьирует в зависимости от возраста и пола. В исследовании приведены средние значения референтных показателей у подростков мужского и женского пола. Дефицит СТГ у детей и подростков вызывает снижение ростовых темпов, гипопластической анемией (возможно, и из-за нехватки гипофизарного эритропоэтина), атрофией мышц и другими расстройствами развития организма [9].

Кортизол — основной и наиболее активный глюкокортикоид, вырабатывается в пучковой зоне коры надпочечников. Одна из важнейших функций кортизола — регуляция метаболизма в условиях стресса, поддержание уровня глюкозы в крови; он необходим также для поддержания функции ЦНС, сердечно-сосудистой системы, почек и иммунной системы. Кортизол обладает выраженным противошоковым действием, существенно уменьшает местные и общие воспалительные и аллергические реакции, оказывает мощное иммуносупрессивное действие. Уровень кортизола практически не зависит от пола и возраста, но зависит от времени взятия крови: в 8:00 он составляет 70–250 нг/мл, в 20:00 — 20–90 нг/мл [9].

Острая недостаточность функции коры надпочечников, а, следовательно, сниженный уровень в первую очередь кортизола, — опасное и угрожающее жизни состояние, которое требует своевременной интенсивной терапии.

Также в процессе исследования нами были исследованы уровни глюкозы крови в сравниваемых группах, учитывая риск развития СГГ, усугубляющей течение инфекционно-воспалительного процесса.

Материалом для исследования являлась кровь, забор которой производился в 8:00 часов, натошак при первичном осмотре пациентов.

Результаты и их обсуждение

Для проведения описательной статистики, в первую очередь необходимо было выявить, имеются ли значимые различия исследуемых показателей у подростков по половому

признаку (Таблица 1).

Таблица 1.
 СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДРОСТКОВ ПО ПОЛОВОМУ ПРИЗНАКУ

Показатель	Пол		p
	Мужской	Женский	
<i>1 группа</i>			
СТГ (нг/мл)	0,47±0,06	0,44±0,07	=0,75
Кортизол (мкг/дл)	2,51±0,43	2,77±0,32	=0,64
Глюкоза (ммоль/л)	7,88±1,16	10,06±1,53	=0,27
n	12	13	
<i>2 группа</i>			
СТГ (нг/мл)	3,03±0,41	3,79±0,41	=0,21
Кортизол (мкг/дл)	14,05±0,66	12,73±1,03	=0,29
Глюкоза (ммоль/л)	4,68±0,33	5,3±0,48	=0,3
n	12	11	
<i>Контрольная группа</i>			
СТГ (нг/мл)	3,9±0,5	3,48±0,46	=0,54
Кортизол (мкг/дл)	9,62±0,86	8,98±0,98	=0,63
Глюкоза (ммоль/л)	4,02±0,21	3,82±0,11	=0,42
n	13	12	

При исследовании уровня СТГ, кортизола и глюкозы крови у подростков мужского и женского пола в сравниваемых группах, достоверно значимых различий выявлено не было ($p > 0,05$). Соответственно, деление по данному признаку не влияет на исход исследования. Возраст подростков также не был принципиально важным. В контрольной группе уровень СТГ входил в границы референтных значений. В таком случае можно вывести средние значения исследуемых показателей в каждой группе для всех пациентов (Таблица 2).

Таблица 2.
 ПОКАЗАТЕЛИ СРЕДНИХ ЗНАЧЕНИЙ УРОВНЯ СТГ, КОРТИЗОЛА И ГЛЮКОЗЫ КРОВИ
 ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП.

Показатель	Референтные значения	1 группа	n	2 группа	n	Контрольная группа	n
СТГ (нг/мл)	≤7,0	0,45±0,23	25	3,39±1,4	23	3,7±1,69	25
Кортизол (мкг/дл)	5,0-25,0	2,65±1,29	25	13,42±2,9	23	9,31±3,2	25
Глюкоза (ммоль/л)	3,5-5,5	9,02±4,87	25	4,98±1,37	23	3,92±0,59	25

Вторым этапом исследования явилось сравнение показателей уровней гормонов и глюкозы крови у подростков различных групп между собой (Таблица 3).

Таблица 3.
 СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ
 В 1 И 2 ГРУППАХ БОЛЬНЫХ

Показатель	1 группа	2 группа	p
СТГ (нг/мл)	0,45±0,23	3,39±1,4	=0,000
Кортизол (мкг/дл)	2,65±1,29	13,42±2,9	=0,000
Глюкоза (ммоль/л)	9,02±4,87	4,98±1,37	=0,000
n	25	23	

Были выявлены достоверно значимые различия между всеми показателями у пациентов 1 и 2 групп. Так, уровень СТГ для больных как ОБМ, так и СМ входил в референтные значения. Однако в 1 группе больных его уровень был крайне низким по сравнению с таковым у больных 2 группы ($p=0,000$). Это указывает на то, что функция гипоталамо-гипофизарного нейросекреторного комплекса при генерализованном бактериальном воспалении значительно нарушена, что приводит к обменным нарушениям. Отмечалась также дисфункция надпочечников и выработка кортизола в 1 группе больных. Этот показатель во 2 группе входил в нормальные значения, что также явилось достоверно значимо ($p=0,000$).

Результатом дисфункции эндокринных органов явилась нарушенная регуляция метаболизма в условиях стресса с развитием значительной СГГ. Так в 1 группе уровень глюкозы крови составил $9,02 \pm 4,87$ ммоль/л, а во второй — входил в нормальные значения ($p=0,000$). Эти изменения однозначно усугубили течение менингита, причинным фактором которого явились бактерии.

При сравнении исследуемых параметров в 1 и контрольной группах, уровни гормонов и глюкозы также носили достоверно значимые различия ($p=0,000$) (Таблица 4).

Таблица 4.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ
 В 1 И КОНТРОЛЬНОЙ ГРУППАХ БОЛЬНЫХ

Показатель	1 группа	Контрольная группа	p
СТГ (нг/мл)	$0,45 \pm 0,23$	$3,7 \pm 1,69$	$=0,000$
Кортизол (мкг/дл)	$2,65 \pm 1,29$	$9,31 \pm 3,2$	$=0,000$
Глюкоза (ммоль/л)	$9,02 \pm 4,87$	$3,92 \pm 0,59$	$=0,000$
n	25	25	

Интересные результаты были выявлены при сравнении подростков, больных СМ, и в контрольной группе (Таблица 5).

Таблица 5.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ
 ВО 2 И КОНТРОЛЬНОЙ ГРУППАХ БОЛЬНЫХ

Показатель	2 группа	Контрольная группа	p
СТГ (нг/мл)	$3,39 \pm 1,4$	$3,7 \pm 1,69$	$=0,506$
Кортизол (мкг/дл)	$13,42 \pm 2,9$	$9,31 \pm 3,2$	$=0,000$
Глюкоза (ммоль/л)	$4,98 \pm 1,37$	$3,92 \pm 0,59$	$=0,001$
n	23	25	

При сравнении во 2 и контрольной группах подростков уровня СТГ достоверно значимых отличий обнаружено не было ($p=0,506$). Однако уровень кортизола достоверно отличался ($p=0,000$). Несмотря на то, что у больных СМ уровень этого гормона входил в референтные значения, он был значительно выше показателей относительно здоровых подростков. Это свидетельствует о развитии адекватной реакции эндокринной системы на стресс и коррекцию метаболизма. При этом формирования СГГ не отмечалось и уровень глюкозы крови поддавался коррекции. Так показатель глюкозы крови больных 2 группы был практически нормальным ($4,98 \pm 1,37$ ммоль/л), несмотря на то что достоверно отличался от

такового у подростков контрольной группы ($p=0,001$).

Таким образом, в ходе исследования было выявлено, что у больных ОБМ отмечается нарушенная функция гипоталамо-гипофизарного нейросекреторного комплекса и надпочечников со сниженной секрецией основных гормонов (СТГ и кортизола). Это приводит к более тяжелому течению заболевания, при котором нарушаются метаболические реакции жизненно важных систем органов, включая сердечно-сосудистую, иммунную, нервную. При этом развивается СГГ, которая усугубляет генерализованный инфекционно-воспалительный процесс, повышает риск возникновения осложнений и летального исхода. Это наблюдение обосновывает проведение терапии глюкокортикостероидами. У больных СМ повышенные уровни СТГ и кортизола способны корригировать эти нарушения, что свидетельствует о более легком течении менингитов, вызванных не бактериальными агентами.

Список литературы:

1. Сорокина М. Н., Иванова В. В., Скрипченко Н. В. Бактериальные симптомы у детей. М.: Медицина, 2003. 313 с.
2. Береговой А. А., Джолбунова З. К., Кадырова Р. М. Клинико-эпидемиологические особенности течения острых бактериальных менингитов в различных возрастных группах // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №11. С. 104-114. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/48/14>
3. Строев Ю. И., Чурилов Л. П. Эндокринология подростков. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2004. С. 34-62.
4. Баранов А. А., Щеплягина Л. А. Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы). М., 2000. 584 с.
5. Князев Ю. А., Беспалова В. А. Гормонально-метаболические диагностические параметры (справочник). М., 2000. 731 с.
6. Левина Л. И. Подростковая медицина. СПб., 1999. 731 с.
7. Вихляева Е. М. Руководство по эндокринной гинекологии. М., 2002. 768 с.
8. Билодид И. К., Мохорт, Т. В., Мохорт, Е. Г., Шишко, Е. И., Шепелькевич, А. П., Хмара, И. М. Стрессовая гипергликемия, или гипергликемия критических состояний, в общеклинической практике. Минск: БГМУ, 2017. 16 с.
9. Сапичева Ю. Ю., Кассиль В. Л. Анализы глазами реаниматолога. М.: МЕДпресс-информ, 2016. С. 144-145.

References:

1. Sorokina, M. N., Ivanova, V. V., & Skripchenko, N. V. 2003. Bakterial'nye simptomu y detei. Moscow. (in Russian).
2. Beregovoi, A., Dzholbunova, Z., & Kadyrova, R. (2019). Clinical and Epidemiological Features of the Course of Acute Bacterial Meningitis in Various Age Groups. *Bulletin of Science and Practice*, 5(11), 104-114. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/48/14>
3. Stroeve, Yu. I., Churilov, L. P. (2004). Endokrinologiya podroostkov. St. Petersburg. (in Russian).
4. Baranov, A. A., & Shcheplyagina, L. A. (2000). Fiziologiya rosta i razvitiya detei i podroostkov (teoreticheskie i klinicheskie voprosy). Moscow. (in Russian).
5. Knyazev, Yu. A., & Bespalova, V. A. 2000. Gormonal'no-metabolicheskie diagnosticheskie parametry (spravochnik). Moscow. (in Russian).

6. Levina, L. I. 1999. Podrostkovaya meditsina. St. Petersburg. (in Russian).
7. Vikhlyayeva, E. M. 2002. Rukovodstvo po endokrinnoi ginekologii. Moscow. (in Russian).
8. Bilodid, I. K., Mokhort, T. V., Mokhort, E. G., Shishko, E. I., Shepel'kevich, A. P., & Khmara, I. M. (2017). Stressovaya giperglikemiya, ili giperglikemiya kriticheskikh sostoyanii, v obshcheklinicheskoi praktike. Minsk. (in Russian).
9. Sapicheva, Yu. Yu., & Kassil, V. L., 2016. Analizy glazami reanimatologa. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 17.12.2020 г.*

*Принята к публикации
22.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Береговой А. А., Джолбунова З. К. Оценка изменений уровня соматотропного гормона, кортизола и глюкозы крови у подростков, больных менингитами различной этиологии // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 158-165. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/16>

Cite as (APA):

Beregovoi, A., & Dzholbunova, Z. (2021). Assessment of Changes in the Level of Somatotrophic Hormone, Cortisol and Blood Glucose in Adolescents With Meningitis of Different Etiology. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 158-165. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/16>

УДК 618.177-089.888.11

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/17

РОЛЬ ЦИТОКИНОВ СЕМЕЙСТВА IL-1 В ИМПЛАНТАЦИИ И РАЗВИТИИ ЭКО-ИНДУЦИРОВАННОЙ БЕРЕМЕННОСТИ

©*Лапштаева А. В.*, ORCID: 0000-0003-4828-2476, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Россия, av_lapshataeva@mail.ru

©*Данилова Я. А.*, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Россия, danilowa.y.a@yandex.ru

ROLE OF CYTOKINES OF THE IL-1 FAMILY IN IMPLANTATION AND DEVELOPMENT OF INDUCED PREGNANCY

©*Lapshataeva A.*, ORCID: 0000-0003-4828-2476, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, av_lapshataeva@mail.ru

©*Danilova Ya.*, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, danilowa.y.a@yandex.ru

Аннотация. Цитокины семейства интерлейкина-1 (IL-1) играют важную роль в регуляции иммунного ответа, в том числе за счет индукции синтеза других цитокинов, хемокинов и матриксных металлопротеиназ. Все компоненты IL-1 обнаруживаются в эндометрии на протяжении всего менструального цикла. Стимуляции факторами эндометрия секреции эмбрионом IL-1 способствует образованию взаимосвязи между материнским эндометрием и эмбрионом перед имплантацией. В статье представлены результаты анализа современных литературных источников, посвященных роли IL-1 α , IL-1 β , IL-1Ra в процессе имплантации и развитии спонтанной и индуцированной беременности.

Abstract. Cytokines of the interleukin-1 (IL-1) family play an important role in the regulation of the immune response, including by inducing the synthesis of other cytokines, chemokines, and matrix metalloproteinases. All components of IL-1 are found in the endometrium throughout the entire menstrual cycle. endometrial factors Stimulate the secretion of IL-1 by the embryo, which contributes to the formation of the relationship between the mother's endometrium and the embryo before implantation. The article presents the results of an analysis of modern literature sources devoted to the role of IL-1 α , IL-1 β , IL-1Ra in the process of implantation and the development of spontaneous and induced pregnancy.

Ключевые слова: IL-1, экстракорпоральное оплодотворение, имплантация, беременность.

Keywords: IL-1, in vitro fertilization, implantation, pregnancy.

Семейство IL-1 включает в себя одиннадцать молекул: IL-1 α , IL-1 β , IL-18, IL-33, четыре изоформы IL-36 (IL-36 α , IL-36 β , IL-36 γ , IL-36Ra), IL-37, IL-38, рецепторы IL-1 первого (IL-1R1) и второго (IL-1R2) типов, рецепторный антагонист IL-1(IL-1Ra) и дополнительный белок рецептора IL-1 (IL1RAP) [1–2].

Активированные моноциты и макрофаги, нейтрофилы, лимфоциты, кератиноциты, фибробласты, эндотелиальные и эпителиальные клетки способны продуцировать IL-1 α и IL-1 β в виде неактивных белков-предшественников (про-IL-1 α и про-IL-1 β), которые под

действием протеазы каспазы-1 или IL-1-конвертирующего энзима (ICE) трансформируются в активные формы цитокинов и секретируются в окружающую среду. Молекулярная масса обеих белков примерно 18кДа. IL-1 β является доминирующей формой [3].

IL-1 α и IL-1 β гомологичны и имеют сходные биологические свойства, которые они реализуют аутокринным и паракринным путем. Данные цитокины связываются с внеклеточной частью IL-1R1 и инициируют присоединение второй цепи рецептора IL1RAP [4]. Образованный комплекс привлекает внутриклеточные адаптерные молекулы (MYD88, IRAK, TRAF6) для активации передачи сигналов через транскрипционный фактор NF- κ B и модуляции транскрипции гена-мишени [5].

Далее IL-1R1 принимает участие в процессах, происходящих внутри клетки, а IL-1R2 осуществляет функцию «ловушки» для IL-1 [6]. IL-1R2, находящийся на клеточной мембране, способен формировать неактивные комплексы с IL-1 и IL-1RAP, таким образом он оказывает преобладающее отрицательное влияние на передачу сигналов. Растворимая форма данного рецептора (sIL-1R2) способна с легкостью высвободиться из клетки, где впоследствии она свяжется с IL-1. Продолжительная диссоциация (более двух часов) говорит о том, что комплекс IL-1 β и sIL-1R2 практически необратим. Соответственно, растворимый и связанный с мембраной IL-1R2 способны осуществлять свои функции в качестве естественных ингибиторов IL-1 [6].

IL-1Ra связывается с IL-1R1 и IL-1R2 с той же специфичностью, как и IL-1, но не влияет на последующее проведение сигнала [7–8]. Этот мономерный гликозилированный белок, молекулярной массой 25 кДа, вырабатываемый моноцитами и другими клетками, играет роль ингибитора и важного физиологического регулятора экспрессии IL-1. IL-1Ra продуцируется в виде четырех различных изоформ, причем секретируется только одна из них, а остальные имеют внутриклеточную локализацию.

Все элементы системы IL-1 выявляются в эндометрии на протяжении всего менструального цикла. IL-1 экспрессируется в больших количествах в стромальных клетках эндометрия, макрофагах и клетках эндотелия в позднюю лютеиновую фазу [9–10], рецепторы к нему обнаруживаются в течение всего цикла в железистом эпителии [10] и в строме — в лютеиновую фазу [11].

Следует отметить важную роль IL-1 во время имплантации эмбриона и децидуализации за счет создания воспалительно-подобного иммунного ответа при ремоделировании тканей [12–13]. Согласно исследованию авторов, при децидуализации IL-1 оказывает стимулирующее влияние на экспрессию факторов роста, цитокинов и молекул адгезии [14]. Кроме того, находящиеся в децидуа натуральные киллеры uNK способны повышать продукцию гранулоцитарно-макрофагального колониестимулирующего фактора (GM-CSF) в ответ на IL-1 [15]. IL-1 β также способен к стимуляции эндотелина в культивируемых стромальных клетках эндометрия [16], что может указывать на местную регуляцию клеточной пролиферации и сосудистого тонуса.

IL-1 совместно со стероидными гормонами осуществляет регуляцию экспрессии эндометрием матриксных металлопротеиназ (ММР) во время менструального цикла [17–18]. IL-1 α активирует ММР1,2,3,7 и 9, а IL-1 β — ММР3 через фосфорилирование ERK и p38 MAP-киназы [19–20]. Действие ММР обуславливает обширное ремоделирование внеклеточного матрикса (ЕСМ) при менструации и децидуализации.

Согласно исследованию авторов [21] повышение активности ММР12 (металлоэластазы) и ММР1 (коллагеназы) и снижение активности ММР11 (стромелизина-3) индуцировано IL-1 β . Этот исключительный характер экспрессии может предполагать разрушение эластина и

коллагена, в то время как эффекты MMP11 подвергаются обсуждению. Авторы выдвинули следующее объяснение: децидуализации сопутствует повышение отложения ламинина и фибронектина, а поскольку MMP11 обладает способностью разрушать их компоненты в ЕСМ, то это и может влиять на снижение его активности.

Фермент альдозоредуктаза AKR1B1 в эндометрии под действием IL-1 β может защитить клетки от реактивных радикалов, оказывающих токсичное действие, и тяжелых металлов [22], которые способны оказывать неблагоприятное действие на прикрепление, имплантацию и дальнейшее развитие эмбриона [23] и обеспечить благоприятную среду для оплодотворения яйцеклетки.

Компоненты семейства IL-1 (IL-1 β , IL-1Ra, IL-1R1) имеют зависимость от лептина в культуре эндотелиальных и стромальных клеток [24]. Лептин — главный регулятор системы IL-1 в эндометрии *in vivo*. Кроме того, сам IL-1 β оказывает стимулирующее влияние на секрецию лептина и повышает экспрессию его рецептора Ob-R на клетках эпителия в эндометрии [25], в свою очередь лептин сильнее влияет на экспрессию интегрин β 3, чем IL-1 при подобных концентрациях. С. Simon и соавторами при исследовании субъединицы интегрин в культуре эпителиальных клеток эндометрия отметили, что она регулируется двумя путями — путем добавления IL-1 в культуральную среду или путем совместного культивирования с эмбрионами перед имплантацией [12].

Следует обратить внимание на результаты исследований IL-1 β *in vitro* [13, 26]. Освобождение IL-1 β культивируемыми клетками цитотрофобласта прямо пропорционально их способности к инвазии [9]. S. Karமாகar с соавторами [27] отметили, что IL-1 β повышает выработку MMP2 и MMP9 клетками трофобласта *in vitro*. В нескольких исследованиях приводились данные, что IL-1 β способен к последовательному ингибированию децидуализации стромальных клеток эндометрия человека *in vitro* [13, 28], вне зависимости от стимула децидуализации (прогестерон или цАМФ), через MAP-киназы ERK 1/2 и p38 [13, 29]. Более того, в исследовании O. Yoshino с соавторами [26] отмечалась тенденция к снижению чувствительности к экзогенному IL-1 β в культуре клеток в процессе децидуализации.

Полагают, что IL-1 β взаимосвязан с восприимчивостью эндометрия [30]. Некоторые исследователи считают, что IL-1 β увеличивает адгезию бластоцисты к эпителию за счет увеличения экспрессии молекул адгезии эпителиальными клетками, тем самым регулируя восприимчивость эндометрия [31]. Обнаружено, что IL-1 β активируется на 7–9 дни после овуляции в соответствии со стадией «окно имплантации».

Известно, что на адгезию трофобласта к клеткам эндометрия человека IL-1Ra оказывает подавляющее действие [32]. Авторами было выдвинуто предположение, что блокирование и регулирование MARK пути его ингибиторами вполне может быть использовано как средство, предупреждающее неудачные исходы при ЭКО. Критическую роль IL-1 в ранней имплантации можно объяснить тем фактом, что IL-1Ra во время имплантации способен блокировать ответную реакцию эндометрия на ХГЧ [19]. Внутривнутрибрюшинная инъекция IL-1Ra спровоцировала штамм-специфическую блокировку имплантации, это связано со снижением регуляции критических интегринов на поверхности эпителия у обезьян [33].

Важно отметить, что между эндометрием и преимплантационным эмбрионом имеется четкая связь, заключающаяся в том, что факторы эндометрия стимулируют секрецию эмбрионом IL-1. В единичных преимплантационных эмбрионах были обнаружены основные составляющие системы IL-1 – IL-1 α , IL-1 β , IL-1Ra и IL-1R1 [34–35].

Но в исследовании, направленном на изучение одиночных бластомеров, мРНК IL-1 β ,

IL-1R1 и IL-1Ra обнаруживалась лишь в некоторых из них. Не менее важно то, что большинство преимплантационных эмбрионов, которые экспрессировали IL-1Ra, прекратили свое развитие на ранних стадиях [36]. Наряду с этим, исследования G. Chaouat с соавторами [37] показали, что сама бластоциста способна к экспрессии рецепторов IL-1 α , стимуляция которых приводит к выработке ХГЧ, требующегося для формирования толерантности иммунной системы между матерью и плодом.

В исследованиях, посвященных роли IL-1 ν программам ЭКО установлено, что цитокин может участвовать в росте, развитии, созревании фолликулов и индуцированной овуляции, что может улучшить скорость оплодотворения и качество эмбриона, тем самым улучшая скорость имплантации. IL-1 β участвует в механизмах иммунной толерантности при формировании плаценты и способствует росту эмбрионов посредством регуляции экспрессии NF- κ B [38]. Кроме того, исследования показали, что IL-1 β может запускать ангиогенез, способствуя тем самым росту эмбрионов, влияя на экспрессию ХГЧ [39]. Исследование K. Sequeira с соавторами [40] показало, что системная продукция IL-1 β может быть вызвана контролируемой гиперстимуляцией яичников в циклах ЭКО. Данные работы Karagouni с соавторами [41] показали, что у женщин, проходящих ЭКО, введение препаратов ХГЧ влекло за собой увеличение сывороточных концентраций IL-1. Интересно, что у женщин, проходящих процедуру ЭКО, на фоне привычного выкидыша, отмечается повышенная концентрация IL-1 β и TNF- α [42].

Также показаны связи между успехом ЭКО и IL-1. Авторами было установлено, что высоко-нормальные уровни IL-1 α в сыворотке обладают прогностической значимостью и могут быть использованы в качестве ранних маркеров благоприятного исхода программы ЭКО у женщин с трубно-перитонеальным бесплодием [43]. Известно, что женщины с успешной имплантацией имели уровень IL-1 β в фолликулярной жидкости выше, чем женщины без имплантации [34, 41]. Однако существуют и противоположные результаты. Сообщается, что повышенная продукция IL-1 β взаимосвязана с ранними репродуктивными потерями после проведенного ЭКО [44]. Авторы частично объясняют это тем, что IL-1 β индуцирует чрезмерную активацию матриксных металлопротеиназ MMP-2, 9, которые участвуют в ремоделировании ЕМС и приводят к чрезмерно агрессивной инвазии трофобласта.

Результаты исследований по изучению предикторной роли IL-1Ra при ЭКО достаточно противоречивые. J. S. Krüssel с соавторами [45] отметили у эмбрионов, экспрессирующих мРНК IL-1Ra *in vitro*, отсутствие дальнейшего развития. Однако есть несколько исследований полагающих, что IL-1Ra благоприятно влияет на качество и развитие эмбриона [27, 46]. Согласно данным, представленным в работе H.-Y. Huang с соавторами [9], повышение уровня IL-1Ra может активировать механизм нейтрализации излишних эффектов во время активной децидуализации *in vivo*, но *in vitro* отношение IL-1 β к IL-1Ra мРНК неизменно. В исследовании A. Lekovich с соавторами [47] описывалось защитное действие IL-1Ra в рамках предотвращения развития эктопической беременности, из-за влияния на эпителий маточных труб, и рождение доношенного и здорового ребенка при проведении ЭКО.

В своей работе M. De los Santos с соавторами [27] показали, что антагонизм системы IL-1 (IL-1 α +IL-1 β /IL-1Ra) становится меньше по мере формирования эмбриона от четырех клеток до бластоцисты. Авторы также продемонстрировали, что для синтеза цитокинов IL-1 требуется наличие кокультивирования с эпителием эндометрия, что доказывает роль последнего в регуляции синтеза эмбрионального IL-1.

Таким образом, цитокины системы IL-1 обладают плеiotропными эффектами и играют важную роль в процессах имплантации эмбриона и последующей децидуализации путем активации воспалительно-подобного иммунного ответа при ремоделировании тканей. Кроме того, IL-1 способен предупреждать токсическое действие реактивных радикалов и тяжелых металлов, что создает благоприятную среду для оплодотворения. Цитокины семейства обеспечивают взаимосвязь между материнским эндометрием и эмбрионом. Однако данные о роли этих цитокинов в развитии ЭКО-индуцированной беременности неоднозначные.

Список литературы:

1. Насонов Е. Л. Роль интерлейкина 1 в развитии заболеваний человека // Научно-практическая ревматология. 2018. №56. С. 19-27. <https://doi.org/10.14412/1995-4484-2018-19-27>
2. Sims J. E., Smith D. E. The IL-1 family: regulators of immunity // Nature Reviews Immunology. 2010. V. 10. №2. P. 89-102. <https://doi.org/10.1038/nri2691>
3. Матвеева Л. В., Мосина Л. М. Роль цитокинов семейства интерлейкина-1 в желудочном канцерогенезе // Вестник Российской академии медицинских наук. 2012. №11. С. 59-65.
4. Boraschi D., Tagliabue A. The interleukin-1 receptor family // Vitamins & Hormones. 2006. V. 74. P. 229-254. [https://doi.org/10.1016/S0083-6729\(06\)74009-2](https://doi.org/10.1016/S0083-6729(06)74009-2)
5. Dunne A., O'Neill L. A. J. The interleukin-1 receptor/Toll-like receptor superfamily: signal transduction during inflammation and host defense // Science's STKE. 2003. V. 2003. №171. P. re3-re3. <https://doi.org/10.1126/stke.2003.171.re3>
6. Colotta F., Dower S. K., Sims J. E., Mantovani A. The type II 'decoy' receptor: a novel regulatory pathway for interleukin 1 // Immunology today. 1994. V. 15. №12. P. 562-566. [https://doi.org/10.1016/0167-5699\(94\)90217-8](https://doi.org/10.1016/0167-5699(94)90217-8)
7. Bigonnesse F., Labelle Y., Akoum A. Triphasic expression of interleukin-1 receptor type I in human endometrium throughout the menstrual cycle of fertile women and women with unexplained infertility // Fertility and sterility. 2001. V. 75. №1. P. 79-87. [https://doi.org/10.1016/S0015-0282\(00\)01634-4](https://doi.org/10.1016/S0015-0282(00)01634-4)
8. Balavoine J. F., De Rochemonteix B., Williamson K., Seckinger P., Cruchaud A., Dayer J. M. Prostaglandin E2 and collagenase production by fibroblasts and synovial cells is regulated by urine-derived human interleukin 1 and inhibitor (s) // The Journal of clinical investigation. 1986. V. 78. №4. P. 1120-1124. <https://doi.org/10.1172/JCI112669>
9. Huang H. Y., Wen Y., Krussel J. S., Raga F., Soong Y. K., Polan M. L. Interleukin (IL)-1 β regulation of IL-1 β and IL-1 receptor antagonist expression in cultured human endometrial stromal cells // The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2001. V. 86. №3. P. 1387-1393. <https://doi.org/10.1210/jcem.86.3.7284>
10. Simón C. A. R. L. O. S., Piquette G. N., Frances A., Polan M. L. Localization of interleukin-1 type I receptor and interleukin-1 beta in human endometrium throughout the menstrual cycle // The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 1993. V. 77. №2. P. 549-555. <https://doi.org/10.1210/jcem.77.2.8345061>
11. Bigonnesse F., Labelle Y., Akoum A. Triphasic expression of interleukin-1 receptor type I in human endometrium throughout the menstrual cycle of fertile women and women with unexplained infertility // Fertility and sterility. 2001. V. 75. №1. P. 79-87. [https://doi.org/10.1016/S0015-0282\(00\)01634-4](https://doi.org/10.1016/S0015-0282(00)01634-4)
12. Simón C., Gimeno M. J., Mercader A., O'Connor J. E., Remohí J., Polan M. L., Pellicer

A. Embryonic regulation of integrins $\beta 3$, $\alpha 4$, and $\alpha 1$ in human endometrial epithelial cells in vitro // The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 1997. V. 82. №8. P. 2607-2616. <https://doi.org/10.1210/jcem.82.8.4153>

13. Frank G. R., Brar A. K., Jikihara H., Cedars M. I., Handwerger S. Interleukin-1 β and the endometrium: an inhibitor of stromal cell differentiation and possible autoregulator of decidualization in humans // Biology of reproduction. 1995. V. 52. №1. P. 184-191. <https://doi.org/10.1095/biolreprod52.1.184>

14. Nasu K., Fujisawa K., Arima K., Kai K., Sugano T., Miyakawa I. Expression and regulation of growth-regulated oncogene α in human endometrial stromal cells // MHR: Basic science of reproductive medicine. 2001. V. 7. №8. P. 741-746. <https://doi.org/10.1093/molehr/7.8.741>

15. Okada H., Nakajima T., Yasuda K., Kanzaki H. Interleukin-1 inhibits interleukin-15 production by progesterone during in vitro decidualization in human // Journal of reproductive immunology. 2004. V. 61. №1. P. 3-12. <https://doi.org/10.1016/j.jri.2003.10.002>

16. Lin Z., Kubota T., Masuda M., Aso T. Role of nitric oxide synthase in release of endothelin from cultured human endometrial cells // European journal of endocrinology. 1998. V. 138. №4. P. 467-471.

17. Orsi N. M., Leese H. J. Protection against reactive oxygen species during mouse preimplantation embryo development: role of EDTA, oxygen tension, catalase, superoxide dismutase and pyruvate // Molecular Reproduction and Development: Incorporating Gamete Research. 2001. V. 59. №1. P. 44-53. <https://doi.org/10.1002/mrd.1006>

18. Salamonsen L. A., Nie G. Proteases at the endometrial-trophoblast interface: their role in implantation // Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders. 2002. V. 3. №2. P. 133-143. <https://doi.org/10.1023/A:1015407012559>

19. Strakova Z., Mavrogianis P., Meng X., Hastings J. M., Jackson K. S., Cameo P., ... Fazleabas A. T. In vivo infusion of interleukin-1 β and chorionic gonadotropin induces endometrial changes that mimic early pregnancy events in the baboon // Endocrinology. 2005. V. 146. №9. P. 4097-4104. <https://doi.org/10.1210/en.2005-0380>

20. Singer C. F., Kronsteiner N., Marton E., Walter I., Kubista M., Czerwenka K., ... Kubista E. Interleukin-1 system and sex steroid receptor gene expression in human endometrial cancer // Gynecologic oncology. 2002. V. 85. №3. P. 423-430. <https://doi.org/10.1006/gyno.2002.6598>

21. Rossi M., Sharkey A. M., Vigano P., Fiore G., Furlong R., Florio P., ... Petraglia F. Identification of genes regulated by interleukin-1 β in human endometrial stromal cells // Reproduction. 2005. V. 130. №5. P. 721-729. <https://doi.org/10.1530/rep.1.00688>

22. Kägi J. H. R. Overview of metallothionein // Methods in enzymology. 1991. V. 205. P. 613-626. [https://doi.org/10.1016/0076-6879\(91\)05145-1](https://doi.org/10.1016/0076-6879(91)05145-1)

23. Orsi N. M., Leese H. J. Protection against reactive oxygen species during mouse preimplantation embryo development: role of EDTA, oxygen tension, catalase, superoxide dismutase and pyruvate // Molecular Reproduction and Development: Incorporating Gamete Research. 2001. V. 59. №1. P. 44-53. <https://doi.org/10.1002/mrd.1006>

24. Gonzalez R. R., Leary K., Petrozza J. C., Leavis P. C. Leptin regulation of the interleukin-1 system in human endometrial cells // MHR: Basic science of reproductive medicine. 2003. V. 9. №3. P. 151-158. <https://doi.org/10.1093/molehr/gag022>

25. Gonzalez R. R., Leavis P. Leptin upregulates $\beta 3$ -integrin expression and interleukin-1 β upregulates leptin and leptin receptor expression in human endometrial epithelial cell cultures // Endocrine. 2001. V. 16. №1. P. 21-28. <https://doi.org/10.1385/ENDO:16:1:21>

26. Yoshino O., Osuga Y., Hirota Y., Koga K., Hirata T., Yano T., ... Taketani Y. Endometrial stromal cells undergoing decidualization down-regulate their properties to produce proinflammatory cytokines in response to interleukin-1 β via reduced p38 mitogen-activated protein kinase phosphorylation // *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2003. V. 88. №5. P. 2236-2241. <https://doi.org/10.1210/jc.2002-021788>
27. De los Santos, M. J., Mercader, A., Francés, A., Portolés, E., Remohí, J., Pellicer, A., & Simón, C. Role of endometrial factors in regulating secretion of components of the immunoreactive human embryonic interleukin-1 system during embryonic development // *Biology of Reproduction*. 1996. V. 54. №3. P. 563-574. <https://doi.org/10.1095/biolreprod54.3.563>
28. Vićovac L. M., Starkey P. M., Aplin J. D. Comment: effect of cytokines on prolactin production by human decidual stromal cells in culture: studies using cells freed of bone marrow-derived contaminants // *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 1994. V. 79. №6. P. 1877-1882. <https://doi.org/10.1210/jcem.79.6.7989496>
29. Yu J., Berga S. L., Zou W., Yook D. G., Pan J. C., Andrade A. A., ..., Taylor R. N. IL-1 β Inhibits Connexin 43 and Disrupts Decidualization of Human Endometrial Stromal Cells Through ERK1/2 and p38 MAP Kinase // *Endocrinology*. 2017. V. 158. №12. P. 4270-4285. <https://doi.org/10.1210/en.2017-00495>
30. Wang H., Shi G., Li M., Fan H., Ma H., Sheng L. Correlation of IL-1 and HB-EGF with endometrial receptivity // *Experimental and therapeutic medicine*. 2018. V. 16. №6. P. 5130-5136. <https://doi.org/10.3892/etm.2018.6840>
31. Bourdieu A., Akoum A. L'implantation embryonnaire-Importance de la famille de l'interleukine 1 // *Médecine/sciences*. 2014. V. 30. №6-7. P. 644-650. <https://doi.org/10.1051/medsci/20143006014>
32. Montazeri M., Sanchez-Lopez J. A., Caballero I., Maslehat Lay N., Elliott S., Fazeli A. Interleukin-1 receptor antagonist mediates toll-like receptor 3-induced inhibition of trophoblast adhesion to endometrial cells in vitro // *Human Reproduction*. 2016. V. 31. №9. P. 2098-2107. <https://doi.org/10.1093/humrep/dew171>
33. Simon C., Frances A., Piquette G. N., El Danasouri I., Zurawski G., Dang W., Polan M. L. Embryonic implantation in mice is blocked by interleukin-1 receptor antagonist // *Endocrinology*. 1994. V. 134. №2. P. 521-528. <https://doi.org/10.1210/en.134.2.521>
34. Sheth K. V., Roca G. L., Al-Sedairy S. T., Parhar R. S., Hamilton C. J., Jabbar F. A. A. Prediction of successful embryo implantation by measuring interleukin-1-alpha and immunosuppressive factor (s) in preimplantation embryo culture fluid // *Fertility and sterility*. 1991. V. 55. №5. P. 952-957. [https://doi.org/10.1016/S0015-0282\(16\)54305-2](https://doi.org/10.1016/S0015-0282(16)54305-2)
35. Baranao R. I., Piazza A., Rumi L., Polak de Fried E. Predictive value of Interleukin-1 β in supernatants of human embryo culture // *Fertil. Steril*. 1992. V. 58. P. O-007.
36. Krüssel J. S., Bielfeld P., Polan M. L., Simón C. Regulation of embryonic implantation // *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2003. V. 110. P. S2-S9. [https://doi.org/10.1016/S0301-2115\(03\)00167-2](https://doi.org/10.1016/S0301-2115(03)00167-2)
37. Chaouat G., Ledée-Bataille N., Dubanchet S., Zourbas S., Sandra O., Martal J. TH1/TH2 paradigm in pregnancy: paradigm lost? // *International archives of allergy and immunology*. 2004. V. 134. №2. P. 93-119. <https://doi.org/10.1159/000074300>
38. Geisert R., Fazleabas A., Lucy M., Mathew D. Interaction of the conceptus and endometrium to establish pregnancy in mammals: role of interleukin 1 β // *Cell and tissue research*. 2012. V. 349. №3. P. 825-838. <https://doi.org/10.1007/s00441-012-1356-1>

39. Bourdieu A., Shao R., Rao C. V., Akoum A. Human chorionic gonadotropin triggers angiogenesis via the modulation of endometrial stromal cell responsiveness to interleukin 1: a new possible mechanism underlying embryo implantation // *Biology of reproduction*. 2012. V. 87. №3. P. 66, 1-10. <https://doi.org/10.1095/biolreprod.112.100370>
40. Sequeira K., Espejel-Núñez A., Vega-Hernández E., Molina-Hernández A., Grether-González P. An increase in IL-1 β concentrations in embryo culture-conditioned media obtained by in vitro fertilization on day 3 is related to successful implantation // *Journal of assisted reproduction and genetics*. 2015. V. 32. №11. P. 1623-1627. <https://doi.org/10.1007/s10815-015-0573-4>
41. Karagouni E. E., Chryssikopoulos A., Mantzavinos T., Kanakas N., Dotsika E. N. Interleukin-1 β and interleukin-1 α may affect the implantation rate of patients undergoing in vitro fertilization–embryo transfer // *Fertility and sterility*. 1998. V. 70. №3. P. 553-559. [https://doi.org/10.1016/S0015-0282\(98\)00243-X](https://doi.org/10.1016/S0015-0282(98)00243-X)
42. Литвин Н. В. Иммунологические взаимодействия организма у женщин с бесплодием, включенных в программу IVF // *Здоровье женщины*. 2017. №6. С. 136-136.
43. Лапштаева А. В., Евсегнеева И. В., Новиков В. В., Сычев И. В., Караулов А. В. Сывороточный уровень интерлейкина-1 α , полиморфизм его гена и результативность лечения бесплодия методом экстракорпорального оплодотворения // *Медицинская иммунология*, 2018. Т. 20. № 1. С. 115-122. <https://doi.org/10.15789/1563-0625-2018-1-115-122>
44. Spandorfer S. D., Neuer A., Liu H. C., Bivis L., Clarke R., Veeck L., ... Rosenwaks Z. Interleukin-1 Levels in the Supernatant of Conditioned Media of Embryos Grown in Autologous Endometrial Coculture: Correlation with Outcome After In Vitro Fertilization // *American Journal of Reproductive Immunology*. 2000. V. 43. №1. P. 6-11. <https://doi.org/10.1111/j.8755-8920.2000.430102.x>
45. Krüssel J. S., Simón C., Rubio M. C., Pape A. R., Wen Y., Huang H. Y., ..., Polan M. L. Expression of interleukin-1 system mRNA in single blastomeres from human preimplantation embryos // *Human reproduction (Oxford, England)*. 1998. V. 13. №8. P. 2206-2211. <https://doi.org/10.1093/humrep/13.8.2206>
46. Spandorfer S. D., Neuer A., Liu H. C., Rosenwaks Z., Witkin S. S. Involvement of Interleukin-1 and the Interleukin-1 receptor antagonist in in vitro embryo development among women undergoing in vitro fertilization - embryo transfer // *Journal of assisted reproduction and genetics*. 2003. V. 20. №12. P. 502. <https://doi.org/10.1023/B:JARG.0000013650.76052.ae>
47. Lekovich J., Witkin S. S., Doulaveris G., Orfanelli T., Shulman B., Pereira N., ..., Spandorfer S. D. Elevated serum interleukin-1 β levels and interleukin-1 β -to-interleukin-1 receptor antagonist ratio 1 week after embryo transfer are associated with ectopic pregnancy // *Fertility and sterility*. 2015. V. 104. №5. P. 1190-1194. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2015.07.1145>

References:

1. Nasonov, E. L. (2018). The role of interleukin 1 in the development of human diseases. *Rheumatology Science and Practice*, (56), 19-27. <https://doi.org/10.14412/1995-4484-2018-19-27>
2. Sims, J. E., & Smith, D. E. (2010). The IL-1 family: regulators of immunity. *Nature Reviews Immunology*, 10(2), 89-102. <https://doi.org/10.1038/nri2691>
3. Matveeva, L. V., & Mosina, L. M. (2012). The role of interleukin-1 and associated cytokines in gastric carcinogenesis. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*, (11), 59-65.
4. Boraschi, D., & Tagliabue, A. (2006). The interleukin-1 receptor family. *Vitamins & Hormones*, 74, 229-254. [https://doi.org/10.1016/S0083-6729\(06\)74009-2](https://doi.org/10.1016/S0083-6729(06)74009-2)

5. Dunne, A., & O'Neill, L. A. (2003). The interleukin-1 receptor/Toll-like receptor superfamily: signal transduction during inflammation and host defense. *Science's STKE*, 2003(171), re3-re3. <https://doi.org/10.1126/stke.2003.171.re3>
6. Colotta, F., Dower, S. K., Sims, J. E., & Mantovani, A. (1994). The type II 'decoy' receptor: a novel regulatory pathway for interleukin 1. *Immunology today*, 15(12), 562-566. [https://doi.org/10.1016/0167-5699\(94\)90217-8](https://doi.org/10.1016/0167-5699(94)90217-8)
7. Bigonnesse, F., Labelle, Y., & Akoum, A. (2001). Triphasic expression of interleukin-1 receptor type I in human endometrium throughout the menstrual cycle of fertile women and women with unexplained infertility. *Fertility and sterility*, 75(1), 79-87. [https://doi.org/10.1016/S0015-0282\(00\)01634-4](https://doi.org/10.1016/S0015-0282(00)01634-4)
8. Balavoine, J. F., De Rochemonteix, B., Williamson, K., Seckinger, P., Cruchaud, A., & Dayer, J. M. (1986). Prostaglandin E2 and collagenase production by fibroblasts and synovial cells is regulated by urine-derived human interleukin 1 and inhibitor (s). *The Journal of clinical investigation*, 78(4), 1120-1124. <https://doi.org/10.1172/JCI112669>
9. Huang, H. Y., Wen, Y., Kruessel, J. S., Raga, F., Soong, Y. K., & Polan, M. L. (2001). Interleukin (IL)-1 β regulation of IL-1 β and IL-1 receptor antagonist expression in cultured human endometrial stromal cells. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 86(3), 1387-1393. <https://doi.org/10.1210/jcem.86.3.7284>
10. Simón, C. A. R. L. O. S., Piquette, G. N., Frances, A., & Polan, M. L. (1993). Localization of interleukin-1 type I receptor and interleukin-1 beta in human endometrium throughout the menstrual cycle. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 77(2), 549-555. <https://doi.org/10.1210/jcem.77.2.8345061>
11. Bigonnesse, F., Labelle, Y., & Akoum, A. (2001). Triphasic expression of interleukin-1 receptor type I in human endometrium throughout the menstrual cycle of fertile women and women with unexplained infertility. *Fertility and sterility*, 75(1), 79-87. [https://doi.org/10.1016/S0015-0282\(00\)01634-4](https://doi.org/10.1016/S0015-0282(00)01634-4)
12. Simón, C., Gimeno, M. J., Mercader, A., O'Connor, J. E., Remohí, J., Polan, M. L., & Pellicer, A. (1997). Embryonic regulation of integrins β 3, α 4, and α 1 in human endometrial epithelial cells in vitro. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 82(8), 2607-2616. <https://doi.org/10.1210/jcem.82.8.4153>
13. Frank, G. R., Brar, A. K., Jikihara, H., Cedars, M. I., & Handwerger, S. (1995). Interleukin-1 β and the endometrium: an inhibitor of stromal cell differentiation and possible autoregulator of decidualization in humans. *Biology of reproduction*, 52(1), 184-191. <https://doi.org/10.1095/biolreprod52.1.184>
14. Nasu, K., Fujisawa, K., Arima, K., Kai, K., Sugano, T., & Miyakawa, I. (2001). Expression and regulation of growth-regulated oncogene α in human endometrial stromal cells. *MHR: Basic science of reproductive medicine*, 7(8), 741-746. <https://doi.org/10.1093/molehr/7.8.741>
15. Okada, H., Nakajima, T., Yasuda, K., & Kanzaki, H. (2004). Interleukin-1 inhibits interleukin-15 production by progesterone during in vitro decidualization in human. *Journal of reproductive immunology*, 61(1), 3-12. <https://doi.org/10.1016/j.jri.2003.10.002>
16. Lin, Z., Kubota, T., Masuda, M., & Aso, T. (1998). Role of nitric oxide synthase in release of endothelin from cultured human endometrial cells. *European journal of endocrinology*, 138(4), 467-471.
17. Orsi, N. M., & Leese, H. J. (2001). Protection against reactive oxygen species during mouse preimplantation embryo development: role of EDTA, oxygen tension, catalase, superoxide

dismutase and pyruvate. *Molecular Reproduction and Development: Incorporating Gamete Research*, 59(1), 44-53. <https://doi.org/10.1002/mrd.1006>

18. Salamonsen, L. A., & Nie, G. (2002). Proteases at the endometrial–trophoblast interface: their role in implantation. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, 3(2), 133-143. <https://doi.org/10.1023/A:1015407012559>

19. Strakova, Z., Mavrogianis, P., Meng, X., Hastings, J. M., Jackson, K. S., Cameo, P., ... & Fazleabas, A. T. (2005). In vivo infusion of interleukin-1 β and chorionic gonadotropin induces endometrial changes that mimic early pregnancy events in the baboon. *Endocrinology*, 146(9), 4097-4104. <https://doi.org/10.1210/en.2005-0380>

20. Singer, C. F., Kronsteiner, N., Marton, E., Walter, I., Kubista, M., Czerwenka, K., ..., & Kubista, E. (2002). Interleukin-1 system and sex steroid receptor gene expression in human endometrial cancer. *Gynecologic oncology*, 85(3), 423-430. <https://doi.org/10.1006/gyno.2002.6598>

21. Rossi, M., Sharkey, A. M., Vigano, P., Fiore, G., Furlong, R., Florio, P., ... & Petraglia, F. (2005). Identification of genes regulated by interleukin-1 β in human endometrial stromal cells. *Reproduction*, 130(5), 721-729. <https://doi.org/10.1530/rep.1.00688>

22. Kägi, J. R. (1991). Overview of metallothionein. *Methods in enzymology*, 205, 613-626. [https://doi.org/10.1016/0076-6879\(91\)05145-1](https://doi.org/10.1016/0076-6879(91)05145-1)

23. Orsi, N. M., & Leese, H. J. (2001). Protection against reactive oxygen species during mouse preimplantation embryo development: role of EDTA, oxygen tension, catalase, superoxide dismutase and pyruvate. *Molecular Reproduction and Development: Incorporating Gamete Research*, 59(1), 44-53. <https://doi.org/10.1002/mrd.1006>

24. Gonzalez, R. R., Leary, K., Petrozza, J. C., & Leavis, P. C. (2003). Leptin regulation of the interleukin-1 system in human endometrial cells. *MHR: Basic science of reproductive medicine*, 9(3), 151-158. <https://doi.org/10.1093/molehr/gag022>

25. Gonzalez, R. R., & Leavis, P. (2001). Leptin upregulates β 3-integrin expression and interleukin-1 β upregulates leptin and leptin receptor expression in human endometrial epithelial cell cultures. *Endocrine*, 16(1), 21-28. <https://doi.org/10.1385/ENDO:16:1:21>

26. Yoshino, O., Osuga, Y., Hirota, Y., Koga, K., Hirata, T., Yano, T., ... & Taketani, Y. (2003). Endometrial stromal cells undergoing decidualization down-regulate their properties to produce proinflammatory cytokines in response to interleukin-1 β via reduced p38 mitogen-activated protein kinase phosphorylation. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 88(5), 2236-2241. <https://doi.org/10.1210/jc.2002-021788>

27. De los Santos, M. J., Mercader, A., Francés, A., Portolés, E., Remohí, J., Pellicer, A., & Simón, C. (1996). Role of endometrial factors in regulating secretion of components of the immunoreactive human embryonic interleukin-1 system during embryonic development. *Biology of Reproduction*, 54(3), 563-574. <https://doi.org/10.1095/biolreprod54.3.563>

28. Vicojac, L. M., Starkey, P. M., & Aplin, J. D. (1994). Comment: effect of cytokines on prolactin production by human decidual stromal cells in culture: studies using cells freed of bone marrow-derived contaminants. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 79(6), 1877-1882. <https://doi.org/10.1210/jcem.79.6.7989496>

29. Yu, J., Berga, S. L., Zou, W., Yook, D. G., Pan, J. C., Andrade, A. A., ... & Taylor, R. N. (2017). IL-1 β Inhibits Connexin 43 and Disrupts Decidualization of Human Endometrial Stromal Cells Through ERK1/2 and p38 MAP Kinase. *Endocrinology*, 158(12), 4270-4285. <https://doi.org/10.1210/en.2017-00495>

30. Wang, H., Shi, G., Li, M., Fan, H., Ma, H., & Sheng, L. (2018). Correlation of IL-1 and HB-EGF with endometrial receptivity. *Experimental and therapeutic medicine*, 16(6), 5130-5136.

<https://doi.org/10.3892/etm.2018.6840>

31. Bourdieu, A., & Akoum, A. (2014). L'implantation embryonnaire-Importance de la famille de l'interleukine 1. *Médecine sciences*, 30(6-7), 644-650. <https://doi.org/10.1051/medsci/20143006014>

32. Montazeri, M., Sanchez-Lopez, J. A., Caballero, I., Maslehat Lay, N., Elliott, S., & Fazeli, A. (2016). Interleukin-1 receptor antagonist mediates toll-like receptor 3-induced inhibition of trophoblast adhesion to endometrial cells in vitro. *Human Reproduction*, 31(9), 2098-2107. <https://doi.org/10.1093/humrep/dew171>

33. Simon, C., Frances, A., Piquette, G. N., El Danasouri, I., Zurawski, G., Dang, W., & Polan, M. L. (1994). Embryonic implantation in mice is blocked by interleukin-1 receptor antagonist. *Endocrinology*, 134(2), 521-528. <https://doi.org/10.1210/en.134.2.521>

34. Sheth, K. V., Roca, G. L., Al-Sedairy, S. T., Parhar, R. S., Hamilton, C. J., & Jabbar, F. A. A. (1991). Prediction of successful embryo implantation by measuring interleukin-1-alpha and immunosuppressive factor (s) in preimplantation embryo culture fluid. *Fertility and sterility*, 55(5), 952-957. [https://doi.org/10.1016/S0015-0282\(16\)54305-2](https://doi.org/10.1016/S0015-0282(16)54305-2)

35. Baranao, R. I., Piazza, A., Rumi, L., & Polak de Fried, E. (1992). Predictive value of Interleukin-1 β in supernatants of human embryo culture. *Fertil. Steril.*, 58.

36. Krüssel, J. S., Bielfeld, P., Polan, M. L., & Simón, C. (2003). Regulation of embryonic implantation. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 110, S2-S9. [https://doi.org/10.1016/S0301-2115\(03\)00167-2](https://doi.org/10.1016/S0301-2115(03)00167-2)

37. Chaouat, G., Ledée-Bataille, N., Dubanchet, S., Zourbas, S., Sandra, O., & Martal, J. (2004). TH1/TH2 paradigm in pregnancy: paradigm lost? *International archives of allergy and immunology*, 134(2), 93-119. <https://doi.org/10.1159/000074300>

38. Geisert, R., Fazleabas, A., Lucy, M., & Mathew, D. (2012). Interaction of the conceptus and endometrium to establish pregnancy in mammals: role of interleukin 1 β . *Cell and tissue research*, 349(3), 825-838. <https://doi.org/10.1007/s00441-012-1356-1>

39. Bourdieu, A., Shao, R., Rao, C. V., & Akoum, A. (2012). Human chorionic gonadotropin triggers angiogenesis via the modulation of endometrial stromal cell responsiveness to interleukin 1: a new possible mechanism underlying embryo implantation. *Biology of reproduction*, 87(3), 66-1. <https://doi.org/10.1095/biolreprod.112.100370>

40. Sequeira, K., Espejel-Núñez, A., Vega-Hernández, E., Molina-Hernández, A., & Grether-González, P. (2015). An increase in IL-1 β concentrations in embryo culture-conditioned media obtained by in vitro fertilization on day 3 is related to successful implantation. *Journal of assisted reproduction and genetics*, 32(11), 1623-1627. <https://doi.org/10.1007/s10815-015-0573-4>

41. Karagouni, E. E., Chryssikopoulos, A., Mantzavinos, T., Kanakas, N., & Dotsika, E. N. (1998). Interleukin-1 β and interleukin-1 α may affect the implantation rate of patients undergoing in vitro fertilization - embryo transfer. *Fertility and sterility*, 70(3), 553-559. [https://doi.org/10.1016/S0015-0282\(98\)00243-X](https://doi.org/10.1016/S0015-0282(98)00243-X)

42. Litvin, N. V. (2017). Immunological interaction of organisms of the women with infertility included in the IVF program. *Zdorov'e zhenshchiny*, (6), 136-136. (in Russian).

43. Lapshtaeva, A. V., Evsegneeva, I. V., Novikov, V. V., Sychev, I. V., & Karaulov, A. V. (2018). Syvorotochnyi uroven' interleikina-1 α , polimorfizm ego gena i rezul'tativnost' lecheniya besplodiya metodom ekstrakorporal'nogo oplodotvoreniya. *Meditinskaya immunologiya*, 20(1), 115-122. (in Russian). <https://doi.org/10.15789/1563-0625-2018-1-115-122>

44. Spandorfer, S. D., Neuer, A., LIU, H. C., Bivis, L., Clarke, R., Veeck, L., ..., & Rosenwaks, Z. (2000). Interleukin-1 Levels in the Supernatant of Conditioned Media of Embryos

Grown in Autologous Endometrial Coculture: Correlation with Outcome After In Vitro Fertilization. *American Journal of Reproductive Immunology*, 43(1), 6-11. <https://doi.org/10.1111/j.8755-8920.2000.430102.x>

45. Krüssel, J. S., Simón, C., Rubio, M. C., Pape, A. R., Wen, Y., Huang, H. Y., ... & Polan, M. L. (1998). Expression of interleukin-1 system mRNA in single blastomeres from human preimplantation embryos. *Human reproduction (Oxford, England)*, 13(8), 2206-2211. <https://doi.org/10.1093/humrep/13.8.2206>

46. Spandorfer, S. D., Neuer, A., Liu, H.-C., Rosenwaks, Z., & Witkin, S. S. (2003). Involvement of Interleukin-1 and the Interleukin-1 receptor antagonist in in vitro embryo development among women undergoing in vitro fertilization - embryo transfer. *Journal of assisted reproduction and genetics*, 20(12), 502. <https://doi.org/10.1023/B:JARG.0000013650.76052.ae>

47. Lekovich, J., Witkin, S. S., Doulaveris, G., Orfanelli, T., Shulman, B., Pereira, N., ..., & Spandorfer, S. D. (2015). Elevated serum interleukin-1 β levels and interleukin-1 β -to-interleukin-1 receptor antagonist ratio 1 week after embryo transfer are associated with ectopic pregnancy. *Fertility and sterility*, 104(5), 1190-1194. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2015.07.1145>

Работа поступила
в редакцию 20.12.2020 г.

Принята к публикации
24.12.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Лапштаева А. В., Данилова Я. А. Роль цитокинов семейства IL-1 в имплантации и развитии ЭКО-индуцированной беременности // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 166-177. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/17>

Cite as (APA):

Lapshtaeva, A., & Danilova, Ya. (2021). Role of Cytokines of the IL-1 Family in Implantation and Development of Induced Pregnancy. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 166-177. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/17>

УДК 616.31:614.2-0-53.9-084

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/18

АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОФИЛАКТИКИ КАРИЕСА ЗУБОВ У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

©**Касиев Н. К.**, д-р мед. наук, Кыргызско-Российский славянский университет,
г. Бишкек, Кыргызстан, ozizk@mail.ru

©**Ли Н. Е.**, докторант, Международная высшая школа медицины,
г. Бишкек, Кыргызстан, natasha_lee@mail.ru

ASPECTS OF ORGANIZATION OF DENTAL CARIES PREVENTION IN CHILDREN OF SCHOOL AGE

©**Kasiev N.**, Dr. habil., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, ozizk@mail.ru

©**Li N.**, International Graduate School of Medicine, Ph.D. Student,
Bishkek, Kyrgyzstan, natasha_lee@mail.ru

Аннотация. Генеральная Ассамблея ООН в 2012 г. на 66-й сессии признала, что болезни полости рта создают серьезную проблему для здоровья населения многих стран. Европейская Комиссия по здравоохранению предложила 40 индикаторов стоматологического здоровья, позволяющих оценить основные критерии стоматологического статуса, достижения в профилактике и возможные факторы риска стоматологических заболеваний. Кариес зубов является одной из наиболее актуальных проблем детской стоматологии не только в мире, но и в Кыргызской Республике. К сожалению, в Кыргызстане заболеваемость кариесом стабильно сохраняется на высоком уровне. Актуальным и важным моментом является поиск и применение эффективных методов и подходов к диагностике ранних проявлений кариеса у детей. Поэтому своевременная диагностика кариеса в возрасте 6–7 лет предупреждает переход начальных форм кариеса в кариозные дефекты, а в дальнейшем исключает применение инвазивных методов оперативного восстановительного лечения. Регулярная оценка возможного влияния поведенческих факторов риска возникновения кариеса зубов у детей школьного возраста должна быть обязательной составляющей мониторинга медицинской эффективности программ профилактики. Благодаря программам первичной и вторичной профилактики кариеса зубов у детей, возможно, приблизиться к лучшим международным стандартам качества оказания стоматологической помощи детскому населению. Решение проблемы высокой заболеваемости кариесом зубов у детей возможно лишь при условии приоритетного развития профилактической направленности школьной стоматологии, заключающееся в гигиеническом обучении и воспитании школьников. Важность комплексного подхода в решении проблем детской стоматологии, заключается в повышении эффективности работы врача-стоматолога и качества предоставляемых услуг.

Abstract. The United Nations General Assembly in 2012, at its 66th session, recognized that oral diseases pose a serious health problem for many countries. The European Health Commission has proposed 40 dental health indicators to assess the main criteria for dental status, achievements in prevention and possible risk factors for dental diseases. Dental caries are one of the most pressing problems of pediatric dentistry not only in the world, but also in the Kyrgyz Republic. Unfortunately, in Kyrgyzstan, the incidence of caries remains stable at a high level. Finding and applying effective methods and approaches to the diagnosis of early manifestations of caries in children is a relevant and important point. Therefore, timely diagnosis of caries at the age of 6–7

years prevents the transition of initial forms of caries to carious defects, and in the future eliminates the use of invasive methods of surgical restorative treatment. Regular assessment of the possible impact of behavioral risk factors for dental caries in school-aged children should be a mandatory component of monitoring the medical effectiveness of prevention programs. Through primary and secondary dental caries prevention programs in children, it is possible to approach the best international standards for the quality of dental care for children. The solution to the problem of high incidence of dental caries in children is possible only if the preventive focus of school dentistry, consisting in hygienic education and education of schoolchildren, is prioritized. The importance of a comprehensive approach in solving the problems of pediatric dentistry lies in improving the effectiveness of the dentist and the quality of services provided.

Ключевые слова: заболеваемость зубов, индикатор, кариес, профилактика, полость рта, стоматологическое здоровье, фактор риска, школьный возраст.

Keywords: dental morbidity, indicator, caries, prevention, oral cavity, dental health, risk factor, school age.

Введение

Генеральная Ассамблея ООН в 2012 г. на 66-й сессии признала, что болезни полости рта создают серьезную проблему для здоровья населения многих стран и что для этих болезней характерны одни и те же типичные факторы риска, а это позволяет использовать по отношению к ним общие меры реагирования на неинфекционные заболевания [1]. Рекомендованные Европейской Комиссией по здравоохранению 40 наиболее существенных индикаторов стоматологического здоровья позволяют оценить основные критерии стоматологического статуса, без дополнительных затрат и максимально объективно оценить, как достижения в профилактике, так и возможные проблемы, особенно факторы риска возникновения основных стоматологических заболеваний кариеса зубов и болезней пародонта [2, с. 50]. Наиболее важной проблемой здравоохранения становится тенденция роста заболеваемости кариесом зубов у детей. У большинства детей кариозные зубы остаются невылеченными, что в последующем способствует возникновению осложнений и влияет на рост и развитие детей, приводит к ухудшению общего здоровья и снижению качества их жизни. При этом необходима разработка единых подходов к профилактике кариеса зубов у детей и приоритетное развитие школьной стоматологии.

Результаты и их обсуждение. В 2002 году Европейская Комиссия (ЕС) инициировала создание проекта системы мониторинга стоматологического здоровья населения — «Европейского глобального определения индикаторов стоматологического здоровья» I (EGOHID I). Проект направлен на поддержку европейских государств, членов ЕС, в их усилиях по сокращению потерь от заболеваемости из-за проблем и заболеваний полости рта. Целью проекта стала разработка набора индикаторов для мониторинга и описания стоматологического здоровья населения в различных аспектах здравоохранения Европы. Задача была определить показатели (индикаторы), которые охватывают основные вопросы здоровья полости рта и будут иметь общий смысл во всех европейских системах здравоохранения. Результатом консолидированной работы над проектом EGOHID I широкой группы заинтересованных сторон стало формирование набора из 40 минимально необходимых показателей. Показатели здоровья полости рта были описаны в четырех основных категориях: индикаторы мониторинга состояния здоровья полости рта детей и

подростков; индикаторы мониторинга стоматологического здоровья населения в целом; индикаторы мониторинга систем охраны стоматологического здоровья; индикаторы мониторинга состояния здоровья полости рта с точки зрения качества жизни. Эта работа послужила основой для второй фазы проекта — EGOHID II — формирования общих подходов влияния на здоровье полости рта, основанного на интервью, опросах и национальных медицинских клинических обследованиях. Опросники были переведены на несколько европейских языков и испытаны в ходе пилотных обследований, что позволило государствам членам ЕС оценить свою способность в использовании и информативности этих показателей [3, с. 5; 4, с. 51]. Окончательный вариант содержит 23 вопроса и карту клинического обследования респондента. Результатом Европейского проекта EGOHID I и EGOHID II стало опубликованное в 2010 году руководство по правилам интервьюирования респондентов по вопросам здоровья полости рта и карта клинического обследования пациента [5]. Предложенный способ сбора информации о состоянии стоматологического здоровья населения Европы дает возможность органам здравоохранения странам членам ЕС максимально объективно оценить факты, достижения и проблемы в стоматологии ЕС, необходимые для принятия правильного решения.

Проведенный анализ данных аналитической эпидемиологии кариеса постоянных зубов у детей двух ключевых возрастных групп 12 (n=100) и 15 лет (n=100) в Беларуси, Казахстане и России, на основе стоматологического осмотра и анкетирования показал, что интенсивность кариеса постоянных зубов по индексу КПУ у 12-летних детей за последние 35-45 лет в Беларуси уменьшилась с 3.5 до 2.4, в Казахстане - увеличилась с 2.4 до 3.3, в России - стабилизировалась на уровне 3.2. Разнонаправленные тенденции КПУ в странах совпадают с различиями в распространенности индикаторов риска возникновения кариеса зубов. Наиболее значимым фактором защиты зубов от кариеса является использование детьми фторсодержащих зубных паст. Очевидным фактором риска является частое употребление сладких напитков. Двухразовая чистка зубов не показывает четких взаимосвязей с уровнем интенсивности кариеса. Выявление факторов и индикаторов риска возникновения кариеса зубов имеет принципиально важное значение для эффективной реализации программ профилактики [6, с. 10].

Так, для оценки качества лечения кариеса предложен очень простой и легко определяемый объективный критерий стоматологического статуса — доля компонента «К» — нелеченого кариеса в индексе КПУ зубов (индикатор В-9). У обследованных 12-летних детей компонент «К» в 2015 г. был 2,3 (69% от среднего КПУ), а через 3 года он уменьшился до показателей 1,5 (60%). Максимальное уменьшение пропорции нелеченого кариеса — одна из глобальных целей ВОЗ и она достигнута в большинстве стран Европейского Союза. В конкретном выражении компонент «К» в момент очередного обследования не должен превышать ежегодного прироста кариеса. У 12-летних детей г. Омск расчетный прирост кариеса составлял 0,55 ед. (индекс УИК) и в начале исследования обнаружено 2,3 кариозных зуба, что в 4 раза больше «условной нормы». Это означает, что ребенок на момент обследования или не был охвачен санацией около 3 лет, или ее результаты были неэффективными. Следовательно, индикатор В-9 — процент нелеченого кариеса — может быть использован для объективной оценки качества стоматологической помощи [7, с. 80].

Г. С. Чолоковой с соавт. определена высокая специфичность и информативность Европейских индикаторов стоматологического здоровья детей школьного возраста в выявлении поведенческих факторов риска возникновения кариеса зубов и болезней пародонта (кровоточивости десен), а также в оценке качества стоматологической помощи

детскому населению, по процентному отношению нелеченного кариеса, количеству удаленных постоянных зубов и высокой распространенности болезней пародонта [8, с. 90].

Кариес зубов является одной из наиболее актуальных проблем детской стоматологии не только в мире, но и в Киргизской Республике. К сожалению, в Кыргызстане заболеваемость кариесом стабильно сохраняется на высоком уровне [9, с. 152].

Если у младших школьников наблюдается значительное поражение кариесом молочных зубов, то у старшеклассников отмечается тенденция к увеличению кариозного процесса постоянных зубов [10, с. 35]. Наиболее частым стоматологическим заболеванием пародонта у школьников является кариес зубов, представляющих серьезную угрозу состоянию здоровья населения [11, с. 6; 12, с. 27]. Это подтверждается полученными результатами некоторых исследователей. Так, при клиническом обследовании школьников, из общего числа детей с зубочелюстными аномалиями, у 76,8% наблюдался кариес зубов [13, с. 41]. В исследованиях А. Г. Зыкиной (2014) распространенность кариеса среди школьников составила 67,8% [14, с. 56].

По исследованиям ученых, около 98% людей имеют кариозные поражения. В детском возрасте, ввиду анатомо-физиологических особенностей временных зубов, кариес развивается быстро и стремительно, когда организм имеет малое количество факторов, обуславливающих кариесрезистентность, а дентинные каналы широкие и короткие, что только способствует скорому проникновению инфекционных агентов в полость зуба. Научно доказано, что от интактного состояния временных зубов зависит состояние и постоянного зубного ряда. Поэтому важно создавать новые методики лечения и профилактики кариеса у детей в период временного прикуса [15, с. 8; 16, с. 18].

Уровень гигиены полости рта у большинства школьников удовлетворительный [12, с. 27; 13, с. 42; 14, с. 55; 17, с. 132]. Т. Н. Тереховой и соавт. также в группе обследованных детей 6–7 лет отмечено достоверное снижение значений индекса гигиены полости рта ОНІ-S [18, с. 214].

По данным проведенного анализа данных аналитической эпидемиологии кариеса постоянных зубов у детей двух ключевых возрастных групп 12 и 15 лет в Беларуси, Казахстане и России, полученных в ходе реализации межгосударственного научного проекта по системе EGONID, установлено, что наиболее значимыми индикаторами защиты зубов от кариеса является регулярное использование фторсодержащих зубных паст, достаточно информативным фактором риска возникновения кариеса - ежедневное употребление сладких напитков, соблюдение школьниками рекомендованного режима чистки зубов 2 раза в день не может рассматриваться как фактор защиты от кариеса в отрыве от оценок влияния других индикаторов стоматологического здоровья [19, с. 136].

Наиболее значимые социально-гигиенические факторы, влияющие на возникновение и развитие стоматологических заболеваний, установил Ю. А. Уточкин с соавт. (2010). Так, значительное влияние на возникновение кариеса зубов у 12-летних школьников, проживающих в сельской местности, оказывают следующие факторы: состав семьи; хронические заболевания школьника; частота употребления школьником сырых овощей, молочных продуктов, рыбы [20, с. 32].

Четкие взаимосвязи возрастающей интенсивности КПУ зубов и нелеченого кариеса с последующими осложнениями и частичной или полной утерей зубов выявлены П. А. Леусом [21, с. 9].

Важным моментом является поиск и применение эффективных методов и подходов к диагностике ранних проявлений кариеса у детей. Поэтому своевременная диагностика

кариеса в возрасте 6-7 лет предупреждает переход начальных форм кариеса в кариозные дефекты, а в дальнейшем исключает применение инвазивных методов оперативного восстановительного лечения [22, с. 13; 23, с. 230].

О. Г. Аврамова с соавт. (2020) в ранней диагностике выделяют эффективность аппаратного метода в группе детей с КПУ=0, которая составила 40,9% в сравнении с визуальным методом и 36,4% в сравнении с витальным окрашиванием; при КПУ=1–2 — 35,4% в сравнении с другими методами, при КПУ≥3 — 43,3% в сравнении с визуальным и 40% — в сравнении с витальным [23, с. 233].

В. Ли (2019) с соавт. выявили, что у детей раннего возраста, обратившихся за стоматологической помощью, обнаружена высокая заболеваемость временных зубов. При этом, отмечается, что применение индексов ICDAS-N и CAST в отличие от индекса КПУ позволяет не только выявить ранние формы кариеса, но и оценить более глубокие поражения зубов, сопровождающиеся вовлечением пульпы зуба в патологический процесс, что важно при планировании организации оказания стоматологической помощи детям раннего возраста [24, с. 19].

Выявлено изменение интенсивности и распространенности кариеса среди школьников на фоне наличия и отсутствия стоматологического кабинета в образовательном учреждении [10, с. 31; 25, с. 80]. Регулярная оценка возможного влияния поведенческих факторов риска кариеса зубов у детей школьного возраста должна быть обязательной составляющей мониторинга медицинской эффективности программ профилактики [19, с. 142].

Благодаря программам первичной и вторичной профилактики кариеса зубов у детей, возможно, приблизиться к лучшим международным стандартам качества оказания стоматологической помощи детскому населению. Достижение обозначенных целей вторичной профилактики возможно при использовании следующих методов: мотивация регулярного посещения врача-стоматолога с целью профилактического осмотра и раннего лечения кариеса, если необходимо, не реже 1 раза в год; исключение ошибок при дифференциальной диагностике кариеса зубов и его осложнений (гиперемии пульпы, хронических пульпитов и хронических периодонтитов); пломбирование кариозных полостей долговечными материалами и осуществление контроля качества современными методами; эндодонтическое лечение пульпитов и апикальных периодонтитов с обязательным использованием рентгенографии на этапах диагностики, пломбирования каналов корней зуба и контроля результатов; внедрение системы долгосрочного мониторинга эффективности лечения кариеса зубов и его осложнений [21, с. 9].

Исследование еще раз доказало, что решить проблему высокой заболеваемости кариесом зубов у детей возможно лишь при условии приоритетного развития профилактической направленности современной стоматологической службы в регионах [7, с. 77].

Приоритетного развития профилактической направленности современной стоматологической службы в регионах [25, с. 82; 26, с. 64], особенно профилактической работы школьной стоматологической службы [25, с. 81].

Контролируемая гигиена полости рта у первоклассников в рамках государственной программы профилактики стоматологических заболеваний является эффективным методом в отдаленные сроки наблюдений. Так, средний КПУ постоянных зубов у 12-летних детей, принявших участие в двухлетней программе контролируемой чистки зубов, был 1,72 ед., что на 14% меньше, чем в аналогичной возрастной группе сравнения [27, с. 50].

В целях повышения мотивации детей на стоматологическое здоровье необходимо

использование современных средств гигиены рта. Это указано в работе Л. П. Кисельниковой с соавт. (2018), в которой выявлен положительный эффект электрических зубных щеток с интерактивным приложением на формирование мотивации к чистке зубов и улучшение гигиены полости рта у детей в возрасте 6–12 лет [6, с. 4].

Н. А. Орлова (2018) указывает важность комплексного подхода в решении проблем детской стоматологии, заключающейся в повышении эффективности работы врача-стоматолога с детьми младшего возраста, решении вопроса повышения качества предоставляемых услуг, облегчении работы детских врачей-стоматологов и повышении прибыльности стоматологических клиник [28, с. 41].

Разработка медико-социальных мероприятий по профилактике основных стоматологических заболеваний позволит существенно снизить соответствующую заболеваемость у детей [20, с. 32].

Основным компонентом профилактической программы является гигиеническое обучение и воспитание школьников, которое нужно проводить как можно раньше для получения наибольшего эффекта. Гигиеническое воспитание населения и эффективное внедрение стоматологических образовательных программ в школьные учреждения играет огромную роль в формировании стоматологического статуса у человека [29, с. 148].

Необходимо осуществлять плановые осмотры в школах с целью проведения гигиенических мероприятий, более активного выявления детей и подростков, которые нуждаются в лечении, что существенно снизит патологии более тяжелых форм. Важно проводить активную санитарно-просветительную работу по улучшению гигиены полости рта и обучению школьников методам чистки зубов [17, с. 132].

Список литературы:

1. Политическая декларация совещания высокого уровня Генеральной Ассамблеи по профилактике неинфекционных заболеваний и борьбе с ними // Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей 19 сентября 2011 года. Шестьдесят шестая сессия Генеральной Ассамблеи ООН. Пункт 117. 2012. 16 с.
2. Леус П. А. Европейские индикаторы стоматологического здоровья населения // Экономика и менеджмент в стоматологии. 2012. №3. С. 50-54.
3. Bourgeois D. M., Llodra J. C., Nordblad A., Pitts N. B. Report of the EGOHID I Project. Selecting a coherent set of indicators for monitoring and evaluating oral health in Europe: criteria, methods and results from the EGOHID I project // Community dental health. 2008. V. 25. №1. P. 4-10. PMID: 18435228
4. Dănilă I., Saveanu I., Balcos C. Assessment of oro-dental health status using the CAO and EGOHID indexes at the young people // Romanian Journal of Oral Rehabilitation. 2010. V. 2. №3. P. 50-54.
5. Special Eurobarometer 330. 2013. <https://clck.ru/Smybq>
6. Кисельникова Л. П., Ермуханова Г. Т., Леус Е. С., Бояркина Е. С., Зуева Т. Е. Изучение взаимосвязей кариеса зубов и индикаторов риска, общих для подростков Беларуси, Казахстана и России // Стоматология детского возраста и профилактика. 2018. Т. 17. №1. С. 4-10. <https://doi.org/10.25636/PMR.3.2018.1.1>
7. Скрипкина Г. И., Гарифуллина А. Ж. Оценка стоматологического здоровья детей школьного возраста г. Омска с помощью европейских индикаторов // Стоматология детского возраста и профилактика. 2016. Т. 15. №3. С. 67-71.

8. Чолокова Г. С., Калбаев А. А. Применение европейских индикаторов стоматологического здоровья детей Бишкека // Вестник КГМА. 2016. №2. С. 87-90.
9. Чолокова Г. С., Тыналиева Д. М., Масаева Р. А., Абыкеева Р. С., Камчыбекова А. Ш., Абдылдаев С. Т. Показатели стоматологического статуса школьников от 7 до 18 лет г. Бишкек // Вестник КГМА. 2018. №2. С. 150-152.
10. Березкина И. В., Кудрявцева Т. В., Силина Э. С., Орехова Л. Ю., Шадрин К. В., Нечай Е. Ю. Роль школьного стоматологического кабинета в повышении эффективности профилактических мероприятий у обучающихся // Стоматология детского возраста и профилактика. 2019. Т. 19. №4. С. 31-36. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-4-31-36>
11. Аврамова О. Г. Улучшение стоматологического здоровья населения России как результат приоритета профилактики, диспансеризации и воспитания здорового образа жизни // Крымский терапевтический журнал. 2016. №3 (30). С. 6-10.
12. Шакирова Р. Р., Мосеева М. В., Мельчукова З. А., Урсегов А. А. Совершенствование системы обеспечения стоматологического здоровья подростков // Стоматология детского возраста и профилактика. 2020. Т. 20. №1. С. 27-31. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-1-27-31>
13. Аванесян Р. А., Исенов С. К. Стоматологическое здоровье школьников и социальные факторы его улучшения // Социология медицины. 2015. №1. С. 41-45.
14. Зыкин А. Г. Оптимизация методов профилактики основных стоматологических заболеваний у детей младшего школьного возраста и подростков // Проблемы стоматологии. 2014. №3. С. 54-56.
15. Данилова М. А., Шевцова Ю. В., Мачулина Н. А. Клинико-морфологические аспекты кариеса молочных зубов // Стоматология детского возраста и профилактика. 2015. Т. 14. №1. С. 7-9.
16. Екимов Е. В., Сметанин А. А. Повышение эффективности профилактических мероприятий кариеса зубов в детском возрасте с использованием реминерализующих средств (обзор литературы) // Стоматология детского возраста и профилактика. 2018. Т. 18. №3. С. 18-22. <https://doi.org/10.25636/PMR.3.2018.3.3>
17. Насыров Т. В. Изменение тканей пародонта при скученности зубов у детей 6-18 лет г. Бишкек // Вестник КГМА. 2019. №2. С. 127-133.
18. Терехова Т. Н., Шаковец Н. В., Мельникова Е. И., Кленовская М. И., Наумович Д. Н., Чернявская Н. Д. Дифференцированный подход к профилактике кариеса зубов у детей с различной вероятностью его развития // Стоматология детского возраста и профилактика. 2020. Т. 20. №3. С. 211-215. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-3-211-215>
19. Ермуханова Г. Т., Онайбекова Н. М., Леус П. А., Кисельникова Л. П. Корреляционная зависимость кариеса зубов и индикаторов риска у подростков Казахстана, Беларуси и России // Вестник Казахского Национального медицинского университета. 2017. №4. С. 137-142.
20. Уточкин Ю. А., Лебедева Т. М., Мозговая Л. А. и др. Оценка факторов риска возникновения основных стоматологических заболеваний у школьников ключевой возрастной группы по кариесу зубов // Здоровье населения и среда обитания. 2010. №12 (213). С. 32-35.
21. Леус П. А. Методы и долгосрочные цели вторичной профилактики кариеса зубов // Современная стоматология. 2018. №2. С. 9-14.
22. Аврамова О. Г., Калашникова Н. П., Кулаженко Т. В., Горячева В. В., Стародубова А. В., Кабичкина Н. В. Диагностика кариеса постоянных зубов у детей школьного возраста //

Стоматология детского возраста и профилактика. 2019. Т. 19. №3. С. 13-16. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-3-13-16>

23. Аврамова О. Г., Калашникова Н. П., Горячева В. В., Кулаженко Т. В. Диагностика ранних форм кариеса зубов у детей младшего школьного возраста // Стоматология детского возраста и профилактика. 2020. Т. 20. №3. С. 230-234. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-3-230-234>

24. Ли В., Кисельникова Л. П., Шевченко М. А. Применение современных индексов оценки кариозных поражений зубов у детей раннего возраста // Стоматология детского возраста и профилактика. 2019. Т. 19. №2. С. 19-24. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-2-19-24>

25. Скрипкина Г. И., Аврамова О. Г., Бурнашова Т. И., Горячева В. В. Роль школьной стоматологии в снижении стоматологической заболеваемости детей Омска // Стоматология. 2019. №3. С. 80-82. <https://doi.org/10.17116/stomat20199803180>

26. Кудрина К. О., Сарап Л. Р., Дмитриенко Н. Ю., Зейберт А. Ю., Гегамян А. О. Оценка стоматологической заболеваемости у детей школьного возраста г. Барнаула // Стоматология детского возраста и профилактика. 2019. Т. 19. №2. С. 64-68. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-2-64-68>

27. Ковалевская А. В., Шакура Е. В., Новикова В. В., Щур Н. П., Леус П. А. Результаты практической реализации программы профилактики кариеса зубов среди школьников г. Бобруйска // Стоматология детского возраста и профилактика. 2019. Т. 19. №4. С. 50-53. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-4-50-53>

28. Орлова Н. А. Комплексный подход к решению проблем детской стоматологии // Стоматология детского возраста и профилактика. 2018. Т. 18. №5. С. 41-46. <https://doi.org/10.25636/PMP.3.2018.5.7>

29. Чолокова Г. С., Камчыбекова А. Ш. Гигиеническое воспитание детей в укреплении стоматологического здоровья детей // Вестник КГМА. 2018. №2. С. 146-149.

References:

1. Political Declaration of the High-level Meeting of the General Assembly on the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases // Resolution adopted by the General Assembly on 19 September 2011. Sixty-sixth session of the UN General Assembly. Clause 117.2012.16 p.

2. Leus, P. A. (2012). Evropeiskie indikatory stomatologicheskogo zdorov'ya naseleniya. *Ekonomika i menedzhment v stomatologii (RF)*, (3), 50-54. (in Russian).

3. Bourgeois, D. M., Llodra, J. C., Nordblad, A., & Pitts, N. B. (2008). Report of the EGOHID I Project. Selecting a coherent set of indicators for monitoring and evaluating oral health in Europe: criteria, methods and results from the EGOHID I project. *Community dental health*, 25(1), 4-10. PMID: 18435228

4. Dănilă, I., Saveanu, I., & Balcos, C. (2010). Assessment of oro-dental health status using the CAO and EGOHID indexes at the young people. *Romanian Journal of Oral Rehabilitation*, 2(3), 50-54.

5. Special Eurobarometer 330. 2013. <https://clck.ru/Smybq>

6. Kiselnikova, L. P., Ermukhanova, G. T., Leus, E. S., Boyarkina, E. S., & Zueva, T. E. (2018). Izuchenie vzaimosvyazei kariesa zubov i indikatorov riska, obshchikh dlya podrostkov Belarusi, Kazakhstana i Rossii. *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika*, 17(1-17), 4-10. (in Russian). <https://doi.org/10.25636/PMP.3.2018.1.1>

7. Skripkina, G. I., & Garifullina, A. Zh. (2016). Otsenka stomatologicheskogo zdorov'ya

detei shkol'nogo vozrasta g. Omska s pomoshch'yu evropeiskikh indikatorov. *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika*, 15(3), 67-71. (in Russian).

8. Cholokova, G. S., & Kalbaev, A. A. (2016). Primenenie evropeiskikh indikatorov stomatologicheskogo zdorov'ya detei Bishkeka. *Vestnik KGMA im. IK Akhunbaeva*, (2), 87-90. (in Russian).

9. Cholokova, G. S., Tynaliev, D. M., Masaeva, R. A., Abykeeva, R. S., Kamchybekova, A. Sh., & Abdylidayev, S. T. (2018). Pokazateli stomatologicheskogo statusa shkol'nikov ot 7 do 18 let g. Bishkek. *Vestnik KGMA im. IK Akhunbaeva*, (2), 150-152. (in Russian).

10. Berezkina, I. V., Kudryavtseva, T. V., Silina, E. S., Orekhova, L. Yu., Shadrina, K. V., & Nechai, E. Yu. (2020). Rol' shkol'nogo stomatologicheskogo kabineta v povyshenii effektivnosti profilakticheskikh meropriyatii u obuchayushchikhsya. *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika*, 19(4), 31-36. (in Russian). <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-4-31-36>

11. Avraamova, O. G. (2016). Improving the oral health of the Russian population as a result of the priority of prevention, dispensary system and education of healthy lifestyle. *Crimean therapeutic journal*, 3(30), 6-10. (in Russian).

12. Shakirova, R. R., Moiseeva, M. V., Melchukova, Z. A., & Ursegov, A. A. (2020). The improvement of the providing system of dental health of teenagers. *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika*, 20(1), 27-31. (in Russian). <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-1-27-31>

13. Avanesyan, R. A., & Isenov, S. K. (2015). Stomatologicheskoe zdorov'e shkol'nikov i sotsial'nye faktory ego uluchsheniya. *Sotsiologiya meditsiny*, (1), 41-45. (in Russian).

14. Zykin, A. G. (2014). Optimizatsiya metodov profilaktiki osnovnykh stomatologicheskikh zabolevaniy u detei mladshogo shkol'nogo vozrasta i podrostkov. *Problemy stomatologii*, (3), 54-56.

15. Danilova, M. A., Shevtsova, Yu. V., & Machulina, N. A. (2015). Kliniko-morfologicheskie aspekty kariеса molochnykh zubov. *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika*, 14(1), 7-9. (in Russian).

16. Ekimov, E. V., & Smetanin, A. A. (2018). Increase of preventive care effectiveness of childhood dental caries with the use of remineralizing agents (the literary review). *Pediatric dentistry and dental profilaxis*, 18(3), 18-22. (in Russian). <https://doi.org/10.25636/PMP.3.2018.3.3>

17. Nasyrov, T. V. (2019). Izmenenie tkanei parodonta pri skuchennosti zubov u detei 6-18 let g. Bishkek. *Vestnik KGMA*, (2), 127-133. (in Russian).

18. Tserakhava, T. N., Shakavets, N. V., Melnikava, E. I., Klenovskaya, M. I., Naumovich, D. N., & Cherniauskaya, N. D. (2020). A differentiated approach to the dental caries prevention in children with different levels of caries risk. *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika*, 20(3), 211-215. (in Russian). <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-3-211-215>

19. Yermukhanova, G., Onaibekova, N., Leous, P., & Kiselnikova, L. (2017). Epidemiological study of possible association the risk indicators and dental caries in adolescents of Kazakhstan, Belarus and Russia. *Vestnik Kazakhskogo Natsional'nogo meditsinskogo universiteta*, (4), 137-142. (in Russian).

20. Utochkin, Yu. A., Lebedeva, T. M., Mozgovaya, L. A. & Radionova, M. V. (2010). Otsenka faktorov riska vozniknoveniya osnovnykh stomatologicheskikh zabolevaniy u shkol'nikov klyuchevoi vozrastnoi gruppy po kariесu zubov. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*, (12 (213)), 32-35. (in Russian).

21. Leous, P. (2018). The methods and long-term objectives of a secondary prevention of dental caries. *Sovremennaya stomatologiya*, (2), 9-14. (in Russian).

22. Avraamova, O. G., Kalashnikova, N. P., Kulajenko, T. V., Goryacheva, V. V., Starodubova,

- A. V., & Kabichkina, N. V. (2019). Diagnostics of permanent teeth caries in school age children. *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika*, 19(3), 13-16. (in Russian). <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-3-13-16>
23. Avraamova, O. G., Kalashnikova, N. P., Goryacheva, V. V., & Kulazhenko, T. V. (2020). Diagnosis of early forms of dental caries in a primary school children. *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika*, 20(3), 230-234. (in Russian). <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-3-230-234>
24. Li, W., Kiselnikova, L. P., & Shevchenko, M. A. (2019). Use of modern indices to estimate carious lesions in early aged children's teeth. *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika*, 19(2), 19-24. (in Russian). <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-2-19-24>
25. Skripkina, G. I., Avraamova, O. G., Burnashova, T. I., & Goryacheva, V. V. (2019). The role of school dental service in the decrease of oral pathology in Omsk pediatric population. *Stomatologiya*, (3), 80-82. (in Russian). <https://doi.org/10.17116/stomat20199803180>
26. Kudrina, K. O., Sarap, L. R., Dmitriyenko, N. Yu., Zeybert, A. Yu., & Gegamyan, A. O. (2019). Assessment of the dental morbidity in school-aged children in Barnaul. *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika*, 19(2), 64-68. (in Russian). <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-2-64-68>
27. Kovalevskaya, A. V., Shakura, E. V., Novikova, V. V., Schuur, N. P., & Leous, P. A. (2019). Practical realization of the caries prevention program among school children in Bobruisk. *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika*, 19(4), 50-53. (in Russian). <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-4-50-53>
28. Orlova, N. A. (2018). Comprehensive approach to solving problems of pediatric dentistry. *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika*, 18(5), 41-46. (in Russian). <https://doi.org/10.25636/PMP.3.2018.5.7>
29. Cholokova, G. S., & Kamchybekova, A. Sh. (2018). Gigienicheskoe vospitanie detei v ukreplenii stomatologicheskogo zdorov'ya detei. *Vestnik KGMA*, (2), 146-149. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 18.12.2020 г.

Принята к публикации
21.12.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Касиев Н. К., Ли Н. Е. Аспекты организации профилактики кариеса зубов у детей школьного возраста // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 178-187. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/18>

Cite as (APA):

Kasiev, N. & Li, N. (2021). Aspects of Organization of Dental Caries Prevention in Children of School Age. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 178-187. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/18>

СТИЛЬ ПСИХОСОМАТИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ У БОЛЬНЫХ СИФИЛИСОМ В СВЯЗИ С ПСИХОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАЩИТАМИ

©*Гавричкова А. Л.*, ORCID: 0000-0001-9865-5301, Тихоокеанский государственный медицинский университет, г. Владивосток, Россия, seaside97@mail.ru

©*Кравцова Н. А.*, ORCID: 0000-0003-2841-4144, SPIN-код: 5518-0541, д-р психол. наук, Тихоокеанский государственный медицинский университет, г. Владивосток, Россия, kranatali@yandex.ru

©*Герец А. Г.*, ORCID: 0000-0003-2474-0065, Краевой клинический кожно-венерологический диспансер, г. Владивосток, Россия, kkkvd@inbox.ru

©*Терехова Г. В.*, ORCID: 0000-0002-5042-1992, Краевой клинический кожно-венерологический диспансер, г. Владивосток, Россия, pagadi@mail.ru

©*Михайлова Ю. А.*, ORCID: 0000-0002-9731-5951, Краевой клинический кожно-венерологический диспансер, г. Владивосток, Россия, nachmed@kvd25.ru

©*Миловидова Е. В.*, ORCID: 0000-0002-4706-2212, Краевой клинический кожно-венерологический диспансер, г. Владивосток, Россия, omokkkvd@mail.ru

PSYCHOSOMATIC BEHAVIOR STYLE OF PATIENTS WITH SYPHILIS IN CONNECTION WITH THEIR PSYCHOLOGICAL DEFENSES

©*Gavrichkova A.*, ORCID: 0000-0001-9865-5301, Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia, seaside97@mail.ru

©*Kravtsova N.*, ORCID: 0000-0003-2841-4144, SPIN-code: 5518-0541, Dr. habil., Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia, kranatali@yandex.ru

©*Gerets A.*, ORCID: 0000-0003-2474-0065, Regional Clinical Dermatovenerologic Dispensary, Vladivostok, Russia, kkkvd@inbox.ru

©*Terekhova G.*, ORCID: 0000-0002-5042-1992, Regional Clinical Dermatovenerologic Dispensary, Vladivostok, Russia, pagadi@mail.ru

©*Mikhailova Yu.*, ORCID: 0000-0002-9731-5951, Regional Clinical Dermatovenerologic Dispensary, Vladivostok, Russia, nachmed@kvd25.ru

©*Milovidova E.*, ORCID: 0000-0002-4706-2212, Regional Clinical Dermatovenerologic Dispensary, Vladivostok, Russia, omokkkvd@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты клинико-психологического исследования стилей психосоматического поведения и психологических защит у 30 пациентов с клинически установленным диагнозом сифилиса. Используются методики психодиагностики: опросник «Индекс жизненного стиля» Плутчика, Келлермана, Конте; опросник «Стили психосоматического поведения» В. М. Бызовой, А. Е. Ловягиной, Е. И. Периковой, «Индивидуально типологический опросник» Л. Н. Собчик, проективная методика «Рисунок человека». У пациентов выборки выявлено преобладание когнитивного и поведенческого стилей психосоматического поведения и такие психологические защиты как проекция, отрицание, рационализация. Определена прямая связь когнитивного ($r=0,317$, $P < 0,05$) и поведенческого ($r=0,657$, $P < 0,01$) стилей психосоматического реагирования с рационализацией; умеренная положительная связь поведенческого стиля психосоматического поведения с вытеснением ($r=0,380$, $P < 0,05$) и регрессией ($r=0,398$, $P < 0,05$); обратная связь ($r= -0,327$, $P < 0,05$) между эмоциональным стилем психосоматического поведения и замещением.

Abstract. The article presents the results of the clinical and psychological study of the styles of psychosomatic behavior and psychological defenses. Patients with confirmed diagnosis of syphilis (30 people) took part in the research. The following methods were used: questionnaire “Lifestyle index” by R. Plutchik, H. Kellerman and H. R. Conte; questionnaire of psychosomatic behavior styles by V. M. Byzova, A. E. Loviagina, E. I. Perikova; “Individually typological questionnaire” by L. N. Sobchik; the projective technique “Drawing of a Man”. The patients of the selected group demonstrate the predominance of cognitive and behavioral styles of psychosomatic behavior and such psychological defenses as projection, denial, rationalization. Types of connections that were determined between styles of psychosomatic behavior and psychological defenses: the direct connection of the cognitive ($r=0.317$, $P<0.05$) and behavioral ($r=0.657$, $P<0.01$) styles of psychosomatic response with rationalization; moderate positive connection between the behavioral style of psychosomatic behavior and repression ($r=0.380$, $P<0.05$) as well as regression ($r=0.398$, $P<0.05$); reverse connection ($r= -0.327$, $P<0.05$) between the emotional style of psychosomatic behavior and displacement.

Ключевые слова: ИППП, венерология, сифилис, механизмы психологической защиты, стиль психосоматического поведения, психосоматика, совладающее поведение.

Keywords: STIs, venereology, syphilis, mechanisms of psychological defense, style of psychosomatic behavior, psychosomatics, coping behavior.

В современной медицинской психологии психосоматический подход является методологическим, требующим рассматривать болезнь в рамках биопсихосоциальной модели с учетом его клинически-психологического анамнеза [1–2]. Выявление свойственного пациенту стиля психосоматического поведения позволяет судить о качестве, степени осознанности, причинности и стратегии лечебного курса больного [3].

Ю. М. Губачев показал, что становление психосоматической модели индивида происходит под влиянием психосоциальных факторов, организующих характерные для определенной микросоциальной среды поведенческие паттерны и мыслительные процессы, обеспечиваемые определенной спецификой метаболизма, обуславливающей возникновение психосоматического расстройства [4].

В. В. Николаева и соавт., А. Б. Холмогорова и соавт. показали, что многообразие психосоматических феноменов отражается в комплексе индивидуальной внутренней картины болезни, а также стратегий совладающего поведения с возникшим стрессом болезни и комплаентности при рациональной саморегуляции болезни [2–3].

Z. J. Lipowski уделял внимание качественным характеристикам реагирования пациента на факт о наличии болезни. При восприятии болезни, как угрозы, включается паттерн давать болезни прямой осознанный отпор, вести борьбу с недугом, либо дистанцироваться, убежать от возникшей витальной угрозы. Другой способ воспринимать болезнь как утрату, где стиль переработки психосоматических перцепций характеризуется пониженным настроением вплоть до симптоматики депрессивного расстройства, ипохондрическими тенденциями, переживанием опустошенности и горя, манипулятивными попытками привлечь внимание к своей пострадавшей персоне. Третий способ кристаллизовать болезнь — выразить ее как собственное наказание — испытание чувства угнетенности, стыда, бессильного перед обстоятельствами гнева. И, наконец, болезнь как избавление, где главными характеристиками реакции больного является безразличие к доставляющим боль симптомам, экзальтированная

жизнерадостность, повышенная враждебность, вызванная, прежде всего, реактивными переживаниями, порой захватывающими больного помимо его волевых усилий. Выбранный чаще всего несознательно вариант восприятия болезни может содержать в себе эмоциональное реагирование (повышение тревожности, переживание горя, дефективности, развитие депрессии с чувством вины) и дальнейшую реакцию преодоления болезни в зависимости от специфики когнитивных структур. Здесь человек может либо агgravировать существующие симптомы болезни или наоборот, обесценивать и преуменьшать смысл проявляющихся соматовегетативных расстройств. Стиль психосоматического поведения может делиться на борьбу и инициативное сопротивление, либо поражение перед болезнью, либо попытки «избегания» [5].

Н. А. Кравцова в своих работах выделяет психологические и психосоциальные факторы, обуславливающие патогенное развитие психосоматического фенотипа человека, и, как следствие, формирование деструктивных и дисфункциональных психосоматических стилей поведения [6–8].

В. М. Бызова с соавт. конкретизировали определение стилей психосоматического поведения и выделили пять стилей в структуре психосоматического поведения — когнитивный, эмоциональный, поведенческий, психофизический и социально-культурный [1, 9–10].

Опираясь на определение В. М. Бызовой и соавт., под психосоматическим стилем поведения мы понимаем индивидуально стабильные модели восприятия и сознательной/бессознательной причинности изменений своего соматического состояния, где главной характеристикой является доминирующая сфера психического отражения самочувствия и телесного дискомфорта — первичность эмоционального или когнитивного, поведенческого, психофизиологического или социокультурного компонента. Подобная разница в оценке болезни провоцирует особенности соматической саморегуляции человека и стратегий его совладающего поведения. Пациент воспринимает свое болезненное состояние либо с точки зрения аффективных переживаний, выражая дискомфорт чувственными проявлениями; либо старается рационализировать причины возникшей нозологии. Другими вариантами являются психофизический стиль с ориентацией исключительно на телесные ощущения (ипохондрические тенденции), социокультурный психосоматический стиль, который предполагает от человека разбор собственного отношения к себе, своему здоровью и следование общепринятым советам выздоровления. От выбранного образа психического отражения болезни будет зависеть комфортабельность и степень согласованности с лечением врача, что необходимо не только для реабилитации, но и устранения или сведения к минимуму имеющихся психофизиологических страданий человека. При рассогласованности жалоб пациента, его соматического ресурса и модели психосоматического поведения возникает дальнейшее психофизиологическое напряжение, способствующее ухудшению здоровья человека, что подтверждает важность изучения стилей психосоматического поведения соматических пациентов, в частности, больных сифилисом [1, 10].

Е. П. Белинская на основе масштабного анализа зарубежных и отечественных исследований определила, что в состав совладающего поведения (к которому также относится выбранный и усвоенный пациентом стиль психосоматического поведения) включается объемный выбор инициативных начал человека – от бессознательных защитных механизмов до обдуманного способа справиться при помощи личностного ресурса в проблемной ситуации, где регуляция происходит сознательно [11]. И. Р. Абитов соглашается, что более развернутым, вбирающим в себя универсальный диапазон психологических

индикаторов, термином является совладающее поведение, а психологическая защита может быть подвергнута дискуссии как одна из его необходимых составных элементов [12].

Таким образом, в качестве важнейшего различия защитных механизмов от психосоматических стилей поведения в ситуации угрозы здоровью представляется бессознательный, автоматический запуск первых и активность психической моторики при ответной реакции (при различиях в способах преодоления болезни у каждого стиля). В отличие от защитных механизмов, стили психосоматического поведения направлены на динамическое, инициативное взаимодействие с имеющейся патологической проблемой, требуя от человека большей, чем статические защитные механизмы, затраты психического ресурса, активной деятельности и включения когнитивных, эмоциональных или поведенческих напряжений, стремления задействовать определенные структуры памяти, предыдущего опыта, тотального воздействия на превалирующую сферу совладания с болезнью (чувственную, когнитивную, поведенческую, психофизическую и т. д.). Механизмы защиты склонны к более быстрому, экспресс-уменьшению психического напряжения и тревоги, работая по принципу «здесь и сейчас».

Механизмы психологической защиты развиваются в онтогенезе как средства адаптации и разрешения психологических конфликтов, что связывает данные подсознательные конструкции со стилями психосоматического поведения — устойчивыми моделями восприятия и способа регуляции телесных проявлений, проявляющихся при патологических дисфункциях организма. Будучи в приоритете, а, значит, носящие высокую стрессогенную эмоциональную окраску, сложившиеся обстоятельства жизни при неадаптивных и дезорганизованных стилях психосоматического поведения и слабости/ригидности психологических защит способны привести к ухудшению соматического состояния — развитию расстройства как физиологического, так и психического спектра. Таким образом, выбор наиболее верного в противодействии и сохранного для физического и личностного благополучия стиля психосоматического поведения в ситуации болезни зависит от закладываемой у ребенка модели благоприятной или неблагоприятной стратегии совладания с ситуацией фрустрации в детстве, в том числе преодоления заболеваний, при союзе с родителями, которые являются первичными агентами психосоматической социализации ребенка [3, 8].

В настоящее время инфекции, передающиеся половым путем (ИППП), являются всеобщей проблемой здравоохранения в мире. Уровень заболеваемости сифилисом в России остается высоким. Несмотря на это, отмечается нарастание заболевания, увеличение частоты скрытых, эпидемиологически опасных форм, способных привести к новому подъему заболеваемости [13]. Отношение к венерическим болезням, особенно к сифилису носит панический характер. Болезненное отношение к заболеванию со стороны пациента может привести к различного рода расстройствам со стороны психики человека, а также к развитию депрессии и неврастении [14]. Человеку, столкнувшемуся с такой серьезной патологией, необходима минимизация воздействия отрицательного аффекта от осознания серьезности последствий сифилиса — включается процесс психологических защит.

Рассматривая специфику защитных механизмов у больных с сифилисом, И. Р. Абитов [15] выявил, что подобные пациенты отличаются высокой выраженностью психологической защиты «проекция», а также наличие таких черт личности, как подозрительность и высокая критичность, которые при союзе демонстрируемого механизма «проекция», скорее всего, эти свойства отрицаются ими у себя и приписываются посторонним людям, что провоцирует у больных сифилисом убеждение, что к ним относятся с пренебрежением и повышенной

осторожностью. А. В. Штрахова [16] замечает, что у всех больных кожными заболеваниями наблюдается наибольшая напряженность психологической защиты по типу отрицания, действие которой позволяет снизить стрессогенные эффекты косметического дефекта, сформировавшегося вследствие кожного заболевания. С. В. Андреев [17] в своей научной работе показывает разнородное влияние сифилиса на качество жизни пациентов в зависимости от стадии нозологии. У пациентов с первичным сифилисом наблюдалось преобладание влияния на физический компонент здоровья, в то время как при сифилисе скрытом раннем и позднем, вторичном сифилисе — на психологический компонент здоровья. Таким образом, форма и степень развития сифилиса влияет на выбор стратегий защитного поведения и психологических механизмов протекции психики больного.

Исследование Д. Г. Шалагиной, Н. А. Кравцовой позволило описать личностные особенности пациентов с сифилисом. Таким пациентам свойственно избегание ответственности и склонность к уходу в мир фантазий, пассивность, конформность и тенденция представлять себя в социально одобряемом виде. Для пациентов с сифилисом характерны повышенная тревожность, неустойчивость самооценки, зависящая от мнения окружающих, эмоциональная лабильность и импульсивность. В сфере межличностных отношений данные пациенты проявляют безразличие к чувствам окружающих, убежденность в правильности своих установок и неготовность подвергнуть критике собственное мнение, вследствие этого могут возникать трудности в установлении доверительных зрелых взаимоотношений [18].

Исследование В. Н. Чумакова указывает на то положение, что у пациентов с сифилисом установлена высокая частота психических расстройств с преобладанием расстройства адаптации, наличием алкогольных и наркотических зависимостей, что говорит о низком уровне сформированности адаптивных стратегий совладающего поведения, примитивных защитных механизмах [19]. Н. В. Кухтовой было установлено, что по сравнению с больными венерическими заболеваниями у больных кожными выражено сосредоточение на субъективных болезненных и иных неприятных ощущениях, стремление постоянно рассказывать о них окружающим. На этой основе у пациентов наблюдается преувеличение действительных и выписывание несуществующих болезней и страданий. У людей с венерическими заболеваниями (по сравнению с кожными) проявляется необоснованно повышенное настроение, нередко наигранное, пренебрежение, легкомысленное отношение к болезни и лечению. Надежда на то, что «само все обойдется», желание получать от жизни все, несмотря на болезнь. Легкость нарушений режима, хотя эти нарушения могут неблагоприятно сказываться на течении болезни. Таким образом, данное исследование описывает особенности восприятия сифилиса, заключающиеся в психологическом «уходе от болезни» и такие психологические защиты, как отрицание и регрессия [20].

Цель представленного исследования: определить ведущий стиль психосоматического поведения у пациентов с клинически установленным диагнозом сифилиса в связи с присущими им психологическими защитами.

Гипотеза исследования — стиль психосоматического поведения у больных сифилисом связан с используемыми ими психологическими защитами.

Материал и методы исследования

Критерий формирования выборки: клинически подтвержденный диагноз хронического системного венерического инфекционного заболевания с поражением кожи, слизистых оболочек, внутренних органов, костей, нервной системы с последовательной сменой стадий

болезни, вызываемое бактериями вида *Treponema pallidum* подвида *pallidum*, относящимся к роду трепонем порядка Спирохеты (Spirochaetales).

Выборка исследования составила 30 пациентов ГАУЗ «Краевого клинического кожно-венерологического диспансера» г. Владивостока. Психодиагностическое исследование проводилось однократно в индивидуальной форме.

Методический комплекс: опросник «Индекс жизненного стиля» Плутчика Келлермана Конте; опросник «Стили психосоматического поведения» В. М. Бызовой, А. Е. Ловягиной, Е. И. Периковой, «Индивидуально типологический опросник» Л. Н. Собчик, проективная методика «Рисунок человека». В работе был использован непараметрический критерий коэффициента ранговой корреляции Ч. Спирмена, который дает возможность выявления и оценки тесноты связи между двумя рядами сопоставляемых количественных показателей.

Результаты и обсуждение

В результате анализа проведенного исследования у больных сифилисом было выявлено преобладание двух стилей психосоматического поведения, — когнитивный (30) и поведенческий (29) (Рисунок 1).

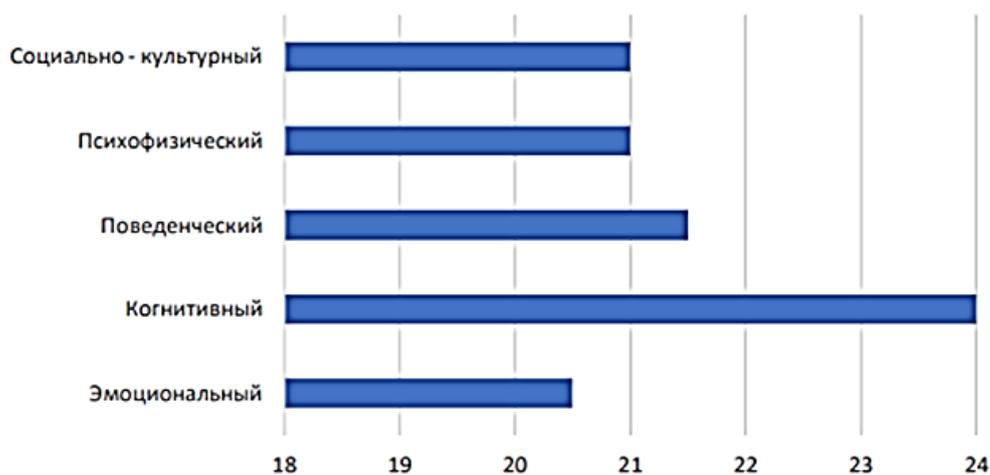


Рисунок 1. Выраженность стилей психосоматического поведения.

Этим пациентам свойственно анализировать причины ухудшения самочувствия, находить логическое объяснение нарушениям здоровья. Волевая сфера оказывается развитой, тогда как эмоциональный интеллект развит недостаточно. Им присуще затруднение в определении эмоций и телесных ощущений, а также трудности в вербализации чувств, их чрезмерной сдержанности. Следовательно, подобное подавление эмоций, неумение их распознавать могут стать причиной психосоматических нарушений. Также для них характерна замкнутость, противоречие мотивов и сдержанность в проявлении чувств, «уход в болезнь». Вследствие длительного внутриличностного конфликта могут проявляться психосоматические нарушения.

По шкале эмоционального стиля поведения у 26 из 30 опрошенных средний уровень выраженности, что свидетельствует о том, что данные исследуемые довольно часто используют приемы эмоционального стиля. Можно предположить, что для них характерно концентрироваться на своих переживаниях вследствие ухудшения здоровья, а также можно говорить о преобладании у них пессимистического отношения к выздоровлению. Следовательно, у них возможны реакции невротического характера, повышенная тревожность, а также склонность к ипохондрии.

По шкале психофизического и социально-культурного стиля нет исследуемых с высоким уровнем выраженности данных стилей. Можно предположить, что исследуемым данной выборки тяжелее формировать у себя положительные установки к выздоровлению, а их внимание недостаточно обращено на тело и на осознание взаимосвязи психической и соматической сфер.

Наиболее выраженным механизмом психологической защиты у данной выборки является проекция (Рисунок 2). В основе проекции лежит процесс, посредством которого неосознаваемые и неприемлемые для личности чувства и мысли приписываются другим людям и таким образом становятся как бы вторичными. Проекция дает возможность снять с себя ответственность за собственные черты характера, желания или поступки, которые кажутся аморальными.

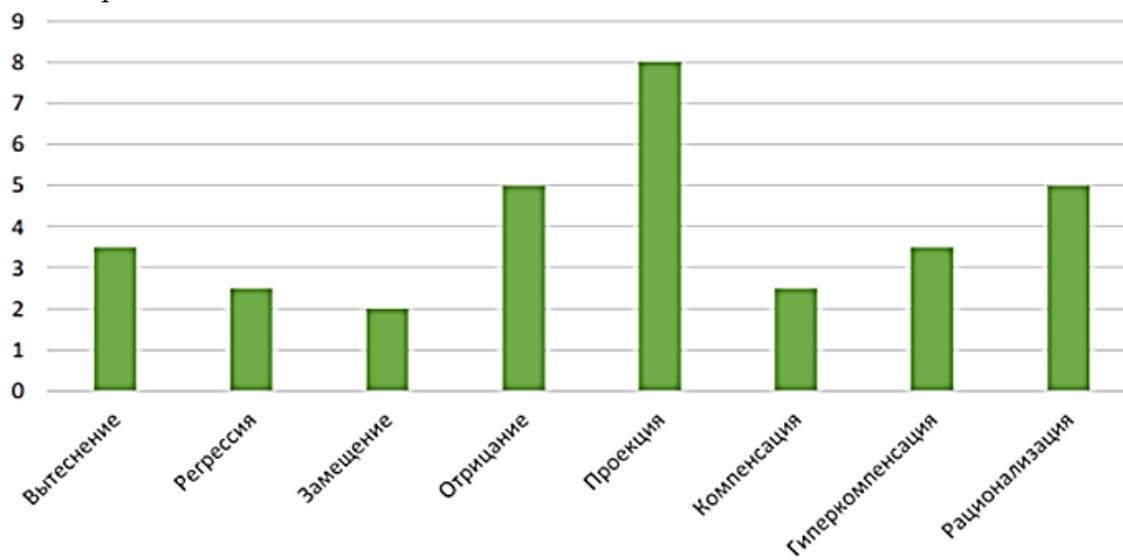


Рисунок 2. Выраженность механизмов психологических защит.

Также в одинаковой степени выражены были такие механизмы психологических защит, как отрицание и рационализация. При отрицании некоторые фрустрирующие, вызывающие тревогу обстоятельства, отрицаются, либо какой-либо внутренний импульс или сторона отрицает сами себя. Это полный отказ от неприятной информации, защищающий психику от травматизации. При рационализации личность создает логические и благовидные обоснования своего или чужого поведения, действий или переживаний, вызванных причинами, которые личность не может признать из-за угрозы потери самоуважения. При этом способе защиты нередко наблюдаются очевидные попытки обесценить значимость какого-либо опыта.

Индивидуально-типологическими особенностями пациентов выборки являются интроверсия и тревожность (Рисунок 3). Преобладание интроверсии может свидетельствовать об акцентуированной черте. Следовательно, для данных исследуемых характерны обращенность во внутренний мир своих переживаний, спокойствие, уравнивание. Выраженная шкала тревожности может характеризовать данных пациентов как осторожных в принятии решений людей, мнительных и боязливых, а высокие показатели по данной шкале отражают склонность к навязчивым страхам и паническим реакциям.

Преобладание компромиссности, зависимости и конформности (Рисунок 4) у респондентов данной выборки может говорить об ориентированности на общепринятые

нормы поведения, принятие мнения большинства. Также можно предположить, что у респондентов данной выборки выражена потребность в глубокой и постоянной привязанности и в защите более сильной личности.

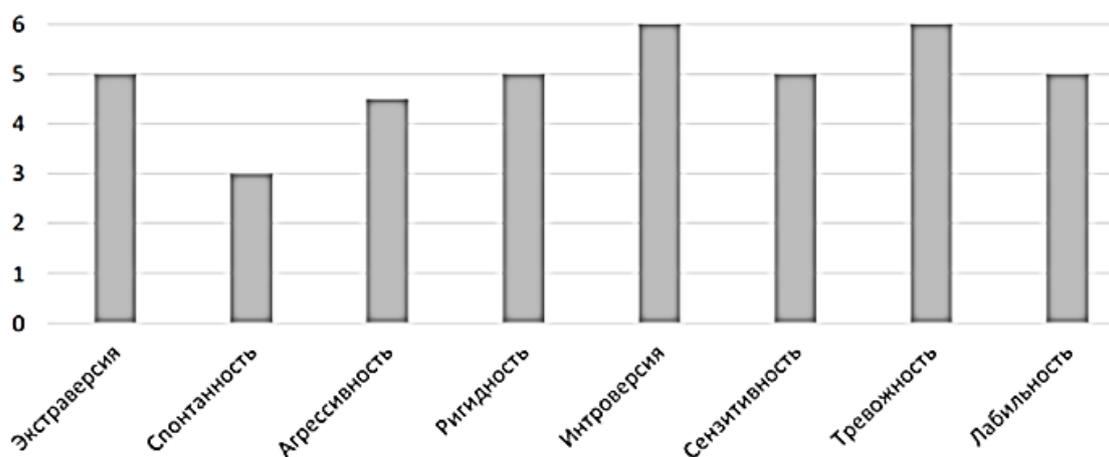


Рисунок 3. Выраженность шкал по методике ИТО.

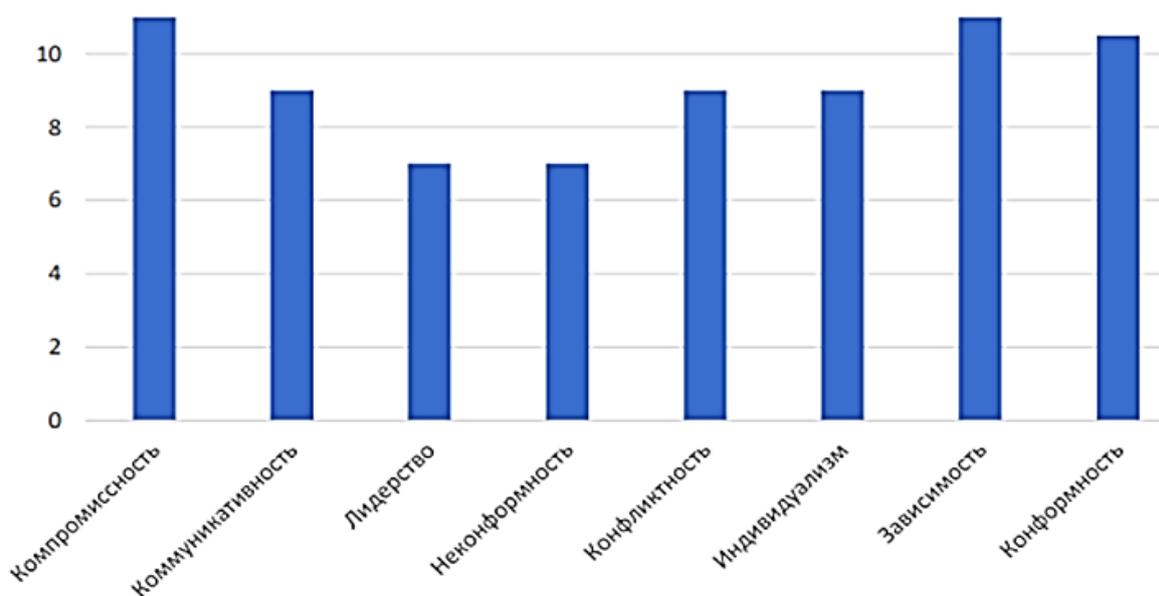


Рисунок 4. Результаты промежуточных шкал опросника ИТО.

При статистической обработке была выявлена обратная умеренная связь, при уровне значимости меньше 0,05, между эмоциональным стилем психосоматического поведения и таким видом психологической защиты, как замещение ($r=-0,327$). Это свидетельствует о том, что при уменьшении выраженности эмоционального стиля, выраженность замещения будет увеличиваться. Замещение проявляется в переносе реакции с недоступного объекта на доступный или замене неприемлемого действия приемлемым. За счет такого переноса происходит разрядка напряжения, созданного неудовлетворенной потребностью. Для эмоционального стиля характерны невротические реакции и повышение беспокойства при низком сознательном контроле. Именно поэтому можно наблюдать обратную корреляцию, так как вследствие выраженности эмоционального стиля для исследуемых будет характерно выражение своего эмоционального состояния «здесь и сейчас», тогда как замещение

характеризуется временным сдерживанием эмоциональных импульсов и переносом реакции на объект или действие.

В результате вычисления коэффициента корреляции была выявлена умеренная положительная связь рационализации с когнитивным ($r=0,317$ при $P<0,05$) и поведенческим ($r=0,657$ при $P<0,01$) стилями психосоматического поведения. Это свидетельствует о том, что при выраженности когнитивного и поведенческого стиля рационализация так же будет выражена сильнее. У пациентов выборки преобладают когнитивный и поведенческий стили психосоматического поведения, следовательно, для исследуемых будет характерна повышенная рационализация. Для данных стилей поведения характерно стремление к интеллектуализации чувств и неумение их распознавать, поэтому у больных наблюдаются трудности в их выражении и осознании, они стремятся сдерживать или вытеснять эмоции.

Корреляционный анализ позволил выявить умеренную положительную связь между поведенческим стилем психосоматического поведения и такими видами психологической защиты, как вытеснение ($r=0,380$ при $P<0,05$) и регрессия ($r=0,398$ при $P<0,05$). Это позволяет предполагать, что при выраженности поведенческого стиля вытеснение и регрессия также будут выражены сильнее. Вытеснение проявляется удалением проблемы из области сознания в область бессознательного, но не удалением ее из психики человека, таким образом, эмоциональная напряженность и травмирующее влияние проблемы на организм сохраняется. При действии регрессии можно видеть, как индивид выбирает при психической адаптации уход в детство. Отличительным признаком механизма регрессии является стремление к одному, очень важному мотиву: очень сильно упростить мир, сделать его понятным. В ситуации длительного дистресса одним из проявлений регрессии могут стать упрощение формы поведения, стремление снять с себя ответственность. Для поведенческого стиля характерно купирование фрустрационной ситуации соматогенного стресса поведенчески. Именно поэтому можно наблюдать прямую корреляцию, так как вследствие выраженности поведенческого стиля для исследуемых будет характерно вытеснить неприемлемые переживания и упростить себе жизнь.

Заключение

Таким образом, для больных сифилисом наиболее свойственны два стиля психосоматического поведения — когнитивный и поведенческий. Пациентам с преобладающим когнитивным стилем психосоматического поведения свойственно анализировать причины ухудшения самочувствия, находить логическое объяснение нарушениям здоровья. Также им присуще затруднение в определении эмоций и телесных ощущений, трудности в вербализации чувств, их чрезмерной сдержанности. Для пациентов с преобладающим поведенческим стилем психосоматического поведения характерна замкнутость, противоречие мотивов и сдержанность в проявлении чувств, а также вытеснение мыслей о плохом самочувствии или «уход в болезнь».

Наиболее выраженными механизмами психологической защиты у пациентов выборки являются проекция, отрицание и рационализация. Проекция позволяет снять с себя ответственность за неприемлемые для личности черты характера, желания или поступки. Отрицание дает защиту психике от травматизации неприятной информацией, а при рационализации личность создает логические и приемлемые обоснования своего или чужого поведения, действий или переживаний, вызванных причинами, которые личность не может признать из-за угрозы потери самоуважения. Индивидуально-типологическими особенностями больных сифилисом являются преобладание интроверсии и тревожности, что может свидетельствовать о замкнутости и осторожности в принятии решений. Преобладание

компромиссности, зависимости и конформности у пациентов выборки могут говорить об ориентированности на общепринятые нормы поведения, следование мнению большинства.

Гипотеза исследования подтвердилась — стиль психосоматического поведения у больных сифилисом связан с используемыми ими психологическими защитами. Однако полученные корреляционные связи являются умеренными. Расширение количества выборки и увеличение методического аппарата в дальнейшем будет способствовать получению более надежных и перспективных данных.

Результаты исследования могут быть использованы для решения вопроса психогигиены и психопрофилактики, составления соответствующих мероприятий и рекомендаций врачам по работе с пациентами с сифилисом.

Список литературы:

1. Бызова В. М., Перикова Е. И. Психосоматическая саморегуляция личности: общепсихологический подход. Санкт-Петербург, 2020.
2. Холмогорова А. Б., Рычкова О. В 40 лет биопсихосоциальной модели: что нового? // Социальная психология и общество. 2017. Т. 8. №4. С. 8-31.
3. Николаева В. В., Арина Г. А., Леонова В. М. Взгляд на психосоматическое развитие ребенка сквозь призму концепции П. Я. Гальперина // Культурно-историческая психология. 2012. №4. С. 67-72.
4. Губачев Ю. М., Стамбовский Е. М. Клинико-физиологические основы психосоматических соотношений. Л.: Медицина, 1981. 216 с.
5. Lipowski Z. J. Psychosocial reactions to physical illness // Psychosomatic Medicine and Liaison Psychiatry. Boston: Springer, 1985. P. 141-175. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-2509-3_8
6. Кравцова Н. А. Психологические детерминанты развития психосоматических расстройств. Патогенный психосоматический фенотип. Владивосток: Медицина ДВ, 2013. 224 с.
7. Кравцова Н. А. Саногенный и патогенный варианты психосоматического развития // Медицинская психология в России. 2016. Т. 8. №1 (36). С. 4.
8. Кравцова Н. А. Психосоматическое развитие и психосоматическое здоровье современных детей и подростков // Методологические и прикладные проблемы медицинской (клинической) психологии. М., 2018. С. 154-164.
9. Бызова В. М., Ловягина А. Е. Стили психосоматического поведения у студентов с разными приемами саморегуляции в ситуации экзамена // Экология человека. 2017. №7. С. 25-31.
10. Бызова В. М., Аванесян М. О., Перикова Е. И. Взаимосвязь стилей психосоматического поведения студентов с их метакогнитивными свойствами и саморегуляцией // Человек и современный мир. 2018. №11 (24). С. 23-33.
11. Белинская Е. П. Совладание как социально-психологическая проблема // Психологические исследования. 2009. №1 (3).
12. Абитов И. Р., Менделевич В. Д. Особенности совладающего поведения при психосоматических и невротических расстройствах // Вестник психиатрии и психологии Чувашии. 2008. №4. С. 35-49.
13. Кубанова А. А., Лесная И. Н., Кубанов А. А., Мелехина Л. Е., Каспирович М. А. Анализ эпидемиологической ситуации и динамика заболеваемости инфекциями, передаваемыми половым путем, и дерматозами на территории Российской Федерации //

Вестник дерматологии и венерологии. 2010. №5. С. 4-21.

14. Кунгуров Н. В., Уфимцева М. А., Малишевская Н. П. и др. Эпидемиологическая роль мигрантов в распространении сифилиса на территориях Урала, Сибири и Дальнего Востока // Вестник дерматологии и венерологии. 2010. №2. С. 4-9.

15. Абитов И. Р. Антиципационная состоятельность в структуре совладающего поведения (в норме и при психосоматических, и невротических расстройствах): автореф. дисс. ... канд. психол. наук. Казань, 2007. 24 с.

16. Штрахова А. В., Харисова А. Р. Телесный образ «я» и его границы у больных с атипичными дерматитами // Вестник ЮУрГУ. Серия: Психология. 2014. №1. С. 102-112.

17. Андреев С. В., Сетко Н. П., Воронина Л. Г. Оценка качества жизни больных сифилисом // ПМ. 2014. №7 (83). С. 117-120.

18. Шалагина Д. Г., Кравцова Н. А. Личностные особенности больных сифилисом // Человек и современный мир. 2018. №11(24). С. 133-140.

19. Чумаков Е. М. Психические расстройства и социальная адаптация мужчин, больных сифилисом и ВИЧ-инфекцией // Социальная и клиническая психиатрия. 2016. №2. С. 10-13.

20. Кухтова Н. В. Психологические аспекты изучения больных с кожными и венерическими заболеваниями // Вестник ВГМУ. 2009. №4. С. 1-13.

References:

1. Byzova, V. M., & Perikova, E. I. (2020). Psichosomaticheskaya samoregulyatsiya lichnosti: obshchepsikhologicheskii podkhod. St. Petersburg. (in Russian).

2. Kholmogorova, A. B., & Rychkova, O. V. (2017). 40 let biopsikhosotsial'noi modeli: chto novogo? *Sotsial'naya psikhologiya i obshchestvo*, 8(4), 8-31. (in Russian).

3. Nikolaeva, V. V., Arina, G. A., & Leonova, V. M. (2012). Vzglyad na psichosomaticheskoe razvitie rebenka skvoz' prizmu kontseptsii P. Ya. Galperina. *Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya*, (4), 67-72. (in Russian).

4. Gubachev, Yu. M., & Stambovskii, E. M. (1981). Kliniko-fiziologicheskie osnovy psichosomaticheskikh sootnoshenii. Leningrad. (in Russian).

5. Lipowski, Z. J. (1985). Psychosocial reactions to physical illness. *In Psychosomatic Medicine and Liaison Psychiatry*, 141-175. Boston, Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-2509-3_8

6. Kravtsova, N. A. (2013). Psikhologicheskie determinanty razvitiya psichosomaticheskikh rasstroistv. Patogennyi psichosomaticheskii fenotip. Vladivostok. (in Russian).

7. Kravtsova, N. A. (2016). Sanogennyi i patogennyi varianty psichosomaticheskogo razvitiya. *Meditinskaya psikhologiya v Rossii*, 8(1 (36)), 4. (in Russian).

8. Kravtsova, N. A. (2018). Psichosomaticheskoe razvitie i psichosomaticheskoe zdorov'e sovremennykh detei i podrostkov. *Metodologicheskie i prikladnye problemy meditsinskoi (klinicheskoi) psikhologii. Moscow. 154-164.* (in Russian).

9. Byzova, V. M., & Lovyagina, A. E. (2017). Stili psichosomaticheskogo povedeniya u studentov s raznymi priemami samoregulyatsii v situatsii ekzamena. *Ekologiya cheloveka*, (7), 25-31. (in Russian).

10. Byzova, V. M., Avanesyan, M. O., & Perikova, E. I. (2018). Vzaimosvyaz' stilei psichosomaticheskogo povedeniya studentov s ikh metakognitivnymi svoistvami i samoregulyatsiei. *Chelovek i sovremenniy mir*, 11(24), 23-33. (in Russian).

11. Belinskaya, E. P. (2009). Sovladanie kak sotsial'no-psikhologicheskaya problema. *Psikhologicheskie issledovaniya*, 1(3). (in Russian).

12. Abitov, I. R., & Mendeleevich, V. D. (2008). Osobennosti sovladayushchego povedeniya pri psikhosomaticheskikh i nevroticheskikh rasstroistvakh. *Vestnik psikhiatrii i psikhologii Chuvashii*, (4), 35-49. (in Russian).
13. Kubanova, A. A., Lesnaya, I. N., Kubanov, A. A., Melekhina, L. E., & Kaspirovich, M. A. (2010). Analiz epidemiologicheskoi situatsii i dinamika zaboлеваemosti infektsiyami, peredavaemymi polovym putem, i dermatozami na territorii Rossiiskoi Federatsii. *Vestnik dermatologii i venerologii*, (5), 4-21. (in Russian).
14. Kungurov, N. V., Ufimtseva, M. A., & Malishevskaya, N. P. (2010). Epidemiologicheskaya rol' migrantov v rasprostraneniі sifilisa na territoriyakh Urala, Sibiri i Dal'nego Vostoka. *Vestnik dermatologii i venerologii*, (2), 4-9. (in Russian).
15. Abitov, I. R. (2007). Antitsipatsionnaya sostoyatel'nost' v strukture sovladayushchego povedeniya (v norme i pri psikhosomaticheskikh, i nevroticheskikh rasstroistvakh): authoref. Ph.D. diss. Kazan. (in Russian).
16. Shtrakhova, A. V., & Kharisova, A. R. (2014). Telesnyi obraz "ya" i ego granitsy u bol'nykh s atipichnymi dermatitami. *Vestnik YuUrGU. Seriya: Psikhologiya*, (1), 102-112. (in Russian).
17. Andreev, S. V., Setko, N. P., & Voronina, L. G. (2014). Otsenka kachestva zhizni bol'nykh sifilisom. *PM*, 7(83), 117-120. (in Russian).
18. Shalagina, D. G., & Kravtsova, N. A. (2018). Lichnostnye osobennosti bol'nykh sifilisom. *Chelovek i sovremenniy mir*, 11(24), 133-140. (in Russian).
19. Chumakov, E. M. (2016). Psikhicheskie rasstroistva i sotsial'naya adaptatsiya muzhchin, bol'nykh sifilisom i VІCh-infektsiei. *Sotsial'naya i klinicheskaya psikhiatriya*, (2), 10-13. (in Russian).
20. Kukhtova, N. V. (2009). Psikhologicheskie aspekty izucheniya bol'nykh s kozhnymi i venericheskimi zabolevaniyami. *Vestnik VGMU*, (4), 1-13. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 30.11.2020 г.

Принята к публикации
03.12.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Гавричкова А. Л., Кравцова Н. А., Герец А. Г., Терехова Г. В., Михайлова Ю. А., Миловидова Е. В. Стиль психосоматического поведения у больных сифилисом в связи с психологическими защитами // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 188-199. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/19>

Cite as (APA):

Gavrichkova, A., Kravtsova, N., Gerets, A., Terekhova, G., Mikhailova, Yu., & Milovidova, E. (2021). Psychosomatic Behavior Style of Patients With Syphilis in Connection With Their Psychological Defenses. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 188-199. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/19>

УДК 611.1: 616.1

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/20>

МИКРОБИОТА КИШЕЧНИКА: НОВЫЙ РЕГУЛЯТОР СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ФУНКЦИИ

©*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

©*Захарова Н. О.*, ORCID: 0000-0001-7501-830X, д-р мед. наук, Самарский государственный
медицинский университет, г. Самара, Россия, *nozakharova@mail.ru*

©*Романчук П. И.*, ORCID: 0000-0002-0603-1014, канд. мед. наук, акад. РАМТН,
Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Россия,
Romanchukpi@yandex.ru

GUT MICROBIOTA: A NEW REGULATOR OF CARDIOVASCULAR FUNCTION

©*Bulgakova S.*, ORCID: 0000-0003-0027-1786, SPIN-code: 9908-6292, Dr. habil., Samara State
Medical University, Samara, Russia, *osteoporosis63@gmail.com*

©*Zakharova N.*, ORCID: 0000-0001-7501-830X, Dr. habil., Samara State Medical University,
Samara, Russia, *nozakharova@mail.ru*

©*Romanchuk P.*, ORCID: 0000-0002-0603-1014, M.D., Academician RAMTN, Samara State
Medical University, Samara, Russia, *Romanchukpi@yandex.ru*

Аннотация. В исследованиях Романчук Н. П. от изобретения в 2010 году (Способ производства зернового компонента для пищевого продукта быстрого приготовления и способ производства функционального пищевого продукта быстрого приготовления. Патент РФ на изобретение №2423873, заключающийся в повышении профилактического воздействия на организм человека за счет введения жизненно важных пищевых веществ в функциональный пищевой продукт для подавления свободнорадикальной активности, инвазивной детоксикации организма человека, оптимизации нейрогенной регуляции сосудистого тонуса при артериальной гипертонии и восстановления репродуктивных функций у лиц мужского и женского пола путем оптимизации качественной структуры компонентов продукта), по настоящее время (<https://doi.org/10.33619/2414-2948/58/14>) показано, что новая управляемая здоровая биомикробиота и персонализированное функциональное и сбалансированное питание «мозга и микробиоты» — это долговременная медицинская программа пациента, которая позволяет комбинированному применению питательной эпигенетики и фармэпигенетики, а главное проведению профилактики полипрагмазии. Главный двигатель долголетия человека — это, когда микробиологическая память остается стабильной, а рацион функционального (здорового) диетического питания и структура здоровой биомикробиоты — функционируют почти неизменными. Микробиом человека представляет собой совокупность всех микробов, населяющих организм. Микробиом кишечника человека — уникальная совокупность микроорганизмов, влияющих на целый ряд важных процессов: от метаболических и иммунных до когнитивных, а отклонение его состава от нормы приводит к развитию разнообразных патологических состояний. Вредные изменения в составе или количестве кишечных бактерий, обычно называемые дисбактериозом кишечника, были связаны с развитием и прогрессированием многочисленных заболеваний, включая сердечно-сосудистые (ССЗ). Было показано, что большинство факторов риска ССЗ, в том числе старение, ожирение, определенные режимы

питания и малоподвижный образ жизни, вызывают дисбактериоз кишечника. Дисбактериоз связан с воспалением кишечника и снижением целостности кишечного барьера, что, в свою очередь, увеличивает уровни циркулирующих структурных компонентов бактерий и микробных метаболитов, которые могут способствовать развитию ССЗ. Целью настоящего обзора является обобщение имеющихся данных о роли микробиома кишечника в регуляции функции сердечно-сосудистой системы и патологических процессов. Особое внимание уделяется изменениям микробиома, связанным с питанием, также клеточным механизмам, с помощью которых микробиом может изменять риск ССЗ.

Abstract. In studies Romanchuk N. P. from invention in 2010 (A method for producing a cereal component for an instant food product and a method for producing a functional instant food product. RF patent for invention №2423873, consisting in increasing the preventive effect on the human body through the introduction of vital food substances into a functional food product to suppress free radical activity, invasive detoxification of the human body, optimizing neurogenic regulation of vascular tone in arterial hypertension and restoring reproductive functions in males and females by optimizing the quality structure of product components), to the present (<https://doi.org/10.33619/2414-2948/58/14>) it has been shown that a new managed healthy biomicrobiota and personalized functional and balanced nutrition of the “brain and microbiota” is a long-term medical program of the patient, which allows the combined use of nutritional epigenetics and pharmaceuticals, and most importantly the prevention of polypharmacy. The main engine of human longevity is when microbiological memory remains stable, and the diet of functional (healthy) dietary nutrition and the structure of healthy biomicrobiota function almost unchanged. The human microbiome is a collection of all microbes that inhabit the body. The human gut microbiome is a unique collection of microorganisms that affect a number of important processes: from metabolic and immune to cognitive, and deviation of its composition from the norm leads to the development of various pathological conditions. Harmful changes in the composition or number of gut bacteria, commonly referred to as intestinal dysbacteriosis, have been associated with the development and progression of numerous diseases, including cardiovascular (CVD) diseases. Most CVD risk factors, including aging, obesity, certain dietary patterns, and sedentary lifestyles, have been shown to cause bowel dysbiosis. Dysbacteriosis is associated with gut inflammation and reduced gut barrier integrity, which in turn increases levels of circulating structural components of bacteria and microbial metabolites that may contribute to CVD development. The purpose of the present review is to summarize available data on the role of the gut microbiome in the regulation of cardiovascular function and pathological processes. Particular attention is paid to dietary-related microbiome changes, as well as cellular mechanisms by which the microbiome can alter CVD risk.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, микробиота, кишечник, дисбактериоз, сердечно-сосудистые заболевания.

Keywords: cardiovascular system, microbiota, intestine, dysbacteriosis, cardiovascular diseases.

Введение

Во всем мире сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) обходятся почти в 1 триллион долларов в год и более века являются причиной более одной трети всех смертей, оставаясь ведущей причиной смерти во многих странах в том числе и в США. Несмотря на

значительные успехи в профилактике и лечении, ожидается, что старение населения и рост ожирения приведут к тому, что к 2030 году почти половина населения США будет страдать от этой патологии. В свете этой статистики выяснение основных причин ССЗ и определение потенциальных терапевтических целей для их профилактики и лечения имеют первостепенное биомедицинское значение [1].

В теле человека обитает разнообразная экосистема из триллионов микроорганизмов, вместе называемых микробиотой, состоящая из бактерий, архей (от греческого археос — старый — микроскопические одноклеточные безъядерные организмы, отличающиеся от бактерий и эукариотов. Это наименее изученная и, возможно, древнейшая группа клеточных организмов), грибов, вирусов и населяют почти все участки человеческого тела. Самая большая популяция микробов находится в желудочно-кишечном тракте, где обитают десятки триллионов микробов и не менее 1000 видов бактерий.

Микрофлора кишечника и его коллективный генетический материал, называемый кишечный микробиом, содержат, по крайней мере, в 100 раз больше генов, чем наш собственный геном. Более миллиарда лет совместной эволюции создали функциональную взаимозависимость между людьми и их микробными симбионтами, и хорошо известно, что микробиом кишечника регулирует многие аспекты физиологии человека, включая развитие и регуляцию иммунной системы, защиту от различных патогенов, устранение экзогенных токсинов, регуляцию функции кишечника, синтез, абсорбцию и метаболизм питательных веществ [2–3].

Несмотря на признанную важность микробиома кишечника для физиологии человека, его роль в процессах болезни, только начала проявляться в последнее десятилетие. Этому способствовали новые анализы, способные более тщательно обнаруживать и классифицировать микробиоту и соответствующий микробиом, а также новаторское использование экспериментальных моделей, таких как стерилизация мышей без микробиоты (GF) и трансплантация фекальной микробиоты [4].

Проведено несколько крупномасштабных популяционных исследований, в первую очередь, исследование «Европейская метагеномика кишечного тракта человека» (MetaHIT) и американское «Микробиом человека». Проект был инициирован, в частности, для характеристики микробиома в здоровом состоянии и при заболеваниях [5–7]. Из-за значительных межличностных различий в составе микробиома определение «здорового» микробиома оказалось трудным, хотя общепризнано, что микробиом здоровых людей характеризуется высоким общим микробным разнообразием, устойчивостью к внешнему влиянию и преобладанием Bacteroidetes (бактериоидеты) и Firmicutes (фирмикуты) [7–8].

Нарушение здоровой микробиоты или дисбактериоз можно в широком смысле определить как дисбаланс между защитными и вредными бактериями, что часто характеризуется уменьшением микробного разнообразия и изменениями в относительной численности определенных бактериальных типов [7–9]. Ley R.E. et al (2005) были одними из первых, кто связал дисбактериоз с ожирением, сообщив в ряде исследований, что у тучных мышей и людей наблюдается дисбактериоз, характеризующийся снижением Bacteroidetes и увеличением Firmicutes [10]. Эти данные подтверждают результаты, полученные на мышах GF, которые свидетельствуют, что микробиота кишечника способствует накоплению жира за счет увеличения поглощения энергии и липогенеза *de novo* при подавлении липолиза адипоцитов [11]. Более подробная причинная роль микробиома в ожирении была позже представлена V. K. Ridaura et al. (2013), которые продемонстрировали, что трансплантация фекальной микробиоты от человеческих близнецов, дискордантных по ожирению, мышам GF

приводила к изменениям веса тела в соответствии с фенотипом донора [12].

По мере накопления доказательств связи микробиома со статусом ожирения последующие исследования были направлены на выявление связи между дисбиозом и метаболической дисфункцией, связанной с ожирением. Например, в серии работ Cani P. D. et al. (2008) продемонстрировано, что дисбактериоз кишечника у мышей с гиперкалорийной диетой и генетическим ожирением способствует воспалению, оксидативному стрессу, непереносимости глюкозы и сахарному диабету 2 типа [13]. Последующие исследования связали дисбактериоз кишечника с множеством других заболеваний, связанных с ожирением, включая ССЗ.

Действительно, растущее число исследований указывает на то, что дисбактериоз кишечника выявляется при многочисленных сердечно-сосудистых заболеваниях, включая атеросклероз, гипертоническую болезнь и сосудистую патологию [1, 14].

Внешние факторы, влияющие на микробиоту кишечника

На состав и/или функцию микробиома кишечника влияют почти все основные факторы риска ССЗ, включая старение, ожирение, малоподвижный образ жизни и определенные режимы питания. Таким образом, правомерно предположение, что развитие дисбактериоза кишечника может представлять собой последующий механизм, с помощью которого эти факторы риска способствуют развитию ССЗ.

Старение

Частота ССЗ прогрессивно увеличивается с возрастом, и почти половина людей, страдающих этой патологией, находятся в возрасте старше 60 лет. Микробиом человека существенно меняется на протяжении жизненного цикла. Хотя самые ранние исследования были сосредоточены на изменениях, происходящих в младенчестве и во время раннего развития [1, 15], более поздние работы начали оценивать изменения микробиома в более позднем возрасте, и их влияние как на процесс старения, так и на возраст ассоциированные заболевания [1, 16]. Ряд поперечных исследований указывает на то, что микробиота пожилых людей характеризуется уменьшенным разнообразием, большей межиндивидуальной изменчивостью, снижением количества *Bifidobacterium* и Firmicutes и ростом Bacteroidetes и Enterobacteriaceae [1, 17]. В свете многочисленных изменений образа жизни, происходящих с возрастом, трудно определить, в какой степени старение *само по себе* изменяет микробиоту независимо от других факторов. Например, на микробиоту сильно влияют не только общие факторы образа жизни, такие как питание и физические упражнения [18], но также она меняется под влиянием других факторов, характерных для пожилых людей, в том числе от приема лекарственных препаратов, старческой астении, госпитализации и длительного пребывания в учреждениях социального типа [1, 19–20]. Однако результаты исследований на животных, действительно, предполагают прямое влияние старения на микробиоту кишечника. Эти изменения микробиоты, в свою очередь, связаны с различными отрицательными последствиями для здоровья пожилых людей [16, 21]. Связаны ли характерные изменения микробиоты с возрастом, с риском сердечно-сосудистых заболеваний представляет несомненный интерес.

Физические упражнения

Благоприятное влияние физических упражнений на сердечно-сосудистую функцию и профилактику заболеваний хорошо известно. Ряд исследований показывает, что упражнения

также увеличивают микробное разнообразие кишечника и сокращают количество потенциально патогенных бактерий [1, 22]. Хотя большинство исследований на сегодняшний день было проведено на экспериментальных животных, эти доклинические результаты были подтверждены клиническими исследованиями [23–24]. S. F. Clarke et al. (2014) обнаружили, что у элитных спортсменов, по сравнению с контрольной группой, ведущей малоподвижный образ жизни, наблюдается более высокое микробное разнообразие и увеличение количества таксонов: Verrucomicrobiaceae (грамотрицательные бактерии, у многих из которых на поверхности имеются простеки (бугорки), за что тип и получил свое название), Ruminococcaceae (семейство бактерий класса Clostridia. Все Ruminococcaceae являются облигатными анаэробами. Однако члены семейства имеют разнообразную форму, причем одни имеют палочковидную, а другие кокковидную), Prevotellaceae (Превотелла (*Prevotella*) — род грамотрицательных анаэробных неспороносных палочкообразных бактерий и т. д.) [25]. Однако важно отметить, что микробное разнообразие у спортсменов коррелировало с потреблением белка с пищей, что поднимает вопрос, аналогичный тому, который задается при старении: в какой степени упражнения *сами по себе* изменяют микробиоту независимо от других факторов образа жизни, которые часто сопровождают физические упражнения?

Ряд исследований, изучая независимые и комбинированные эффекты питания и физических упражнений, и большинство из них [26–27], но не все [28], обнаружили, что упражнения вызывают уникальные изменения микробиоты, независимые от изменений, вызванных питанием. Несмотря на эти данные, многие вопросы, касающиеся связи между физическими упражнениями и микробиотой кишечника, остаются без ответа, включая влияние различных режимов упражнений, в том числе кардиореспираторных тренировок, дифференциальные эффекты физической активности, а также модулирующее влияние возраста на изменения микробиоты, вызванные физической нагрузкой. Наконец, следует отметить, что связь между микробиотой и физическими упражнениями / фитнесом является двунаправленной. Y. J. Hsu et al. сообщили, что мыши GF демонстрируют более короткое время плавания до истощения, чем обычные мыши [29]; тогда как Y. M. Chen et al. (2016) обнаружили, что физическая активность мышей дозозависимо увеличивалась пробиотиком *Lactobacillus plantarum* [30]. К сожалению, механизмы, с помощью которых изменения микробиоты кишечника могут влиять на выполнение упражнений, не изучались, и это направление для будущих исследований.

Ожирение

Большая часть ранних работ, посвященных изучению взаимодействия между микробиомом кишечника и метаболизмом человека, была сосредоточена на ожирении. P. J. Turnbaugh et al. (2009) показали характерную микробиоту у взрослых с ожирением, характеризующуюся уменьшением микробного разнообразия и увеличением числа Firmicutes: Bacteroidetes [31]. Последующие исследования подтвердили тесную связь между ожирением и микробиомом [29, 32].

Важно отметить, что генетические модели ожирения, такие как мыши ob/ob с дефицитом лептина, демонстрируют сдвиг в микробиоте даже во время кормления стандартным кормом, что указывает на исключительный эффект ожирения независимо от рациона питания [13]. Следует отметить, что ряду исследований не удалось воспроизвести характерные изменения, связанные с ожирением, впервые описанные J. I. Gordon et al. (например, увеличение количества Firmicutes: Bacteroidetes) [33], а также недавние исследования не обнаружили или обнаружили слабую связь между индексом массы тела и

микробным составом [7, 34]. Расхождения в результатах могут быть связаны с методологическими различиями и/или чрезмерным вниманием к характеристике микробиоты.

Диета

Режимы питания имеют большее влияние на формирование микробиома кишечника, нежели суммарное потребление калорий или статус ожирения хозяина [35] и могут представлять собой единственный наиболее важный фактор состава и функции кишечной микробиоты [28, 36]. Модулирующие эффекты изменений питания на микробиоту проявляются быстро, в течение первых 24 часов после начала, и возвращаются к исходному уровню в течение 48 часов после прекращения диетических манипуляций [37]. Кроме того, долгосрочные привычные схемы питания в значительной степени определяют микробное разнообразие, наблюдаемое в различных популяциях по всему миру [38].

Было показано, что каждый из основных макроэлементов изменяет состав микробиоты [1]. Однако изучение эффектов отдельных макроэлементов проблематично, учитывая, что эксперименты с одним макроэлементом неизменно приводят к изменениям в других макроэлементах. Более того, что неудивительно, разные подкатегории каждого макроэлемента могут иметь совершенно разные эффекты как на микробиоту, так и на большинство параметров здоровья. Например, потребление растительного белка было связано с уменьшением количества *Bacteroides* и увеличением количества *Bifidobacterium* и *Lactobacillus*. Все это связано с положительными эффектами для здоровья [39]. Напротив, потребление белков животного происхождения, по-видимому, оказывает противоположное воздействие на эти конкретные виды бактерий и связано с повышенным уровнем циркулирующего N-оксида триметиламина (ТМАО), который, как обсуждается ниже, связан с повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний [40].

Как и в случае с источником белка, влияние пищевых жиров на микробиоту во многом зависит от типа и источника жира. Длинноцепочечные насыщенные жиры, которые, как известно, вызывают метаболическую дисфункцию, связаны с пагубными изменениями микробиоты, включая увеличение количества *Bacteriodes* и *Bilophila* [37]; тогда как потребление ненасыщенных жирных кислот обычно защищает от метаболической дисфункции и увеличивает количество полезных молочнокислых бактерий [41].

Влияние углеводов на микробиоту драматично и во многом зависит от химического класса. Углеводы можно в общих чертах разделить на следующие разновидности: усвояемые (крахмалы и сахара) и неперевариваемые (волокна и устойчивые крахмалы). Неперевариваемые углеводы подвергаются ферментации микробиотой в толстой кишке и являются собой пребиотики. Хотя неперевариваемые углеводы представляют собой чрезвычайно разнообразный химический класс с различным воздействием на микробиоту [42], они, как правило, связаны с повышенным бактериальным разнообразием, богатством и избытием бактерий, продуцирующих бутират; тогда как диеты с низким содержанием неперевариваемых углеводов связаны с дисбиотическим фенотипом [43].

Изучение влияния отдельных макронутриентов на здоровье представляет интерес, также как и к изучению воздействия на здоровье более широких, целостных схем питания. В связи с этим R. E. Ley et al. (2008) проанализировали фекальную микробиоту 60 видов млекопитающих и обнаружили, что микробное разнообразие было самым высоким среди травоядных, за которым следовали всеядные животные, и самым низким среди плотоядных животных [44]. Эти данные согласуются с рядом исследований, показавшим, что привычное

соблюдение средиземноморской диеты с высоким содержанием клетчатки, ненасыщенных жирных кислот, фруктов и овощей было связано с увеличением *Prevotella* (род граммотрицательных анаэробных неспороносных палочкообразных бактерий) и Firmicutes, тогда как низкая приверженность коррелировала с повышенным уровнем циркулирующего ТМАО [45]. В отличие от средиземноморской диеты, западные диеты (с высоким содержанием животного белка, насыщенных жиров, низким содержанием клетчатки, как известно, повышают риск сердечно-сосудистых заболеваний) резко сокращают микробное разнообразие и полезные виды бактерий, такие как *Bifidobacterium* и *Eubacterium* [46]. Р. J. Turnbaugh (2017) показал, что вредное воздействие западной диеты на микробиоту зависит от дозы и воспроизводимо для множества линий мышей с различными генотипами; тем самым подчеркивая важную роль питания в определении структуры микробного сообщества [46].

Таким образом, с одной стороны, факторы риска развития ССЗ влияют на состав микробиоты кишечника, с другой стороны, этот состав, в свою очередь, оказывает сильное влияние на здоровье сердечно-сосудистой системы и формирование ее патологии.

Микробиота и сердечно-сосудистые заболевания

К наиболее часто встречающимся ССЗ относятся ишемическая болезнь сердца, инсульт, гипертоническая болезнь и сердечная недостаточность. Клиническим проявлениям ССЗ предшествуют доклинические нарушения сосудов, такие как эндотелиальная дисфункция и повышенная жесткость артерий. В последнее десятилетие появились убедительные доказательства роли микробиома в регуляции физиологии сердечно-сосудистой системы и прогрессирования заболевания.

Атеросклероз

Ранние этапы развития атеросклероза характеризуются начальными повреждениями сосудистой стенки, инфильтрацией эндотелия, с последующим липидным накоплением и участием макрофагов и других иммунных клеток в формировании атеросклеротических бляшек в артериальной стенке [47]. Таким образом, атеросклероз имеет как метаболические, так и воспалительные компоненты, на каждый из которых могут влиять изменения микробиоты кишечника. Доказательства связи микробиоты с атеросклерозом были впервые установлены в результате выявления в атеросклеротических бляшках, различных видов бактериальной ДНК [1]. О. Koren et al. (2011) сообщили, что *Chryseomonas* присутствовал во всех изученных человеческих атеросклеротических бляшках, а также в большинстве образцов присутствовали *Veillonella* и *стрептококк* [48]. Некоторые бактериальные флотипы, идентифицированные в атеросклеротических бляшках, также были идентифицированы в образцах микробиоты полости рта и кишечника тех же людей, что позволяет предположить, что эти удаленные микробные сообщества могут быть первоначальным источником атеросклеротических бактерий.

Е. Е. Ziganshina et al. (2016) подтвердили высокое бактериальное разнообразие в атеросклеротических бляшках и сообщили, что несколько видов бактерий коррелировали с клиническими лабораторными показателями, включая общий холестерин, аланинаминотрансферазу и циркулирующие лейкоциты [49]. Помимо образования бляшек, ряд исследований также обнаружили связь между микробиотой и стабильностью бляшек [1, 50].

Эти обсервационные наблюдательные исследования (клинические исследования, в которых исследователь собирает данные путем простого наблюдения событий в их

естественном течении, не вмешиваясь в них активно) на людях были дополнены доклиническими экспериментами исследованиями с использованием мышей GF. Kashara K. et al. (2017) обнаружили, что мыши GF-ApoE, получавшие стандартную диету, демонстрируют значительное снижение образования атеросклеротических повреждений по сравнению с мышами ApoE, выращенными традиционным способом. Защитный эффект не зависел от гиперхолестеринемии, поскольку уровни циркулирующего холестерина были неожиданно повышены у мышей GF. Авторы предположили, что защита была опосредована ослаблением воспаления вызванным липополисахаридом (ЛПС) [51]. R. Stepankova et al. (2010) также сообщили, что у ApoE^{-/-} мышей, выращенных в условиях GF, но не в обычных условиях, развивались атеросклеротические бляшки при кормлении стандартной диетой [52]. Интересно, что, когда мышей кормили пищей с высоким содержанием холестерина, между группами наблюдались лишь минимальные различия в образовании бляшек. Этот вывод согласуется с данными Wright S.D. et al. (2000), сообщившими об отсутствии различий в прогрессировании атеросклеротических бляшек между мышами ApoE^{-/-} и GF-ApoE^{-/-}, получавшими западную диету с высоким содержанием холестерина [53]. Хотя конкретные клеточные события, лежащие в основе различных атерогенных эффектов при диетах с низким и высоким содержанием холестерина, неясны, результаты подчеркивают важный модулирующий эффект питания во взаимосвязи между микробиотой и сердечно-сосудистыми исходами.

Li J. et al. (2016) продемонстрировали, что численность *Akkermansia muciniphila* — бактерий, разлагающих муцин, которые, как было показано, оказывает положительное влияние на метаболизм) снижалась с помощью западной диеты у мышей ApoE^{-/-}, а 8 недель лечения *A. muciniphila* снижали образование атеросклеротических поражений, не влияя на гиперхолестеринемия [54]. Благоприятные эффекты пополнения запасов *A. muciniphila* сопровождалась снижением кишечной проницаемости, сывороточного ЛПС, а также сосудистого и системного воспаления. Включив в контрольную группу термоубитую *A. muciniphila*, авторы продемонстрировали, что эффекты зависели от жизнеспособности *A. muciniphila*. В совокупности эти данные дают убедительные доказательства того, что микробиота представляет собой причинный фактор атеросклероза. Относительный вклад кишечных бактерий, дистанционно действующих на атерогенез, по сравнению с популяциями бактерий, находящихся в атеросклеротических поражениях, остается неясным и является перспективой для будущих исследований.

Гипертония

Гипертония - наиболее частое сердечно-сосудистое заболевание, от которого страдают более 1 миллиарда человек во всем мире. Как и у атеросклероза, основные причины гипертонии многофакторны, и пробелы в нашем понимании ее этиологии способствуют неадекватным результатам контроля. Увеличивается количество экспериментальных данных, говорящих о том, что микробиота кишечника изменяется в условиях гипертонии и может вызывать повышение артериального давления [1].

Первые доказательства связи кишечных бактерий с гипертонией были предоставлены Honors J. W. et al., в начале 80-х годов прошлого века продемонстрировавших в серии экспериментов, что лечение антибиотиками снижает гипертонзию, вызванную стероидами, у крыс [55]. Более поздние исследования продвинули наше понимание роли микробиома в регуляции артериального давления. Так, Yang T. et al. (2015) сравнили микробиоту нормотензивных крыс линии Вистар-Киото и спонтанно гипертензивных крыс и

обнаружили, что гипертензивные крысы демонстрируют пониженное микробное разнообразие и равномерность, а также повышенное соотношение Firmicutes: Bacteroidetes [56]. Интересно, что эти изменения были связаны с уменьшением количества бактерий, продуцирующих ацетат и бутират, которые, возможно, способствовали повышению кровяного давления. М. М. Santisteban et al. (2017) обнаружили, что мышинные модели гипертензии характеризовались воспалением кишечника, повышением его проницаемости, дисбиозом и усилением кишечно-гипоталамической передачи сигналов, предполагая, что дисфункциональная связь между симпатической нервной системой и кишечником играет роль в патогенезе гипертензии [57]. Кроме того, Karbach S. H. et al. (2016) сообщили, что мышцы GF были защищены от гипертензии, вызванной ангиотензином II, и ассоциированного воспаления сосудов [58]. В серии экспериментов Wilck N. et al. (2017) продемонстрировали, что вызванное солью повышение артериального давления сопровождалось снижением *L. murinus* у мышей и людей; а пополнение *L. murinus* предотвращало вызванную солью гипертензию у мышей, ингибируя индукцию клеток Т - хелперов 17 [59].

В ряде исследований использовалась трансплантация микробов для изучения связи между микробиотой и регуляцией артериального давления. Durgan D. J. et al. (2016) обнаружили, что трансплантация дисбиотического содержимого слепой кишки от крыс с гипертензией, вызванной обструктивным апноэ во сне, заметно повышала артериальное давление и вызывала дисбактериоз у нормотензивных крыс уже через 7 дней [60]. В последующем исследовании та же группа ученых переносила содержимое слепой кишки от склонных к инсульту крыс со спонтанной гипертензией к нормотензивным крысам Wistar-Kyoto. Было обнаружено, что микробиота крыс с гипертензией, характеризующаяся повышенным соотношением Firmicutes: Bacteroidetes, была достаточной для повышения систолического артериального давления у крыс с нормальным давлением [60]. Однако передача нормотензивной микробиоты гипертензивным крысам было недостаточной для снижения систолического АД или нормализации дисбактериоза, что позволяет предположить, что эффективность изменения микробиоты кишечника путем трансплантации зависит от хозяина [60]. Mell B. et al. (2015) изучили непосредственные и долгосрочные эффекты однократного переноса микробиоты слепой кишки от гипертензивных крыс, находящихся на избыточном по соли питании нормотензивным крысам. Авторы сообщили, что эти две линии крыс различаются по микробиоте кишечника с увеличением количества Bacteroidetes и Veillonellaceae у гипертензивных крыс. Однако, вопреки их гипотезе, перенос микробиоты от гипертензивных крыс к нормотензивным не увеличивал кровяное давление у последних животных; кроме того, перенос микробиоты от крыс с нормальным давлением к крысам с гипертензией неожиданно вызвал немедленное и продолжительное усиление систолической гипертензии и привел к сокращению продолжительности жизни [61].

Причины этих результатов неизвестны, хотя следует отметить, что пагубные эффекты трансплантации наблюдались только тогда, когда крысы содержались на диете с высоким содержанием соли. Это подчеркивает взаимодействие диеты и микробиоты, что следует учитывать при проведении трансплантации микробиот в исследованиях.

Сосудистая дисфункция

По сравнению с атеросклерозом и гипертензией данные о том, что микробиом кишечника регулирует сосудистую дисфункцию, ограничены. Эндотелиальная дисфункция — одно из наиболее клинически значимых проявлений сосудистой дисфункции и сильный независимый фактор риска будущих сердечно-сосудистых заболеваний и смертности [1].

Karbach S.H. et al. (2016) отметили, что колонизация мышей GF вызывает легкую эндотелиальную дисфункцию и повышенную экспрессию *tbx21* (Т-бокс фактор транскрипции TBX21), который кодирует ключевой фактор транскрипции для IFN-(Особое место в свете современных представлений о молекулярных механизмах иммунных реакций принадлежит интерферону гамма (далее — интерферон-у, IFN-у) — регуляторному цитокину иммунного ответа) [58]. Интересно, что GF и обычные мыши проявляли сходные сосудосуживающие и сосудорасширяющие реакции, что позволяет предположить, что процесс колонизации сам по себе нарушает функцию эндотелия.

Постпрандиальная гиперлипидемия свидетельствует о том, что пища с высоким содержанием жира может резко отрицательно влиять на функцию эндотелия по сравнению с едой богатой углеводами. Yi P. et al. (2013) сообщили, что эндотелиальная дисфункция, вызванная постпрандиальной гиперлипидемией, уменьшалась у мышей, предварительно получавших антибиотики широкого спектра действия [62]. Сосудистая защита сопровождалась снижением экспрессии в кишечнике TLR4 (Толл-подобные рецепторы, англ. *Toll-like receptor, TLR; от нем. toll — большой, восхитительный* — класс клеточных рецепторов с одним трансмембранным фрагментом, которые распознают консервативные структуры микроорганизмов и активируют клеточный иммунный ответ. Играть ключевую роль во врожденном иммунитете. Например, толл-подобный рецептор 4 узнает и связывается с консервативной структурой клеточной стенки грамотрицательных бактерий — липополисахаридом. Название получили благодаря сходству с белком, который кодируется открытым в 1985 году геном *Toll* у дрозофилы. и фосфорилированного NF-κB Сигнальный путь NF-κB — внутриклеточный сигнальный путь, центральным компонентом которого является транскрипционный фактор NF-κB (англ. *nuclear factor κB*). Этот сигнальный путь активируется в ответ на такие внешние стимулы, как факторы некроза опухоли, интерлейкин 1 и некоторые характерные для патогенов молекулы (англ. *pathogen-associated molecular patterns или PAMPs*). NF-κB контролирует очень большую группу генов, которые отвечают за процесс воспаления, пролиферацию клеток и апоптоз. Сигнальный путь NF-κB является компонентом других путей, например сигнального пути TNFα и Toll-подобных рецепторов и повышенной экспрессией SIRT1 Сиртуины (англ. *sirtuins или Silent Information Regulator 2 proteins, SIR2*) — семейство эволюционно консервативных НАД-зависимых белков, обладающих деацетилазной или АДФ-рибозилтрансферазной активностью. Название семейству дано в честь одного из представителей — дрожжевого белка SIR2. Сиртуины обнаружены у многих живых организмов, от бактерий до млекопитающих, и вовлечены в регуляцию важных клеточных процессов и метаболических путей. Vikram A. et al. (2016) предоставили дополнительные доказательства связи между кормлением с высоким содержанием жиров, кишечной микробиотой, SIRT1 и эндотелиальной дисфункцией [63]. В серии экспериментов с использованием GF, обработанных антибиотиками и генетически измененных мышей показано, что HFD ухудшает функцию эндотелия путем снижения регуляции SIRT1 и снижения биодоступности оксида азота, по крайней мере частично за счет увеличения сосудистого miR-204 (МикроРНК участвуют в регуляции на эпигенетическом уровне многочисленных критических биологических процессов) в зависимом от микробиоты кишечника. В совокупности эти исследования предполагают, что негативные сигналы, происходящие из микробиома, включая активацию TLR4 и снижение сосудистого SIRT1, вносят вклад в вызванную питанием эндотелиальную дисфункцию.

Наряду с эндотелиальной дисфункцией жесткость артерий является одной из наиболее клинически значимых форм сосудистой дисфункции. Жесткость крупных артерий,

оцениваемая *in vivo* по скорости пульсовой волны у людей и животных, является надежным прогностическим индикатором ССЗ в различных популяциях. Насколько нам известно, пока нет данных, связывающих микробиоту кишечника с изменениями жесткости артерий [1].

В исследовании [65] установлено, что сердечно-лодыжечный сосудистый индекс (CAVI — Cardio-Ankle Vascular Index) позволяет оценивать жесткость артериальной стенки, обусловленную ее морфологическими изменениями и, в меньшей степени, сосудистым тонусом, не зависит от уровня артериального давления в момент исследования и отражает истинную жесткость сосудистой стенки. В течение 2 месяцев, на обоих визитах пациентам (через 24 недели) проводилась объемная сфигмоплетизмография на аппарате VaSera-1000.

(FukudaDenshi, Япония) в прецизионном режиме. Анализировали следующие параметры: артериальное систолическое и диастолическое давление (САД и ДАД соответственно) на правой (RB), левой (LB) верхней конечности и на правой (RA), левой (LA) нижней конечности; скорость распространения пульсовой волны (СРПВ) между предплечьем и правой лодыжкой (R-PWV, м/с) и предплечьем и левой лодыжкой (L-PWV, м/с); индекс аугментации (AI) — отношение амплитуды волны, возникающей при сложении первичной и отраженной волн, к амплитуде первичной волны, возникающих при систоле левого желудочка; лодыжечно-плечевой индекс (R/L-ABI) справа/слева; сердечно-лодыжечный сосудистый индекс (CAVI — Cardio-Ankle Vascular Index). Именно CAVI позволяет оценивать жесткость артериальной стенки, обусловленную ее морфологическими изменениями и, в меньшей степени, сосудистым тонусом, не зависит от уровня артериального давления в момент исследования и отражает истинную жесткость сосудистой стенки. Все показатели рассчитывались автоматически. Методика измерения показателей соответствует рекомендациям, отраженным в инструкции к аппарату VaSera-1000.

Старение связано с прогрессирующим снижением структуры и функции сердечно-сосудистой системы. Накопление доказательств связывает сердечно-сосудистое старение с эпигенетическими изменениями, включающими сложное взаимодействие метилирования ДНК, посттрансляционных модификаций гистонов и динамической занятости нуклеосом, регулируемой многочисленными эпигенетическими факторами. Достижения в области геномной технологии привели к глубокому пониманию реорганизации хроматина как при сердечно-сосудистом старении, так и при заболеваниях. Обобщены последние открытия в области эпигенетических механизмов, участвующих в сердечно-сосудистом старении и заболеваниях, и обсуждаются потенциальные терапевтические стратегии для замедления сердечно-сосудистого старения и борьбы с сопутствующими заболеваниями путем омоложения эпигенетических сигнатур до молодого состояния.

Биокомпьютеры и инновации

Биологические компьютеры, или биокомпьютеры, представляют собой будущее вычислительной техники и биологии. Биокомпьютеры — это компьютеры, состоящие из белков, генов и клеток и способные выполнять математические операции. Например, бактерии могут быть модифицированы, превращаясь в биокомпьютеры, способные обнаруживать и лечить определенные воспалительные заболевания, включая заболевания кишечника. Поскольку ученые посвящают время и усилия исследованиям в новой области биокомпьютинга, эти новые технологии произведут революцию в медицинской области: в будущем биокомпьютинг может быть использован для идентификации и лечения различных заболеваний [66].

Романчук П. И., Романчук Н. П. разработан и внедрен [67] способ оценки возрастных

изменений сердечно-сосудистой системы организма человека, заключающийся в определении биофизических и биохимических показателей организма человека, при котором дополнительно проводят ЭКГ и ЭхоКГ сердца, и по отклонениям указанных показателей и показаний измерений ЭКГ и ЭхоКГ сердца судят о структурно-функциональных и метаболических изменениях в локальных кровеносных сосудах, региональных сосудистых бассейнах, отличающийся тем, что осуществляют одновременное измерение системного артериального давления на левом и правом плече, левой и правой лодыжке для определения значений лодыжечноплечевого индекса в левой и правой половине туловища и скорости распространения пульсовой волны в левой и правой половинах туловища, а возрастные изменения сердечно-сосудистой системы организма человека оценивают по величине лодыжечноплечевого индекса и указанным показателям измерений в момент регистрации этого импульса, а также по показателям состояния центральной и периферической гемодинамики, изменению геометрии сердца, работе сердечно-сосудистой системы, темпу возрастных изменений и их взаимосвязи [67].

В исследованиях Н. П. Романчук от изобретения в 2010 году [68] (заключающегося в повышении профилактического воздействия на организм человека за счет введения жизненно важных пищевых веществ в функциональный пищевой продукт для подавления свободнорадикальной активности, инвазивной детоксикации организма человека, оптимизации нейрогенной регуляции сосудистого тонуса при артериальной гипертонии и восстановления репродуктивных функций у лиц мужского и женского пола путем оптимизации качественной структуры компонентов продукта), по настоящее [69] показано, что новая управляемая здоровая биомикробиота и персонализированное функциональное и сбалансированное питание «мозга и микробиоты» — это долговременная медицинская программа пациента, которая позволяет комбинированному применению питательной эпигенетики и фармэпигенетики, а главное проведению профилактики полипрагмазии.

Главный двигатель долголетия человека — это, когда микробиологическая память остается стабильной, а рацион функционального (здорового) диетического питания и структура здоровой биомикробиоты – функционируют почти неизменными. Микробиом человека представляет собой совокупность всех микробов, населяющих организм. Микробиом кишечника человека — уникальная совокупность микроорганизмов, влияющих на целый ряд важных процессов: от метаболических и иммунных до когнитивных, а отклонение его состава от нормы приводит к развитию разнообразных патологических состояний.

Наличие инновационных технологий, таких как секвенирование следующего поколения и коррелированные инструменты биоинформатики, позволяют глубже исследовать перекрестные нейросетевые взаимосвязи между микробиотой и иммунными реакциями человека. Иммунный гомеостаз — это баланс между иммунологической толерантностью и воспалительными иммунными реакциями является ключевой особенностью в исходе здоровья или болезни. Здоровая микробиота — это качественное и количественное соотношение разнообразных микробов отдельных органов и систем, поддерживающее биохимическое, метаболическое и иммунное равновесие макроорганизма, необходимое для сохранения здоровья человека [69].

Выводы

Микробиом человека представляет собой совокупность микробов, которые населяют организм человека с наибольшей локализацией в кишечнике. Кишечный микробиом

представляет собой уникальную совокупность микроорганизмов, которая влияет на целый ряд важных жизненных процессов и является регулятор физиологических функций человека.

Дисбактериоз кишечника — вредные изменения в составе или количестве кишечных микроорганизмов, связанные с развитием и прогрессированием многочисленных заболеваний, включая ССЗ. Было установлено, что большинство факторов риска ССЗ, включая старение, ожирение, определенные режимы питания и малоподвижный образ жизни, вызывают дисбактериоз кишечника.

Полученные данные об участии микробиома кишечника в этиологии и патогенезе ССЗ позволяют разработать новые подходы к их профилактике и лечению, снизить смертность.

Главный двигатель долголетия человека — это, когда микробиологическая память остается стабильной, а рацион функционального (здорового) диетического питания и структура здоровой биомикробиоты функционируют почти неизменными. Микробиом человека представляет собой совокупность всех микробов, населяющих организм.

Микробиом кишечника человека — уникальная совокупность микроорганизмов, влияющих на целый ряд важных процессов: от метаболических и иммунных до когнитивных, а отклонение его состава от нормы приводит к развитию разнообразных патологических состояний.

Список литературы:

1. Battson M. L., Lee D. M., Weir T. L., Gentile C. L. The gut microbiota as a novel regulator of cardiovascular function and disease // The Journal of nutritional biochemistry. 2018. V. 56. P. 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2017.12.010>
2. Nicholson J. K., Holmes E., Kinross J., Burcelin R., Gibson G., Jia W., Pettersson S. Host-gut microbiota metabolic interactions // Science. 2012. V. 336. №6086. P. 1262-1267. <https://doi.org/10.1126/science.1223813>
3. Булгакова С. В., Романчук Н. П. Иммунный гомеостаз: новая роль микро- и макроэлементов, здоровой микробиоты // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №10. С. 206-233. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/59/22>
4. Fritz J. V., Desai M. S., Shah P., Schneider J. G., Wilmes P. From meta-omics to causality: experimental models for human microbiome research // Microbiome. 2013. V. 1. №1. P. 14. <https://doi.org/10.1186/2049-2618-1-14>
5. Turnbaugh P. J., Ley R. E., Hamady M., Fraser-Liggett C. M., Knight R., Gordon J. I. The human microbiome project // Nature. 2007. V. 449. №7164. P. 804-810. <https://doi.org/10.1038/nature06244>
6. Proctor L. M. The human microbiome project in 2011 and beyond // Cell host & microbe. 2011. V. 10. №4. P. 287-291. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2011.10.001>
7. Gevers D., Knight R., Petrosino J. F., Huang K., McGuire A. L., Birren B. W., ... Huttenhower C. The Human Microbiome Project: a community resource for the healthy human microbiome // PLoS Biol. 2012. V. 10. №8. P. e1001377. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001377>
8. Lozupone C. A., Stombaugh J. I., Gordon J. I., Jansson J. K., Knight R. Diversity, stability and resilience of the human gut microbiota // Nature. 2012. V. 489. №7415. P. 220-230. <https://doi.org/10.1038/nature11550>
9. Petersen C., Round J. L. Defining dysbiosis and its influence on host immunity and disease // Cellular microbiology. 2014. V. 16. №7. P. 1024-1033. <https://doi.org/10.1111/cmi.12308>

10. Ley R. E., Bäckhed F., Turnbaugh P., Lozupone C. A., Knight R. D., Gordon J. I. Obesity alters gut microbial ecology // *Proceedings of the national academy of sciences*. 2005. V. 102. №31. P. 11070-11075. <https://doi.org/10.1073/pnas.0504978102>
11. Bäckhed F., Ding H., Wang T., Hooper L. V., Koh G. Y., Nagy A., ... Gordon J. I. The gut microbiota as an environmental factor that regulates fat storage // *Proceedings of the national academy of sciences*. 2004. V. 101. №44. P. 15718-15723. <https://doi.org/10.1073/pnas.0407076101>
12. Ridaura V. K., Faith J. J., Rey F. E., Cheng J., Duncan A. E., Kau A. L., ... Gordon J. I. Gut microbiota from twins discordant for obesity modulate metabolism in mice // *Science*. 2013. V. 341. №6150. <https://doi.org/10.1126/science.1241214>
13. Cani P. D., Bibiloni R., Knauf C., Waget A., Neyrinck A. M., Delzenne N. M., Burcelin R. Changes in gut microbiota control metabolic endotoxemia-induced inflammation in high-fat diet-induced obesity and diabetes in mice // *Diabetes*. 2008. V. 57. №6. P. 1470-1481. <https://doi.org/10.2337/db07-1403>
14. Zhu W., Gregory J. C., Org E., Buffa J. A., Gupta N., Wang Z., ... Hazen S. L. Gut microbial metabolite TMAO enhances platelet hyperreactivity and thrombosis risk // *Cell*. 2016. V. 165. №1. P. 111-124. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2016.02.011>
15. Charbonneau M. R., Blanton L. V., Di Giulio D. B., Relman D. A., Lebrilla C. B., Mills D. A., Gordon J. I. A microbial perspective of human developmental biology // *Nature*. 2016. V. 535. №7610. P. 48-55. <https://doi.org/10.1038/nature18845>
16. Li H., Qi Y., Jasper H. Preventing age-related decline of gut compartmentalization limits microbiota dysbiosis and extends lifespan // *Cell host & microbe*. 2016. V. 19. №2. P. 240-253. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2016.01.008>
17. Odamaki T., Kato K., Sugahara H., Hashikura N., Takahashi S., Xiao J. Z., ... Osawa R. Age-related changes in gut microbiota composition from newborn to centenarian: a cross-sectional study // *BMC microbiology*. 2016. V. 16. №1. P. 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12866-016-0708-5>
18. O'Connor E. M., O'Herlihy E. A., O'Toole P. W. Gut microbiota in older subjects: variation, health consequences and dietary intervention prospects // *Proceedings of the Nutrition Society*. 2014. V. 73. №4. P. 441-451. <https://doi.org/10.1017/s0029665114000597>
19. Falony G., Joossens M., Vieira-Silva S., Wang J., Darzi Y., Faust K., ... Raes J. Population-level analysis of gut microbiome variation // *Science*. 2016. V. 352. №6285. P. 560-564. <https://doi.org/10.1126/science.aad3503>
20. Jeffery I. B., Lynch D. B., O'toole P. W. Composition and temporal stability of the gut microbiota in older persons // *The ISME journal*. 2016. V. 10. №1. P. 170-182. <https://doi.org/10.1038/ismej.2015.88>
21. Thevaranjan N., Puchta A., Schulz C., Naidoo A., Szamosi J. C., Verschoor C. P., ... Bowdish D. M. Age-associated microbial dysbiosis promotes intestinal permeability, systemic inflammation, and macrophage dysfunction // *Cell host & microbe*. 2017. V. 21. №4. P. 455-466. e4. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2017.03.002>
22. Denou E., Marcinko K., Surette M. G., Steinberg G. R., Schertzer J. D. High-intensity exercise training increases the diversity and metabolic capacity of the mouse distal gut microbiota during diet-induced obesity // *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*. 2016. V. 310. №11. P. E982-E993. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00537.2015>
23. Bressa C., Bailén-Andrino M., Pérez-Santiago J., González-Soltero R., Pérez M., Montalvo-Lominchar M. G., ... Larrosa M. Differences in gut microbiota profile between women with active lifestyle and sedentary women // *PLoS One*. 2017. V. 12. №2. P. e0171352. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171352>

24. Estaki M., Pither J., Baumeister P., Little J. P., Gill S. K., Ghosh S., ... Gibson D. L. Cardiorespiratory fitness as a predictor of intestinal microbial diversity and distinct metagenomic functions // *Microbiome*. 2016. V. 4. №1. P. 42. <https://doi.org/10.1186/s40168-016-0189-7>
25. Clarke S. F., Murphy E. F., O'Sullivan O., Lucey A. J., Humphreys M., Hogan A., ... Cotter P. D. Exercise and associated dietary extremes impact on gut microbial diversity // *Gut*. 2014. V. 63. №12. P. 1913-1920. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2013-306541>
26. Campbell S. C., Wisniewski P. J., Noji M., McGuinness L. R., Häggblom M. M., Lightfoot S. A., ... Kerkhof L. J. The effect of diet and exercise on intestinal integrity and microbial diversity in mice // *PloS one*. 2016. V. 11. №3. P. e0150502. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150502>
27. Welly R. J., Liu T. W., Zidon T. M., Rowles III J. L., Park Y. M., Smith T. N., ... Vieira-Potter V. J. Comparison of diet vs. exercise on metabolic function & gut microbiota in obese rats // *Medicine and science in sports and exercise*. 2016. V. 48. №9. P. 1688. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000964>
28. Zhang C., Li S., Yang L., Huang P., Li W., Wang S., ... Zhao L. Structural modulation of gut microbiota in life-long calorie-restricted mice // *Nature communications*. 2013. V. 4. №1. P. 1-10. <https://doi.org/10.1038/ncomms3163>
29. Zhang C., Zhang M., Pang X., Zhao Y., Wang L., Zhao L. Structural resilience of the gut microbiota in adult mice under high-fat dietary perturbations // *The ISME journal*. 2012. V. 6. №10. P. 1848-1857. <https://doi.org/10.1038/ismej.2012.27>
30. Chen Y. M., Wei L., Chiu Y. S., Hsu Y. J., Tsai T. Y., Wang M. F., Huang C. C. *Lactobacillus plantarum* TWK10 supplementation improves exercise performance and increases muscle mass in mice // *Nutrients*. 2016. V. 8. №4. P. 205. <https://doi.org/10.3390/nu8040205>
31. Turnbaugh P. J., Hamady M., Yatsunenko T., Cantarel B. L., Duncan A., Ley R. E., ... Gordon J. I. A core gut microbiome in obese and lean twins // *Nature*. 2009. V. 457. №7228. P. 480-484. <https://doi.org/10.1038/nature07540>
32. Musso G., Gambino R., Cassader M. Obesity, diabetes, and gut microbiota: the hygiene hypothesis expanded? // *Diabetes care*. 2010. V. 33. №10. P. 2277-2284. <https://doi.org/10.2337/dc10-0556>
33. Walters W. A., Xu Z., Knight R. Meta-analyses of human gut microbes associated with obesity and IBD // *FEBS letters*. 2014. V. 588. №22. P. 4223-4233. <https://doi.org/10.1016/j.febslet.2014.09.039>
34. Finucane M. M., Sharpton T. J., Laurent T. J., Pollard K. S. A taxonomic signature of obesity in the microbiome? Getting to the guts of the matter // *PloS one*. 2014. V. 9. №1. P. e84689. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0084689>
35. Ravussin Y., Koren O., Spor A., LeDuc C., Gutman R., Stombaugh J., ... Leibel R. L. Responses of gut microbiota to diet composition and weight loss in lean and obese mice // *Obesity*. 2012. V. 20. №4. P. 738-747. <https://doi.org/10.1038/oby.2011.111>
36. Carmody R. N. et al. Diet dominates host genotype in shaping the murine gut microbiota // *Cell host & microbe*. 2015. V. 17. №1. P. 72-84. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2014.11.010>
37. David L. A., Maurice C. F., Carmody R. N., Gootenberg D. B., Button J. E., Wolfe B. E., ... Turnbaugh P. J. Diet rapidly and reproducibly alters the human gut microbiome // *Nature*. 2014. V. 505. №7484. P. 559-563. <https://doi.org/10.1038/nature12820>
38. Tyakht A. V., Kostyukova E. S., Popenko A. S., Belenikin M. S., Pavlenko A. V., Larin A. K., ... Govorun V. M. Human gut microbiota community structures in urban and rural populations in Russia // *Nature communications*. 2013. V. 4. №1. P. 1-9. <https://doi.org/10.1038/ncomms3469>

39. Dominika Š., Arjan N., Karyn R. P., Henryk K. The study on the impact of glycated pea proteins on human intestinal bacteria // *International journal of food microbiology*. 2011. V. 145. №1. P. 267-272. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2011.01.002>
40. Koeth R. A., Wang Z., Levison B. S., Buffa J. A., Org E., Sheehy B. T., ... Hazen S. L. Intestinal microbiota metabolism of L-carnitine, a nutrient in red meat, promotes atherosclerosis // *Nature medicine*. 2013. V. 19. №5. P. 576-585. <https://doi.org/10.1038/nm.3145>
41. Caesar R., Tremaroli V., Kovatcheva-Datchary P., Cani P. D., Bäckhed F. Crosstalk between gut microbiota and dietary lipids aggravates WAT inflammation through TLR signaling // *Cell metabolism*. 2015. V. 22. №4. P. 658-668. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2015.07.026>
42. Graf D., Di Cagno R., Fåk F., Flint H. J., Nyman M., Saarela M., Watzl B. Contribution of diet to the composition of the human gut microbiota // *Microbial ecology in health and disease*. 2015. V. 26. №1. P. 26164. <https://doi.org/10.3402/mehd.v26.26164>
43. Sheflin, A. M., Borresen, E. C., Kirkwood, J. S., Boot, C. M., Whitney, A. K., Lu, S., ... & Weir, T. L. Dietary supplementation with rice bran or navy bean alters gut bacterial metabolism in colorectal cancer survivors // *Molecular nutrition & food research*. 2017. V. 61. №1. P. 1500905. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201500905>
44. Ley R. E., Hamady M., Lozupone C., Turnbaugh P. J., Ramey R. R., Bircher J. S., ... Gordon J. I. Evolution of mammals and their gut microbes // *Science*. 2008. V. 320. №5883. P. 1647-1651. <https://doi.org/10.1126/science.1155725>
45. De Filippis F., Pellegrini N., Vannini L., Jeffery I. B., La Stora A., Laghi L., ... Ercolini D. High-level adherence to a Mediterranean diet beneficially impacts the gut microbiota and associated metabolome // *Gut*. 2016. V. 65. №11. P. 1812-1821. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2015-309957>
46. Turnbaugh P. J. Microbes and diet-induced obesity: fast, cheap, and out of control // *Cell host & microbe*. 2017. V. 21. №3. P. 278-281. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2017.02.021>
47. Булгакова С. В., Овчинникова Е. А., Захарова Н. О., Тренева Е. В. Состояние микроциркуляторного русла при сочетанном течении ишемической болезни сердца и хронической обструктивной болезни легких у пациентов старческого возраста // *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики* 2020. №1. С. 1-16. <https://doi.org/10.24411/2312-2935-2020-00001>
48. Koren O., Spor A., Felin J., Fåk F., Stombaugh J., Tremaroli V., ... Bäckhed F. Human oral, gut, and plaque microbiota in patients with atherosclerosis // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2011. V. 108. №Supplement 1. P. 4592-4598. <https://doi.org/10.1073/pnas.1011383107>
49. Ziganshina E. E., Sharifullina D. M., Lozhkin A. P., Khayrullin R. N., Ignatyev I. M., Ziganshin A. M. Bacterial communities associated with atherosclerotic plaques from Russian individuals with atherosclerosis // *PLoS One*. 2016. V. 11. №10. P. e0164836. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164836>
50. Lanter B. B., Sauer K., Davies D. G. Bacteria present in carotid arterial plaques are found as biofilm deposits which may contribute to enhanced risk of plaque rupture // *MBio*. 2014. V. 5. №3. <https://doi.org/10.1128/mBio.01206-14>
51. Kasahara K., Tanoue T., Yamashita T., Yodoi K., Matsumoto T., Emoto T., ... Hirata K. I. Commensal bacteria at the crossroad between cholesterol homeostasis and chronic inflammation in atherosclerosis // *Journal of lipid research*. 2017. V. 58. №3. P. 519-528. <https://doi.org/10.1194/jlr.M072165>

52. Stepankova R., Tonar Z., Bartova J., Nedorost L., Rossman P., Poledne R., ... Tlaskalova-Hogenova H. Absence of microbiota (germ-free conditions) accelerates the atherosclerosis in ApoE-deficient mice fed standard low cholesterol diet // *Journal of atherosclerosis and thrombosis*. 2010. V. 17. №8. P. 796-804. <https://doi.org/10.5551/jat.3285>
53. Wright S. D., Burton C., Hernandez M., Hassing H., Montenegro J., Mundt S., ... Chao Y. S. Infectious agents are not necessary for murine atherogenesis // *The Journal of experimental medicine*. 2000. V. 191. №8. P. 1437-1442. <https://doi.org/10.1084/jem.191.8.1437>
54. Li J., Lin S., Vanhoutte P. M., Woo C. W., Xu A. Akkermansia muciniphila protects against atherosclerosis by preventing metabolic endotoxemia-induced inflammation in Apoe^{-/-} mice // *Circulation*. 2016. V. 133. №24. P. 2434-2446. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.019645>
55. Honour J. The possible involvement of intestinal bacteria in steroidal hypertension // *Endocrinology*. 1982. V. 110. №1. P. 285-287. <https://doi.org/10.1210/endo-110-1-285>
56. Yang T., Santisteban M. M., Rodriguez V., Li E., Ahmari N., Carvajal J. M., ... Mohamadzadeh M. Gut dysbiosis is linked to hypertension // *Hypertension*. 2015. V. 65. №6. P. 1331-1340. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.05315>
57. Santisteban, M. M., Qi, Y., Zubcevic, J., Kim, S., Yang, T., Shenoy, V., ... & Raizada, M. K. Hypertension-linked pathophysiological alterations in the gut // *Circulation research*. 2017. V. 120. №2. P. 312-323. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.309006>
58. Karbach S. H., Schönfelder T., Brandão I., Wilms E., Hörmann N., Jäckel S., ... Wenzel P. Gut microbiota promote angiotensin II-induced arterial hypertension and vascular dysfunction // *Journal of the American Heart Association*. 2016. V. 5. №9. P. e003698. <https://doi.org/10.1161/JAHA.116.003698>
59. Wilck N., Matus M. G., Kearney S. M., Olesen S. W., Forslund K., Bartolomaeus H., ... Müller D. N. Salt-responsive gut commensal modulates TH 17 axis and disease // *Nature*. 2017. V. 551. №7682. P. 585-589. <https://doi.org/10.1038/nature24628>
60. Durgan D. J., Ganesh B. P., Cope J. L., Ajami N. J., Phillips S. C., Petrosino J. F., ... Bryan Jr, R. M. Role of the gut microbiome in obstructive sleep apnea-induced hypertension // *Hypertension*. 2016. V. 67. №2. P. 469-474. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.06672>
61. Mell B., Jala V. R., Mathew A. V., Byun J., Waghulde H., Zhang Y., ... Joe B. Evidence for a link between gut microbiota and hypertension in the Dahl rat // *Physiological genomics*. 2015. V. 47. №6. P. 187-197. <https://doi.org/10.1152/physiolgenomics.00136.2014>
62. Yi P., Pang J., Alexander J. S., Rivera C. The endotoxin/toll-like receptor-4 axis mediates gut microvascular dysfunction associated with post-prandial lipidemia // *BMC physiology*. 2013. V. 13. №1. P. 1-10. <https://doi.org/10.1186/1472-6793-13-12>
63. Vikram A., Kim Y. R., Kumar S., Li Q., Kassan M., Jacobs J. S., Irani K. Vascular microRNA-204 is remotely governed by the microbiome and impairs endothelium-dependent vasorelaxation by downregulating Sirtuin1 // *Nature communications*. 2016. V. 7. P. 12565. <https://doi.org/10.1038/ncomms12565>
64. Захарова Н. О., Булгакова С. В., Тренева Е. В., Николаева А. В., Романчук П. И., Нестеренко С. А. Особенности определения и прогностическое значение скорости клубочковой фильтрации у лиц старших возрастных групп с сердечно-сосудистой патологией // *Клиническая лабораторная диагностика*. 2020. №65 (2). С. 77-83. <https://doi.org/10.18821/0869-2084-2020-65-2-77-83>

65. Золотовская И. А., Давыдкин И. Л., Повереннова И. Е., Романчук Н. П. Влияние антикоагулянтной терапии на параметры артериальной жесткости и эндотелиальной дисфункции у больных с фибрилляцией предсердий, перенесших кардиоэмболический инсульт // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2016. №8 (4). С. 25–31. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2016-4-25-31>

66. Пятин В. Ф., Колсанов А. В., Романчук Н. П., Романов Д. В., Давыдкин И. Л., Волобуев А. Н., Сиротко И. И., Булгакова С. В. Биоинформатика и искусственный интеллект: геронтологические и гериатрические компоненты медико-социального сопровождения к активному здоровому долголетию // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №12. С. 155-175. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/61/16>

67. Романчук П. И., Романчук Н. П. Способ оценки возрастных изменений сердечно-сосудистой системы. Патент РФ на изобретение 2485886. 2012.

68. Романчук Н. П. Способ производства зернового компонента для пищевого продукта быстрого приготовления и способ производства функционального пищевого продукта быстрого приготовления. Патент РФ на изобретение №2423873. 2010.

69. Романчук Н. П. Здоровая микробиота и натуральное функциональное питание: гуморальный и клеточный иммунитет // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №9. С. 127-166. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/58/14>

References:

1. Battson, M. L., Lee, D. M., Weir, T. L., & Gentile, C. L. (2018). The gut microbiota as a novel regulator of cardiovascular function and disease. *The Journal of nutritional biochemistry*, 56, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2017.12.010>

2. Nicholson, J. K., Holmes, E., Kinross, J., Burcelin, R., Gibson, G., Jia, W., & Pettersson, S. (2012). Host-gut microbiota metabolic interactions. *Science*, 336(6086), 1262-1267. <https://doi.org/10.1126/science.1223813>

3. Bulgakova, S., & Romanchuk, N. (2020). Immune Homeostasis: New Role of Micro- and Macroelements, Healthy Microbiota. *Bulletin of Science and Practice*, 6(10), 206-233. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/59/22>

4. Fritz, J. V., Desai, M. S., Shah, P., Schneider, J. G., & Wilmes, P. (2013). From meta-omics to causality: experimental models for human microbiome research. *Microbiome*, 1(1), 14. <https://doi.org/10.1186/2049-2618-1-14>

5. Turnbaugh, P. J., Ley, R. E., Hamady, M., Fraser-Liggett, C. M., Knight, R., & Gordon, J. I. (2007). The human microbiome project. *Nature*, 449(7164), 804-810. <https://doi.org/10.1038/nature06244>

6. Proctor, L. M. (2011). The human microbiome project in 2011 and beyond. *Cell host & microbe*, 10(4), 287-291. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2011.10.001>

7. Gevers, D., Knight, R., Petrosino, J. F., Huang, K., McGuire, A. L., Birren, B. W., ... & Huttenhower, C. (2012). The Human Microbiome Project: a community resource for the healthy human microbiome. *PLoS Biol*, 10(8), e1001377. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001377>

8. Lozupone, C. A., Stombaugh, J. I., Gordon, J. I., Jansson, J. K., & Knight, R. (2012). Diversity, stability and resilience of the human gut microbiota. *Nature*, 489(7415), 220-230. <https://doi.org/10.1038/nature11550>

9. Petersen, C., & Round, J. L. (2014). Defining dysbiosis and its influence on host immunity and disease. *Cellular microbiology*, 16(7), 1024-1033. <https://doi.org/10.1111/cmi.12308>

10. Ley, R. E., Bäckhed, F., Turnbaugh, P., Lozupone, C. A., Knight, R. D., & Gordon, J. I. (2005). Obesity alters gut microbial ecology. *Proceedings of the national academy of sciences*, 102(31), 11070-11075. <https://doi.org/10.1073/pnas.0504978102>
11. Bäckhed, F., Ding, H., Wang, T., Hooper, L. V., Koh, G. Y., Nagy, A., ... & Gordon, J. I. (2004). The gut microbiota as an environmental factor that regulates fat storage. *Proceedings of the national academy of sciences*, 101(44), 15718-15723. <https://doi.org/10.1073/pnas.0407076101>
12. Ridaura, V. K., Faith, J. J., Rey, F. E., Cheng, J., Duncan, A. E., Kau, A. L., ..., & Gordon, J. I. (2013). Gut microbiota from twins discordant for obesity modulate metabolism in mice. *Science*, 341(6150). <https://doi.org/10.1126/science.1241214>
13. Cani, P. D., Bibiloni, R., Knauf, C., Waget, A., Neyrinck, A. M., Delzenne, N. M., & Burcelin, R. (2008). Changes in gut microbiota control metabolic endotoxemia-induced inflammation in high-fat diet - induced obesity and diabetes in mice. *Diabetes*, 57(6), 1470-1481. <https://doi.org/10.2337/db07-1403>
14. Zhu, W., Gregory, J. C., Org, E., Buffa, J. A., Gupta, N., Wang, Z., ... & Hazen, S. L. (2016). Gut microbial metabolite TMAO enhances platelet hyperreactivity and thrombosis risk. *Cell*, 165(1), 111-124. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2016.02.011>
15. Charbonneau, M. R., Blanton, L. V., DiGiulio, D. B., Relman, D. A., Lebrilla, C. B., Mills, D. A., & Gordon, J. I. (2016). A microbial perspective of human developmental biology. *Nature*, 535(7610), 48-55. <https://doi.org/10.1038/nature18845>
16. Li, H., Qi, Y., & Jasper, H. (2016). Preventing age-related decline of gut compartmentalization limits microbiota dysbiosis and extends lifespan. *Cell host & microbe*, 19(2), 240-253. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2016.01.008>
17. Odamaki, T., Kato, K., Sugahara, H., Hashikura, N., Takahashi, S., Xiao, J. Z., ... & Osawa, R. (2016). Age-related changes in gut microbiota composition from newborn to centenarian: a cross-sectional study. *BMC microbiology*, 16(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12866-016-0708-5>
18. O'Connor, E. M., O'Herlihy, E. A., & O'Toole, P. W. (2014). Gut microbiota in older subjects: variation, health consequences and dietary intervention prospects. *Proceedings of the Nutrition Society*, 73(4), 441-451. <https://doi.org/10.1017/s0029665114000597>
19. Falony, G., Joossens, M., Vieira-Silva, S., Wang, J., Darzi, Y., Faust, K., ... & Raes, J. (2016). Population-level analysis of gut microbiome variation. *Science*, 352(6285), 560-564. <https://doi.org/10.1126/science.aad3503>
20. Jeffery, I. B., Lynch, D. B., & O'toole, P. W. (2016). Composition and temporal stability of the gut microbiota in older persons. *The ISME journal*, 10(1), 170-182. <https://doi.org/10.1038/ismej.2015.88>
21. Thevaranjan, N., Puchta, A., Schulz, C., Naidoo, A., Szamosi, J. C., Verschoor, C. P., ... & Bowdish, D. M. (2017). Age-associated microbial dysbiosis promotes intestinal permeability, systemic inflammation, and macrophage dysfunction. *Cell host & microbe*, 21(4), 455-466. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2017.03.002>
22. Denou, E., Marcinko, K., Surette, M. G., Steinberg, G. R., & Schertzer, J. D. (2016). High-intensity exercise training increases the diversity and metabolic capacity of the mouse distal gut microbiota during diet-induced obesity. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 310(11), E982-E993. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00537.2015>
23. Bressa, C., Bailén-Andrino, M., Pérez-Santiago, J., González-Soltero, R., Pérez, M., Montalvo-Lominchar, M. G., ... & Larrosa, M. (2017). Differences in gut microbiota profile between women with active lifestyle and sedentary women. *PLoS One*, 12(2), e0171352. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171352>

24. Estaki, M., Pither, J., Baumeister, P., Little, J. P., Gill, S. K., Ghosh, S., ... & Gibson, D. L. (2016). Cardiorespiratory fitness as a predictor of intestinal microbial diversity and distinct metagenomic functions. *Microbiome*, 4(1), 42. <https://doi.org/10.1186/s40168-016-0189-7>
25. Clarke, S. F., Murphy, E. F., O'Sullivan, O., Lucey, A. J., Humphreys, M., Hogan, A., ... & Cotter, P. D. (2014). Exercise and associated dietary extremes impact on gut microbial diversity. *Gut*, 63(12), 1913-1920. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2013-306541>
26. Campbell, S. C., Wisniewski, P. J., Noji, M., McGuinness, L. R., Häggblom, M. M., Lightfoot, S. A., ... & Kerkhof, L. J. (2016). The effect of diet and exercise on intestinal integrity and microbial diversity in mice. *PloS one*, 11(3), e0150502. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150502>
27. Welly, R. J., Liu, T. W., Zidon, T. M., Rowles III, J. L., Park, Y. M., Smith, T. N., ... & Vieira-Potter, V. J. (2016). Comparison of diet vs. exercise on metabolic function & gut microbiota in obese rats. *Medicine and science in sports and exercise*, 48(9), 1688. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000964>
28. Zhang, C., Li, S., Yang, L., Huang, P., Li, W., Wang, S., ... & Zhao, L. (2013). Structural modulation of gut microbiota in life-long calorie-restricted mice. *Nature communications*, 4(1), 1-10. <https://doi.org/10.1038/ncomms3163>
29. Zhang, C., Zhang, M., Pang, X., Zhao, Y., Wang, L., & Zhao, L. (2012). Structural resilience of the gut microbiota in adult mice under high-fat dietary perturbations. *The ISME journal*, 6(10), 1848-1857. <https://doi.org/10.1038/ismej.2012.27>
30. Chen, Y. M., Wei, L., Chiu, Y. S., Hsu, Y. J., Tsai, T. Y., Wang, M. F., & Huang, C. C. (2016). Lactobacillus plantarum TWK10 supplementation improves exercise performance and increases muscle mass in mice. *Nutrients*, 8(4), 205. <https://doi.org/10.3390/nu8040205>
31. Turnbaugh, P. J., Hamady, M., Yatsunenko, T., Cantarel, B. L., Duncan, A., Ley, R. E., ... & Gordon, J. I. (2009). A core gut microbiome in obese and lean twins. *Nature*, 457(7228), 480-484. <https://doi.org/10.1038/nature07540>
32. Musso, G., Gambino, R., & Cassader, M. (2010). Obesity, diabetes, and gut microbiota: the hygiene hypothesis expanded? *Diabetes care*, 33(10), 2277-2284. <https://doi.org/10.2337/dc10-0556>
33. Walters, W. A., Xu, Z., & Knight, R. (2014). Meta-analyses of human gut microbes associated with obesity and IBD. *FEBS letters*, 588(22), 4223-4233. <https://doi.org/10.1016/j.febslet.2014.09.039>
34. Finucane, M. M., Sharpton, T. J., Laurent, T. J., & Pollard, K. S. (2014). A taxonomic signature of obesity in the microbiome? Getting to the guts of the matter. *PloS one*, 9(1), e84689. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0084689>
35. Ravussin, Y., Koren, O., Spor, A., LeDuc, C., Gutman, R., Stombaugh, J., ... & Leibel, R. L. (2012). Responses of gut microbiota to diet composition and weight loss in lean and obese mice. *Obesity*, 20(4), 738-747. <https://doi.org/10.1038/oby.2011.111>
36. Carmody, R. N., Gerber, G. K., Luevano Jr, J. M., Gatti, D. M., Somes, L., Svenson, K. L., & Turnbaugh, P. J. (2015). Diet dominates host genotype in shaping the murine gut microbiota. *Cell host & microbe*, 17(1), 72-84. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2014.11.010>
37. David, L. A., Maurice, C. F., Carmody, R. N., Gootenberg, D. B., Button, J. E., Wolfe, B. E., ... & Turnbaugh, P. J. (2014). Diet rapidly and reproducibly alters the human gut microbiome. *Nature*, 505(7484), 559-563. <https://doi.org/10.1038/nature12820>

38. Tyakht, A. V., Kostryukova, E. S., Popenko, A. S., Belenikin, M. S., Pavlenko, A. V., Larin, A. K., ... & Govorun, V. M. (2013). Human gut microbiota community structures in urban and rural populations in Russia. *Nature communications*, 4(1), 1-9. <https://doi.org/10.1038/ncomms3469>
39. Dominika, Š., Arjan, N., Karyn, R. P., & Henryk, K. (2011). The study on the impact of glycosylated pea proteins on human intestinal bacteria. *International journal of food microbiology*, 145(1), 267-272. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2011.01.002>
40. Koeth, R. A., Wang, Z., Levison, B. S., Buffa, J. A., Org, E., Sheehy, B. T., ... & Hazen, S. L. (2013). Intestinal microbiota metabolism of L-carnitine, a nutrient in red meat, promotes atherosclerosis. *Nature medicine*, 19(5), 576-585. <https://doi.org/10.1038/nm.3145>
41. Caesar, R., Tremaroli, V., Kovatcheva-Datchary, P., Cani, P. D., & Bäckhed, F. (2015). Crosstalk between gut microbiota and dietary lipids aggravates WAT inflammation through TLR signaling. *Cell metabolism*, 22(4), 658-668. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2015.07.026>
42. Graf, D., Di Cagno, R., Fåk, F., Flint, H. J., Nyman, M., Saarela, M., & Watzl, B. (2015). Contribution of diet to the composition of the human gut microbiota. *Microbial ecology in health and disease*, 26(1), 26164. <https://doi.org/10.3402/mehd.v26.26164>
43. Sheflin, A. M., Borresen, E. C., Kirkwood, J. S., Boot, C. M., Whitney, A. K., Lu, S., ... & Weir, T. L. (2017). Dietary supplementation with rice bran or navy bean alters gut bacterial metabolism in colorectal cancer survivors. *Molecular nutrition & food research*, 61(1), 1500905. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201500905>
44. Ley, R. E., Hamady, M., Lozupone, C., Turnbaugh, P. J., Ramey, R. R., Bircher, J. S., ... & Gordon, J. I. (2008). Evolution of mammals and their gut microbes. *Science*, 320(5883), 1647-1651. <https://doi.org/10.1126/science.1155725>
45. De Filippis, F., Pellegrini, N., Vannini, L., Jeffery, I. B., La Stora, A., Laghi, L., ... & Ercolini, D. (2016). High-level adherence to a Mediterranean diet beneficially impacts the gut microbiota and associated metabolome. *Gut*, 65(11), 1812-1821. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2015-309957>
46. Turnbaugh, P. J. (2017). Microbes and diet-induced obesity: fast, cheap, and out of control. *Cell host & microbe*, 21(3), 278-281. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2017.02.021>
47. Bulgakova, S. V., Ovchinnikova, E. A., Zakharova, N. O., & Treneva, E. V. (2020). Study the state of microcirculation system in co-morbid coronary heart disease and chronic obstructive pulmonary disease in old age. *Current problems of health care and medical statistics*, (1), 1-16. (in Russian). <https://doi.org/10.24411/2312-2935-2020-00001>
48. Koren, O., Spor, A., Felin, J., Fåk, F., Stombaugh, J., Tremaroli, V., ... & Bäckhed, F. (2011). Human oral, gut, and plaque microbiota in patients with atherosclerosis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(Supplement 1), 4592-4598. <https://doi.org/10.1073/pnas.1011383107>
49. Ziganshina, E. E., Sharifullina, D. M., Lozhkin, A. P., Khayrullin, R. N., Ignatyev, I. M., & Ziganshin, A. M. (2016). Bacterial communities associated with atherosclerotic plaques from Russian individuals with atherosclerosis. *PLoS One*, 11(10), e0164836. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164836>
50. Lanter, B. B., Sauer, K., & Davies, D. G. (2014). Bacteria present in carotid arterial plaques are found as biofilm deposits which may contribute to enhanced risk of plaque rupture. *MBio*, 5(3). <https://doi.org/10.1128/mBio.01206-14>

51. Kasahara, K., Tanoue, T., Yamashita, T., Yodoi, K., Matsumoto, T., Emoto, T., ... & Hirata, K. I. (2017). Commensal bacteria at the crossroad between cholesterol homeostasis and chronic inflammation in atherosclerosis. *Journal of lipid research*, 58(3), 519-528. <https://doi.org/10.1194/jlr.M072165>
52. Stepankova, R., Tonar, Z., Bartova, J., Nedorost, L., Rossman, P., Poledne, R., ... & Tlaskalova-Hogenova, H. (2010). Absence of microbiota (germ-free conditions) accelerates the atherosclerosis in ApoE-deficient mice fed standard low cholesterol diet. *Journal of atherosclerosis and thrombosis*, 17(8), 796-804. <https://doi.org/10.5551/jat.3285>
53. Wright, S. D., Burton, C., Hernandez, M., Hassing, H., Montenegro, J., Mundt, S., ... & Chao, Y. S. (2000). Infectious agents are not necessary for murine atherogenesis. *The Journal of experimental medicine*, 191(8), 1437-1442. <https://doi.org/10.1084/jem.191.8.1437>
54. Li, J., Lin, S., Vanhoutte, P. M., Woo, C. W., & Xu, A. (2016). Akkermansia muciniphila protects against atherosclerosis by preventing metabolic endotoxemia-induced inflammation in Apoe^{-/-} mice. *Circulation*, 133(24), 2434-2446. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.019645>
55. Honour, J. (1982). The possible involvement of intestinal bacteria in steroidal hypertension. *Endocrinology*, 110(1), 285-287. <https://doi.org/10.1210/endo-110-1-285>
56. Yang, T., Santisteban, M. M., Rodriguez, V., Li, E., Ahmari, N., Carvajal, J. M., ... & Mohamadzadeh, M. (2015). Gut dysbiosis is linked to hypertension. *Hypertension*, 65(6), 1331-1340. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.05315>
57. Santisteban, M. M., Qi, Y., Zubcevic, J., Kim, S., Yang, T., Shenoy, V., ... & Raizada, M. K. (2017). Hypertension-linked pathophysiological alterations in the gut. *Circulation research*, 120(2), 312-323. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.309006>
58. Karbach, S. H., Schönfelder, T., Brandão, I., Wilms, E., Hörmann, N., Jäckel, S., ... & Wenzel, P. (2016). Gut microbiota promote angiotensin II-induced arterial hypertension and vascular dysfunction. *Journal of the American Heart Association*, 5(9), e003698. <https://doi.org/10.1161/JAHA.116.003698>
59. Wilck, N., Matus, M. G., Kearney, S. M., Olesen, S. W., Forslund, K., Bartolomeus, H., ... & Müller, D. N. (2017). Salt-responsive gut commensal modulates TH 17 axis and disease. *Nature*, 551(7682), 585-589. <https://doi.org/10.1038/nature24628>
60. Durgan, D. J., Ganesh, B. P., Cope, J. L., Ajami, N. J., Phillips, S. C., Petrosino, J. F., ... & Bryan Jr, R. M. (2016). Role of the gut microbiome in obstructive sleep apnea-induced hypertension. *Hypertension*, 67(2), 469-474. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.06672>
61. Mell, B., Jala, V. R., Mathew, A. V., Byun, J., Waghulde, H., Zhang, Y., ... & Joe, B. (2015). Evidence for a link between gut microbiota and hypertension in the Dahl rat. *Physiological genomics*, 47(6), 187-197. <https://doi.org/10.1152/physiolgenomics.00136.2014>
62. Yi, P., Pang, J., Alexander, J. S., & Rivera, C. (2013). The endotoxin/toll-like receptor-4 axis mediates gut microvascular dysfunction associated with post-prandial lipidemia. *BMC physiology*, 13(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/1472-6793-13-12>
63. Vikram, A., Kim, Y. R., Kumar, S., Li, Q., Kassan, M., Jacobs, J. S., & Irani, K. (2016). Vascular microRNA-204 is remotely governed by the microbiome and impairs endothelium-dependent vasorelaxation by downregulating Sirtuin1. *Nature communications*, 7, 12565. <https://doi.org/10.1038/ncomms12565>

64. Zakharova, N. O., Bulgakova, S. V., Treneva, E. V., Nikolaeva, A. V., Romanchuk, P. I., & Nesterenko, S. A. (2020). Specificity of estimation and prognostic value of glomerular filtration rate in older age groups with cardiovascular pathology. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika*, 65(2), 77-83. (in Russian). <https://doi.org/10.18821/0869-2084-2020-65-2-77-83>
65. Zolotovskaya, I. A., Davydkin, I. L., Poverennova, I. E., & Romanchuk, N. P. (2016). Vliyanie antikoagulyantnoi terapii na parametry arterial'noi zhestkosti i endotelial'noi disfunktsii u bol'nykh s fibrillyatsiei predserdii, perenesshikh kardioembolicheskii insul't. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika*, 8(4), 25-31. (in Russian). <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2016-4-25-31>
66. Pyatin, V., Kolsanov, A., Romanchuk, N., Romanov, D., Davydkin, I., Volobuev, A., Sirotko, I., & Bulgakova, S. (2020). Bioinformatics and Artificial Intelligence: Gerontological and Geriatric Components Medical and Social Support for Active Healthy Longevity. *Bulletin of Science and Practice*, 6(12), 155-175. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/61/16>
67. Romanchuk, P. I., & Romanchuk, N. P. (2012) Sposob otsenki vozrastnykh izmenenii serdechno-sosudistoi sistemy. Patent RF na izobretenie 2485886. (in Russian).
68. Romanchuk, N. P. (2010). Sposob proizvodstva zernovogo komponenta dlya pishchevogo produkta bystrogo prigotovleniya i sposob proizvodstva funktsional'nogo pishchevogo produkta bystrogo prigotovleniya. Patent RF na izobretenie №2423873. (in Russian).
69. Romanchuk, N. (2020). Healthy Microbiota and Natural Functional Nutrition: Humoral and Cellular Immunity. *Bulletin of Science and Practice*, 6(9), 127-166. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/58/14>

Работа поступила
в редакцию 07.12.2020 г.

Принята к публикации
12.12.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Булгакова С. В., Захарова Н. О., Романчук П. И. Микробиота кишечника: новый регулятор сердечно-сосудистой функции // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 200-222. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/20>

Cite as (APA):

Bulgakova, S., Zakharova, N., & Romanchuk, P. (2021). Gut Microbiota: A New Regulator of Cardiovascular Function. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 200-222. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/20>

УДК 004.414

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/21

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ХИМИКА-СИНТЕТИКА

©*Дмитриева Ю. А.*, ORCID: 0000-0003-0475-3387, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Самара, Россия, julia.istomina2010@yandex.ru

©*Лиманова Н. И.*, ORCID: 0000-0003-2924-5602, д-р техн. наук, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Самара, Россия, nataliya.i.limanova@gmail.com

©*Губин В. В.*, ORCID: 0000-0001-7546-8669, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Самара, Россия, assignnik@gmail.com

INFORMATION SYSTEM FOR REGISTRATION OF RESEARCH RESULTS OF A SYNTHETIC CHEMIST

©*Dmitrieva Yu.*, ORCID: 0000-0003-0475-3387, Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics, Samara, Russia, julia.istomina2010@yandex.ru

©*Limanova N.*, ORCID: 0000-0003-2924-5602, Dr. habil., Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics, Samara, Russia, nataliya.i.limanova@gmail.com

©*Gubin V.*, ORCID: 0000-0001-7546-8669, Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics, Samara, Russia, assignnik@gmail.com

Аннотация. В данной статье описана информационная система, представляющего собой электронную версию лабораторного журнала химика-синтетика. Представлен обзор базовых функциональных возможностей программы.

Abstract. This article describes the information system, which is an electronic version of the laboratory journal of chemist-synthetics. An overview of the basic functionality of the program is presented.

Ключевые слова: системы учета результатов исследований, лабораторные системы учета, лабораторный журнал, органический синтез, лабораторная база данных, электронная лабораторная записная книжка.

Keywords: research accounting systems, laboratory information systems, laboratory journal, organic synthesis, laboratory database, electronic laboratory notebook.

Введение

Лабораторный журнал химика-синтетика или лабораторная записная книжка — это рукописный текст с химическими формулами, схемами химических реакций, химическими расчетами, иллюстрациями, графиками, представляющий собой набор протоколов всех экспериментов, поставленных автором в лаборатории более или менее независимо. Задача состоит в том, чтобы создать персональную лабораторную информационную систему для

ведения такого журнала в электронном виде. Такая система обеспечит сохранность данных, поможет химику-синтетику фиксировать каждый шаг своей работы, заносить в журнал всю сопутствующую информацию, используемую в процессе планирования и проведения химического синтеза (реактивы, расчеты количеств исходных соединений для синтеза, физические константы, файлы с аналитическими данными и т. д.), структурировать научный материал и планировать научно-исследовательскую работу. Также лабораторный журнал может быть использован в качестве юридического документа в случаях судебных разбирательств в отношении интеллектуальной собственности и при передаче на рассмотрение экспертам при выдаче патентов.

Результаты и обсуждение

С каждым годом информационные технологии все активнее развиваются и внедряются в разные сферы деятельности человека, в том числе и в область химии. На сегодняшний день на рынке информационных услуг существует большое количество информационных систем для автоматизации работы химико-аналитических лабораторий, например, ЛИС ALTEY Laboratory (НПО «АЛТЭЙ», Россия), LabWare LIMS («LabWare», США), LabExpert (Аналитический Центр Калининградского ТФГИ), АРМ/ЛИС/ЛИУС «Химик-аналитик» («НИИ ВН», Россия), Q-DIS\QM LIMS («Waters», США, до 2003 г. «Creon Lab Control AG»), ЛИС «Электронный метролог» (ФГУП «УНИИМ», Россия) и другие [1]. Обычно с такими системами интегрируются электронные лабораторные записные книжки. За последние годы разработано достаточное количество электронных лабораторных записных книжек, предлагающих интеллектуальные решения для документирования лабораторных данных, среди них Labstep, LabArchives, Labfolder, Benchling, Mbook, E-NOTEBOOK, sciNote, RSpace, eLabJournal, Signals Notebook и другие [2]. Перечисленные электронные журналы удобны в использовании, имеют интуитивно понятный интерфейс и множество полезных инструментов, к примеру, управление запасами или интеграция с другими программами, хранение файлов различных типов, обмен контентом, безопасность и т. д.

В Таблице 1 представлены основные требования, предъявляемые к информационной системе для регистрации результатов исследований.

Таблица 1 .

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

<i>Требование</i>	<i>Цель</i>
Безопасность	Защита от несанкционированного доступа.
Гибкость	Изменение существующих или внедрение новых процессов без необходимости дальнейшей разработки программного обеспечения.
Модульная архитектура	Минимизация затрат на любые последующие изменения.
Возможность хранения данных	Данные в системе должны храниться в базе данных и быть доступными для поиска.
Возможность планирования	Система должна включать вариант планирования сроков исследований и других процедур.

Несмотря на такое количество существующих лабораторных записных книжек, их sporadическое внедрение все еще отражает несоответствие между предлагаемыми решениями, реальными потребностями химиков и ресурсами химических лабораторий. Электронные лабораторные журналы должны быть доступными, удобными в использовании,

простыми для понимания и модулируемыми без дополнительных затрат. Последняя функция может быть предложена только проектом с открытым исходным кодом.

Предлагаемая ниже информационная система поможет химику-синтетику упорядочить и структурировать данные по каждому проводимому синтезу путем автоматизации рабочего журнала. Для понимания необходимости создания такого журнала рассмотрим основные принципы работы лаборатории органического синтеза. На Рисунке 1 представлена диаграмма процесса работы лаборатории органического синтеза и отражены основные этапы синтеза органического соединения.

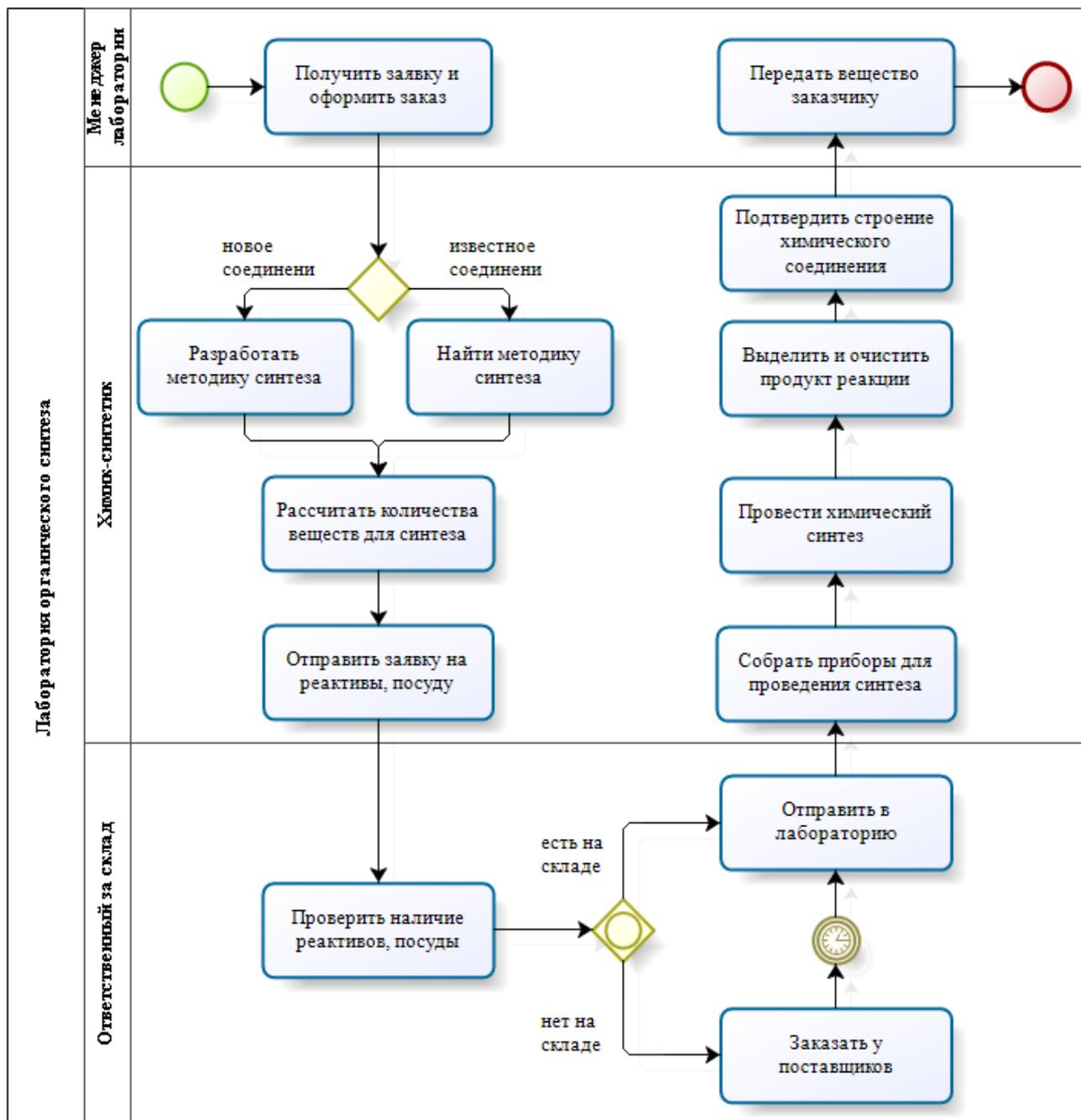


Рисунок 1. Диаграмма процесса работы лаборатории органического синтеза.

Начальным этапом работы химика-синтетика является планирование синтеза — анализ литературных источников данных и выбор оптимального пути синтеза целевого соединения из коммерчески доступных исходных реагентов. Далее проводятся расчеты для определения количеств реагентов, которые будут использованы в процессе проведения химической реакции. На этом этапе у химика перед глазами должна быть схема и методика синтеза. Разрабатываемая информационная система будет автоматически рассчитывать массу и объем химических соединений, вступающих в реакцию, исходя из их химических количеств, что позволит исключить фактор человеческой ошибки на этапе расчета синтеза. Чтобы точно контролировать внесение данных на каждом этапе работы химика-синтетика, должна быть возможность показывать или скрывать отдельные разделы с данными.

Следующий этап — непосредственно, сам синтез целевого соединения. Время постановки синтеза, порядок и скорость добавления реагентов, температура реакционной смеси - все эти особенности проведения реакции химик-синтетик, как правило, записывает в рабочий журнал. Теперь можно будет фиксировать их в системе с помощью встроенного текстового редактора. Найти методику и расчеты по синтезу, который проводился ранее, будет намного проще — все данные будут находиться в разделах «Синтезы» и «Календарь».

Проведение химической реакции, выделение и очистка продукта связаны с использованием химических реактивов и стеклянной посуды. Информационная система позволит настроить взаимосвязь со складом для отправки электронных заявок на получение посуды и реактивов, а также вести учет посуды и химических реактивов в лаборатории.

Для контроля полноты протекания реакции обычно используют тонкослойную хроматографию, высокоэффективную жидкостную хроматографию или газо-жидкостную хроматографию. Создаваемая информационная система поможет смоделировать пластинку с результатами тонкослойной хроматографии по коэффициентам удерживания либо загрузить изображение с пластинкой, а также сохранит время удерживания химического соединения.

Наиболее сложным этапом работы является процесс выделения продукта реакции, который заключается в отделении целевого соединения от растворителя, побочных продуктов реакции, оставшихся реагентов. Сначала реакционную смесь обрабатывают, экстрагируют и затем упаривают растворитель. Далее продукт очищают с использованием следующий методов: кристаллизация, перегонка, хроматография. Очистка продукта от примесей исходных реагентов и побочных продуктов реакции необходима для идентификации полученного вещества. Методы очистки также будут фиксироваться в информационной системе вместе с выходами продуктов реакции.

Идентификация полученного вещества — установление структуры вещества аналитическими методами и определение его характеристических констант (температуры кипения, плавления, плотности, показателя преломления и др.), которые являются также критериями чистоты. Структура нового соединения подтверждается спектральными методами: спектроскопией ядерного магнитного резонанса, инфракрасной, ультрафиолетовой спектроскопией, масс-спектрометрией. В программе будет возможность прикреплять файлы любых типов и изображения со спектральными данными, записывать физические константы и выводить протокол по каждому синтезу на печать. Информационная система позволит регистрировать различные типы результатов (количественные, качественные, текстовые). Внесенные в систему результаты сохранятся на неограниченное время.

Создан прототип информационной системы для регистрации результатов исследований химика-синтетика. Отличительной особенностью данной системы являются полнота и наглядность представления данных по конкретному синтезу. Нет необходимости переходить на отдельные вкладки, чтобы просмотреть методику или результаты проведения синтеза. Представленная информационная система имеет интуитивно понятный интерфейс, простое меню и дизайн, ограниченное количество разделов, вся информация структурирована. В то же время использование контрастных цветов значительно упрощает задачу пользователю. На Рисунке 2 представлена заполненная при проведении синтеза дигомоадамantan [4,5-b;4,5-e]пиразина вкладка интерфейса информационной системы.

Главная

Заявки 2

Синтезы +

Производные адамантана

Производные гомоадаманта-на

- Синтез гомоадамantan-4-она
- Синтез гомоадамantan-4,5-диона
- Синтез 5-(гидроксимино) гомоадамantan-4-она
- Синтез гомоадамantan-4,5-диола
- Синтез дигомоадамantan [4,5-b;4,5-e]пиразина

Склад

Лабораторная посуда

Реактивы

Статьи

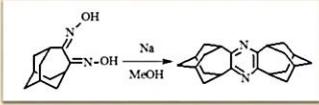
Календарь

Настройки

Синтез дигомоадамantan[4,5-b;4,5-e]пиразина

Дата: 02.10.2020

Схема синтеза



Методика синтеза

Металлический натрий (3.2 г, 0.139 моль) добавляют к перемешиваемому раствору, содержащему диоксим гомоадамantan-4,5-дион (1 г, 0.005 моль) и метиловый спирт (15 мл). После растворения всего количества натрия добавляют воду. Метиловый спирт упаривают, остаток экстрагируют дихлорметаном. Органический слой сушат над безводным Na₂SO₄. Дихлорметан упаривают. Продукт перекристаллизовывают из изопропилового спирта.

Ход синтеза

10-00 - начало синтеза.
 11-00 – натрий растворился.

	Диоксим гомоадамantan-4,5-диона	Металлический натрий	Метиловый спирт
n (моль)	0.005	0.139	0.371
M (г/моль)	208	23	32
m (г)	1	3.2	11.9
V (мл)	-	-	15 мл
ρ (г/мл)			0,7918

Аналитические данные

Т. пл. 294-296°C.

ИК (KBr), ν, см⁻¹: 2908, 2854 (CH_{НомоAd}), 1631, 1608 (C=N).

Масс-спектр, m/z (I_{отн}, %): 320 [M⁺] (66), 251 (14), 195 (8).

Спектр ЯМР¹H (400 МГц, DMSO), δ, м. д. (J, Гц): 1.77-1.93 (12H, м), 1.98-2.03 (8H, м), 2.12 (4H, с), 3.03-3.06 (4H, м).

Спектр ЯМР¹³C (100 МГц, DMSO), δ, м. д. (J, Гц): 28.33 (8CH₂); 33.66 (4CH); 35.78 (4CH); 41.21 (2CH₂); 157.45 (4C=N).

Выход: 2.24 г (80%).

Прикрепленные документы: ЯМР (дигомоадамantan[4,5-b;4,5-e]пиразин).pdf

Печать

Рисунок 2. Вкладка интерфейса разработанной информационной системы при проведении синтеза дигомоадамantan[4,5-b;4,5-e]пиразина.

Как видно из Рисунка 2, в системе предусмотрен календарь и возможность указывать дату проведения химической реакции. Информационная система позволит получать статистический отчет о количестве выполненных исследований, с отдельным указанием количества и процентной доли неудачных результатов.

На Рисунке 3 изображен график, на котором видно, что среднее время фиксации основных операций в электронном лабораторном журнале меньше, чем в бумажном.

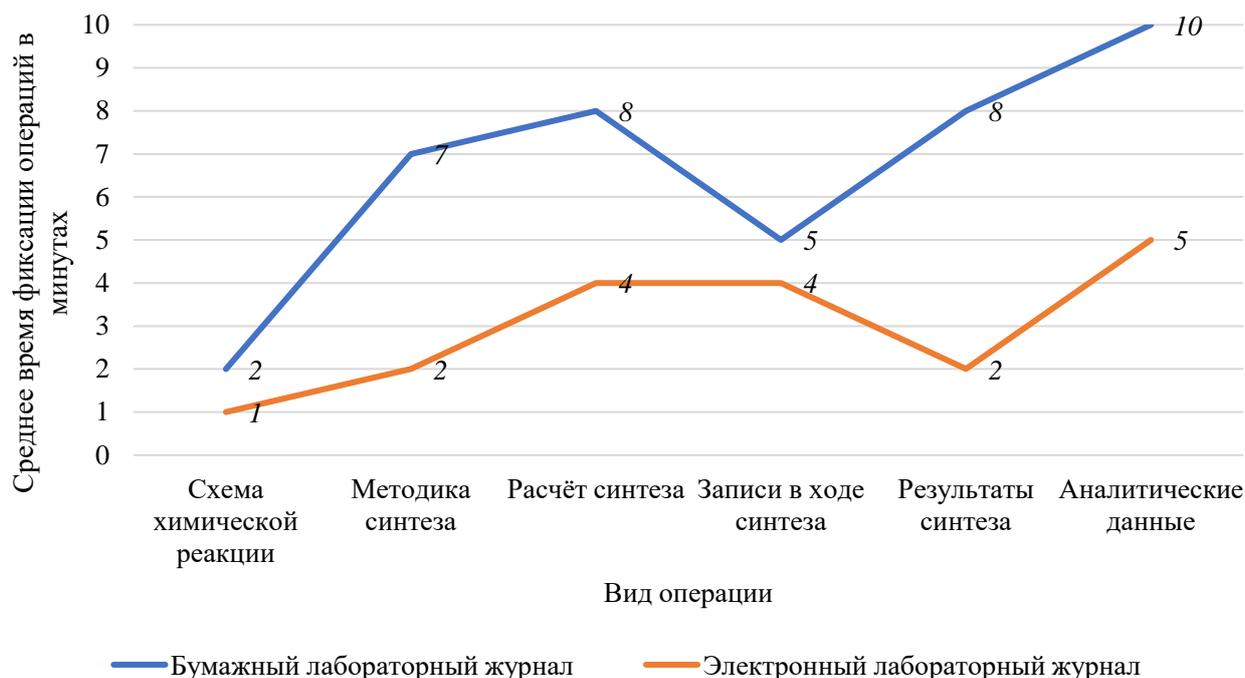


Рисунок 3. Среднее время фиксации операций в лабораторном журнале в бумажной и электронной форме.

Заключение

Таким образом, электронный лабораторный журнал для учета результатов органического синтеза обеспечит оперативный доступ к необходимым данным и облегчит работу химика-синтетика, поможет легко составить отчет, написать статью или создать презентацию. Электронный лабораторный журнал значительно упростит поиск и копирование данных, более безопасен, чем его бумажный аналог. Он позволит собирать файлы с аналитическими данными на одной вкладке, экономя время для поиска их на компьютере, в интернете и заменяя практику распечатки данных, которые необходимо прилагать к бумажному журналу.

Предложенная информационная система ориентирована на потребности лаборатории органической химии и полностью покрывает потребности химика-синтетика в информационных ресурсах при регистрации результатов исследований.

Список литературы:

1. Кропанев А. Ю., Лаврова Н. Н. Лабораторно-информационные менеджмент-системы для повышения эффективности работы аналитических лабораторий // Вода Magazine. 2017. №6. С. 28-31.
2. Тремуйак П., Нгуен А., Хуан Юй-Чи. Chemotion ELN: электронная лабораторная тетрадь с открытым исходным кодом для химиков в академических кругах // Журнал химической информатики. 2017. Т. 9. №1. С. 1-13.

References:

1. Kropanev, A. Yu., & Lavrova, N. N. (2017). Laboratorno-informatsionnye menedzhment-sistemy dlya povysheniya effektivnosti raboty analiticheskikh laboratorii. *Voda Magazine*, (6), 28-31. (in Russian).
2. Tremuiak, P., Nguyen A., Huang Yu-Chi. (2017). Chemotion ELN: elektronnyaya laboratornaya tetrad' s otkryтым iskhodnym kodom dlya khimikov v akademicheskikh krugakh. *Zhurnal khimicheskoi informatiki*, 9(1), 1-13. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 15.12.2020 г.*

*Принята к публикации
19.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Дмитриева Ю. А., Лиманова Н. И., Губин В. В. Информационная система для регистрации результатов исследований химика-синтетика // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 223-229. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/21>

Cite as (APA):

Dmitrieva, Yu., Limanova, N., & Gubin, V. (2021). Information System for Registration of Research Results of a Synthetic Chemist. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 223-229. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/21>

UDC 621.31

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/22

DEVELOPMENT OF THE ENERGY CIRCUITS OF DEVELOPMENT OF CONTOUR REGULATION OF THE SUPPLY OF HOT WATER FOR BUILDINGS WITH VARIABLE FLOW

©*Shan J.*, ORCID: 0000-0002-9591-2912, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, sjw1042827923@163.com
©*Li J.*, ORCID: 0000-0003-2327-0428, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, 1365020237@qq.com
©*Guo Z.*, ORCID: 0000-0001-8295-8965, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, miaomiaoshixieshen@163.com
©*Levtsev A.*, SPIN-code: 7896-7312, Dr. habil., Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, levtzevap@mail.ru

РАЗРАБОТКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ РАЗВИТИЯ КОНТУРНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОДАЧИ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ ДЛЯ ЗДАНИЙ ПЕРЕМЕННЫМ ПОТОКОМ

©*Шань Ц.*, ORCID: 0000-0002-9591-2912, Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, sjw1042827923@163.com
©*Ли Ц.*, ORCID: 0000-0003-2327-0428, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, 1365020237@qq.com
©*Го Ч.*, ORCID: 0000-0001-8295-8965, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, miaomiaoshixieshen@163.com
©*Левцев А. П.*, SPIN-код: 7896-7312, д-р техн. наук, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, levtzevap@mail.ru

Abstract. The hot water supply system is one of the important components of the water supply and drainage system of high-rise civil buildings. With the development of the national economy and the improvement of people's living standards, people's requirements for popularizing hot water supply and improving hot water supply technology are becoming more and more urgent. In the process of hot water supply, the flow pressure of the pipeline is increased, and the purpose of hot water supply in high-rise buildings is achieved. The experiment analyzes the effect of the pressure ratio on the pipeline in front of the accumulator and the impact valve on the flow of coolant through the check valve. First, through the periodic opening and closing of the shock valve, the pressure continues to rise and fall, and the spring hose exhibits periodic pulsation. The effects of different pressure ratios on pipeline pressure and flow rate are studied, and the data of simulation calculation and actual measurement are analyzed through experiments. The research results have practical significance for improving the water supply efficiency of the hot water supply system of high-rise buildings.

Аннотация. Система горячего водоснабжения — одна из важных составляющих системы водоснабжения и водоотведения многоэтажных гражданских зданий. С развитием народного хозяйства и повышением уровня жизни населения потребности населения в

популяризации горячего водоснабжения и совершенствовании технологий горячего водоснабжения становятся все более актуальными. В процессе горячего водоснабжения давление потока в трубопроводе увеличивается, и достигается цель горячего водоснабжения в многоэтажных домах. В эксперименте анализируется влияние перепада давлений в трубопроводе перед гидроаккумулятором и ударным клапаном на поток теплоносителя через обратный клапан. Во-первых, в результате периодического открытия и закрытия ударного клапана давление продолжает расти и падать, а пружинный шланг периодически пульсирует. Изучается влияние различных соотношений давлений на давление в трубопроводе и расход, а данные моделирования и фактические измерения анализируются посредством экспериментов. Результаты исследований имеют практическое значение для повышения эффективности водоснабжения системы горячего водоснабжения многоэтажных домов.

Keywords: high-rise building, water hammer, hot water supply, pipeline flow and pressure.

Ключевые слова: высотное здание, гидравлический удар, горячее водоснабжение, трубопровод протока и давления.

Introduction Research Background and Theoretical Research

The hot water supply system is one of the important components of the water supply and drainage system of high-rise civil buildings. With the development of the national economy and the improvement of people's living standards, people's requirements for popularizing hot water supply and improving hot water supply technology are becoming more and more urgent. However, some problems in the weak link of the building water supply and drainage profession are also increasingly prominent. For example, due to improper selection of the hot water supply system, there are problems with the safety and stability of the hot water supply, affecting the comfort and safety of hot water use. In short, the hot water system should develop in the direction of high efficiency, automation, energy saving, etc. Therefore, it is necessary to strengthen the optimization design of the hot water supply system.

In recent years, with the rapid development of high-rise buildings, the water supply and drainage technology for high-rise buildings supporting it has also been continuously improved. The hot water supply system is one of the important components of the water supply and drainage system of high-rise civil buildings.

The calculation of wave velocity of water hammer was carried out earlier in foreign countries. In 1858, Menbrea [1] was the first to study the phenomenon of water hammer. He took into account the elasticity of pipe wall and fluid and explained the basic principle of water hammer with the theory of energy. In 1898, on the basis of experimental research and theoretical derivation, Joukowsky [2] first obtained the basic equation of direct water hammer pressure, which was the first time to calculate the water hammer pressure with the formula. The water hammer theory in water pipe and the pressure calculation formula of direct water hammer were put forward for the first time. The equation was as follows:

$$\Delta P = \pm \rho a \Delta V \quad (1)$$

The formula ignores the compressibility of the liquid and the elasticity of the tube wall, so the accuracy is not high [3]. In 1945, Rich used Laplace transform to analyze the law of water hammer pressure change. In 1965, Pearsall [4] studied the water hammer wave velocity of gas-liquid two-phase flow. Considering the compressibility, volumetric strain and pipeline elasticity of gas and

liquid, and ignoring the weight of free gas, he obtained the calculation formula of water hammer wave velocity influenced by gas. The formula is applicable to the two-phase flow problem in which trace gas is uniformly dispersed in liquid.

In 1992, Muhlbauer [5] pointed out that the propagation speed of water hammer wave depends on the characteristics of pipe material and fluid, and water hammer wave will cause deformation of pipe wall. Therefore, the greater the elasticity of pipe wall, the more it can slow down the wave speed of water hammer, and the larger the ratio of pipe diameter to wall thickness is, the smaller the wave speed will be. Similarly, the compressibility of the fluid also consumes the energy of the water hammer wave. The speed of the water hammer wave is inversely proportional to the compressibility, and the incompressible flow will make the water hammer wave spread rapidly. The water hammer pressure is directly proportional to the wave velocity of the water hammer wave, which is consistent with the calculation formula. In 1997, Stephenson [6] not only considered the liquid compressibility and pipe properties, but also the external constraints of the pipe and the influence of the protective layer and deduced the calculation formula of water hammer wave velocity.

China's research on unsteady flow theory started relatively late, but the translation and publication of a large number of foreign literatures, as well as Chinese scholars' study, summary and development of predecessors' theories, have greatly promoted the research on unsteady flow theory in China, and fruitful research results have been achieved in recent decades. In the 1960s, wang shouren, long shitai and others laid a foundation for later calculation and protection of water hammer based on a large number of experiments. Afterwards, wang shuren and ding hao have done a lot of research on the water hammer of the pressure diversion system of hydropower stations, which has laid a foundation for the further development of the water hammer theory in China.

In 1990, Zhang Changling [7] put forward a general formula for the pressure and flow relationship of pressure pipe under different boundary conditions. The formula is a simple linear equation, which is applicable to pressure pipe under different boundary conditions. In 1996, Guo Wenzhu, Suo Lisheng [8] from water hammer extremum approximate analytic expression is deduced by the reservoir, pipeline and valves of the simple pipe water hammer of the biggest booster analytical probability distribution, introduces random numerical simulation method, this method is a random sampling technique, each time according to certain principle to simulate the results of the equivalent of a random sample, with the increase of the number of simulation, simulation solution of the true solution of overall statistical properties gradually approaching the problem. In 1997, starting from the basic equation of unsteady flow, and drawing on the ideas of literature, Suo Lisheng proposed the characteristic line method for the calculation of spinal canal water hammer. The equation is as follows:

$$g \frac{\partial H}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial t} + \frac{\lambda V |V|}{2D} = 0 \quad (2)$$

$$g \frac{\partial H}{\partial x} + a^2 \frac{\partial V}{\partial t} + \frac{2\alpha a^2}{r_0 + \alpha x} = 0 \quad (3)$$

This method simplifies the water hammer problem of variable section pipe. In recent years, the use of Lattice Boltzmann method to calculate the pressure pipeline water hammer has developed rapidly. However, the research on Lattice Boltzmann method is still focused on the theoretical field, and the application of Lattice Boltzmann method in hydropower projects has not been found [9].

In 2000, Zhang Qinfen, Suo Lisheng and Guo Wenzhu [10] considered more random factors

on the basis of literature and derived the analytical probability distribution of the maximum annual water hammer pressure from the approximate analytic expression of the water hammer extreme value of simple pipe.

After in 2000, Zhang Xuefang [10] on the pipeline network of water hammer calculation of simulation has achieved fruitful results, Liu Zhuxi, Guang Linliu in water conveyance system of pumping station, water hammer and its protection on the research work of a lot of work, the characteristics of pump valves closed curves and stop when the pump process have done in-depth research, Jin Pingli, Li Xiushu and others in the transient process of water pipe friction on research done a lot of work, in the simulation of unsteady flow friction has obtained certain achievement.

In 2008, Cao Huizhe [11] constructed the accurate analytical solution of the water hammer pressure before and after the closing of the terminal valve using the D'Alembert traveling wave principle and analyzed the linear water hammer fluctuation process and its optimal control by using the Ritz method, and obtained the optimal speed change law at the valve. The effect of reducing the water hammer pressure is better than when the speed changes linearly.

Experimental unit

In Russia, there is a centralized heat supply. Many houses and buildings are connected to one boiler house. The pressure in the lower zone is often high. This extra pressure should be used.

The coolant is circulated in the system using a pump 1 with a frequency drive, while part of the coolant flow is directed through the bypass valve 9, which ensures a slower increase in pressure in the pressure pipe of the pump during the closing of the shock valve 3. The flow of coolant through the shock valve 3 was regulated with the help of valve 4. The hydraulic accumulator 8 is connected to the pipeline through a non-return valve 5 through a flexible rubber sleeve 6 (inner diameter 20 mm, length 1.2 m). An impact valve with a drive was used in the work. The use of the design of a pulsation generator based on shock valves with a drive gives clear advantages compared to those designs where the valves are closed due to the forces acting on the side of the fluid flow to the valve. Based on the meter readings, the required flow rate was set through the shock valve 3. The shock valve 3 was slightly closed, as a result of changes in the hydraulic characteristics of the network, the pressure in the pressure pipe increased and the accumulator 8 pumped the liquid until the pressure in the accumulator 8 corresponded to the pressure in the pressure head the pipeline. As evidenced by the steady reading of the balance 7. This procedure is necessary so that water is pumped into the battery only due to water hammer arising when the shock valve 3 is abruptly closed. After that, the shock valve 3 was opened, and as soon as the flow in the system was installed, it was abruptly closed shock valve. As a result of a sudden slowdown in fluid flow, a pressure jump occurs. Under the influence of this increase in pressure, a part of the liquid is squeezed through the check valve 5 into the accumulator 8. As a result, with each closing of the shock valve 3, the liquid is pumped into the accumulator 8 and its weight increases. The weight of the accumulator 8 with water was initially recorded after each closing of the shock valve.

Analysis of experimental results

As a result, with each closing of the shock valve, fluid is pumped into the accumulator and its weight increases. The weight of the accumulator with water was initially recorded after each closing of the shock valve. But in view of the fact that the increase in the weight of the accumulator was commensurate with the error of the scales, it was decided to take the readings of the balance after a series of hydroshocks (Figure 3) and average them inside this series.

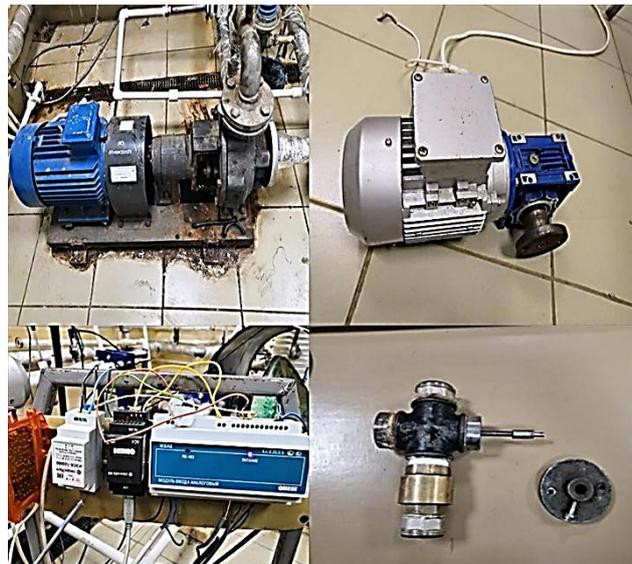
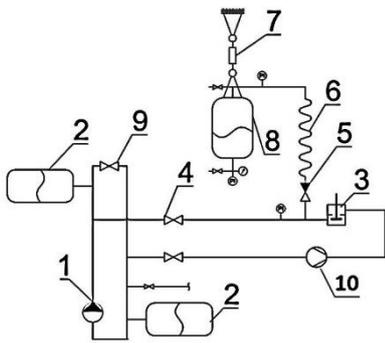


Figure 1. Schematic diagram of the experimental setup: 1 — circulation pump; 2 — accumulator; 3 — shock valve; 4, 9 — control valves; 5 — check valve; 6 — flexible sleeve; 7 — electronic scales; 8 — accumulator with pressure sensors; 10 — Flowmeter.

Figure 2. Experiment apparatus.

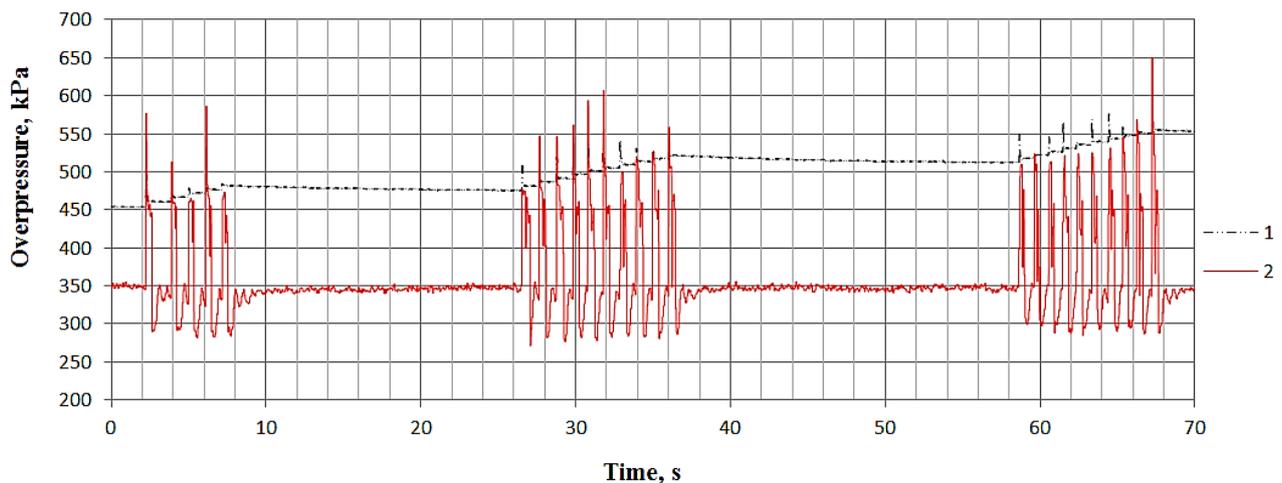


Figure 3. Change in pressure in the accumulator (1) and pressure pipe (2) during the experiment (flow rate $2 \text{ m}^3 / \text{h}$).

Based on the experimental data, we plotted (Figure 4) the dependences of the mass of water pumped into the accumulator $m =$ on the ratio of the pressures in the pipeline and the accumulator for various steady-state flow rates with the shock valve open.

From the graphs presented, it is seen that when a certain value of the pressure ratio is reached (for a fixed flow rate), the mass of water pumped into the hydraulic accumulator in one hydraulic shock practically does not change.

To compare the experimental and calculated data of the dependences of the volume of water pumped into the accumulator in one shock, on the pressure ratio in the accumulator and the pipeline in front of the shock valve, the graphs are plotted, which are presented in Figure 5.

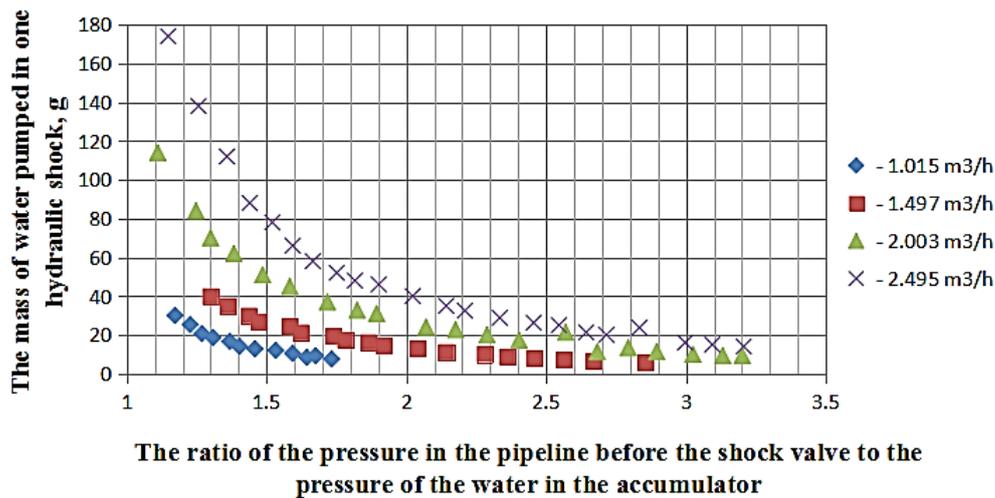


Figure 4. Dependences of the weight of the liquid squeezed through the non-return valve in one hydraulic shock on the pressure ratio in the accumulator and the pipeline in front of the shock valve.

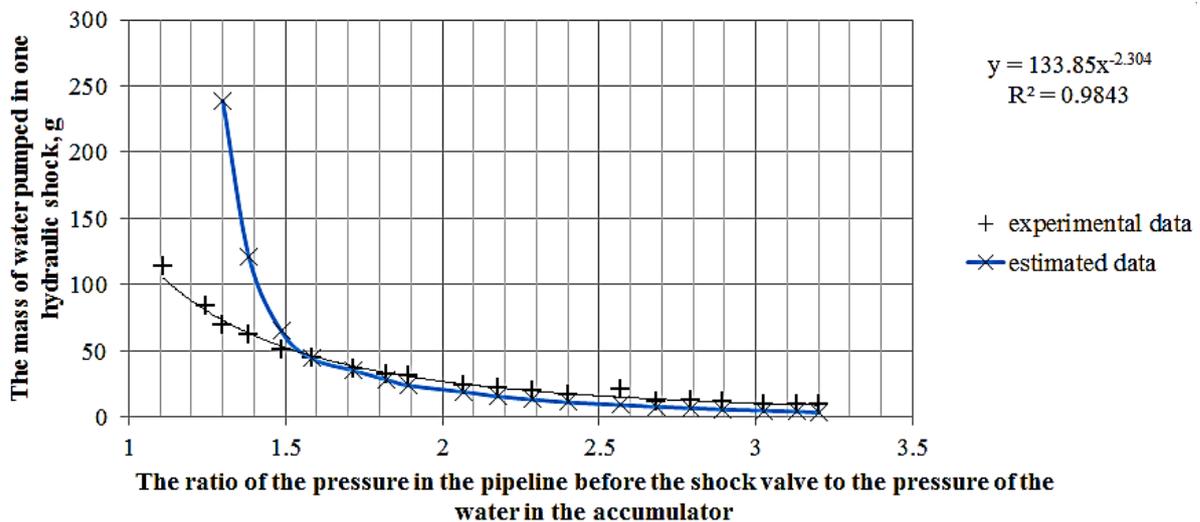


Figure 4. Dependences of the weight of the liquid squeezed through the check valve in one hydraulic shock at a flow rate of 2 m³/h.

The use of a hydraulic ram in closed systems is possible, but the installation of a flow converter with a drive is recommended. The capacity of a hydraulic ram (the amount of fluid supplied to the accumulator at a constant pressure in it) in a closed system and a fixed pipe length depends on the flow (speed) of the fluid and the pressure ratio in the accumulator and the pipeline. There is a limit to a reasonable increase in pressure in the accumulator (with a further increase in pressure, the productivity varies slightly). It is possible to use a hydraulic ram in a closed hydraulic system as a booster pump.

Conclusion

In this paper, an experimental simulation was carried out by simulating the relationship between different pressure ratios and flow in the pipeline, and the pressure ratios on the pipelines in front of the different accumulators and impact valves were simulated respectively to test the flow. We obtained the following experimental conclusions:

- 1) Different pressure ratios correspond to different coolant flow rates. The flow of coolant

through the check valve decreases as the pressure ratio on the line in front of the accumulator and the impact valve increases.

2) According to the experimental data, when the flow rate of the pipeline is $2 \text{ m}^3 / \text{h}$, when the shock valve is opened and closed in the cycle, the pressure change in the accumulator is less affected by the opening and closing of the shock valve. The pressure change has obvious pressure fluctuation when the shock valve is opened.

3) When the different flow rate changes in the pipeline, the flow rate of the coolant through the check valve decreases as the pressure ratio on the pipeline in front of the accumulator and the impact valve increases. Under the measurement conditions of pipeline flow of $1.015 \sim 2.495 \text{ m}^3 / \text{h}$, when the pressure ratio on the pipeline in front of the accumulator and the impact valve is the same, the greater the pipeline flow, the greater the flow of coolant through the check valve.

4) In the case of experiments and simulations, when the pipeline flow rate is 2 cubic meters per hour, when the pressure ratio on the pipeline in front of the accumulator and the impact valve is less than 1.5, the simulated coolant flow through the check valve The value of is much larger than the experimentally measured value. When the pressure ratio on the pipeline in front of the accumulator and the impact valve is greater than 1.5, the numerical value of the simulated coolant flow through the check valve gradually matches the experimentally measured value.

References:

1. Anderson, A. (1976). Menabrea's note on waterhammer: 1858. *Journal of the Hydraulics Division*, 102(1), 29-39.
2. Sharp, B. B. (1989). Three Case Studies of Water Column Rupture-Micro-computer Solutions. In *Watercomp'89: The First Australasian Conference on Technical Computing in the Water Industry; Preprints of Papers* (p. 266). Institution of Engineers, Australia.
3. Ma, Yuxian, Zhou, Qiong, Li, Shiyong, & Wu Hao. (2007). Research on the formula of direct water hammer. *People's Yellow River*, (11), 80-81.
4. Pearsall, I. S. (1965). The velocity of water hammer waves. *In Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Conference Proceedings*, 180(5), 12-20. Sage UK: London, England: SAGE Publications. https://doi.org/10.1243/PIME_CONF_1965_180_160_02
5. Muhlbauer, W. K., & Dongrui, Zhao (1996). Translated. Calculation of water hammer pressure of pipeline. *Oil and Gas Storage and Transportation*, (7), 59-60.
6. Stephenson, D. (1997). Effects of air valves and pipework on water hammer pressures. *Journal of Transportation Engineering*, 123(2), 101-106. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-947X\(1997\)123:2\(101\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-947X(1997)123:2(101))
7. Zhang, Changling (1990). Theoretical Analysis of Water Level Oscillation in Surge Chamber of Hydropower Station and Calculation Verification of Load Rejection Test of Xia Maling Hydropower Station. *Journal of Hydroelectric Power*, (02), 50-60.
8. Guo, Wenzhu, & Suo, Lisheng (1996). Random analysis of simple tube water hammer. *Journal of Hydroelectric Power*, (04), 72-81.
9. Cao, Huizhe, He, Zhihong, & He, Zhongyi (2008). Analytical study on water hammer fluctuation process and optimal control of pressure pipeline. *Engineering Mechanics*, (06), 22-26.
10. Zhang, Qinfen, Suo, Lisheng, & Guo, Wenzhu (2000). Re-exploration of random analysis of simple tube water hammer. *Journal of Hydroelectric Power*, (02), 56-63.
11. Cao, Huizhe, He, Zhihong, & He, Zhongyi (2008). Analytical study on the water hammer fluctuation process and optimal control of pressure pipes. *Engineering Mechanics*, (06), 22-26.

Список литературы:

1. Anderson A. Menabrea's note on waterhammer: 1858 // Journal of the Hydraulics Division. 1976. V. 102. №1. P. 29-39.
2. Sharp B. B. Three Case Studies of Water Column Rupture-Micro-computer Solutions // Watercomp'89: The First Australasian Conference on Technical Computing in the Water Industry; Preprints of Papers. Institution of Engineers, Australia, 1989. P. 266.
3. Ma Yuexian, Zhou Qiong, Li Shiyong, Wu Hao. Research on the formula of direct water hammer // People's Yellow River. 2007. V. 11. P. 80-81.
4. Pearsall I. S. Paper 2: The velocity of water hammer waves // Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Conference Proceedings. Sage UK: London, England: SAGE Publications, 1965. V. 180. №5. P. 12-20. https://doi.org/10.1243/PIME_CONF_1965_180_160_02
5. Muhlbauer W. K., Zhao Dongrui Translated. Calculation of water hammer pressure of pipeline // Oil and Gas Storage and Transportation. 1996. V. 7. P. 59-60.
6. Stephenson D. Effects of air valves and pipework on water hammer pressures // Journal of Transportation Engineering. 1997. V. 123. №2. P. 101-106. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-947X\(1997\)123:2\(101\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-947X(1997)123:2(101))
7. Zhang Changling. Theoretical Analysis of Water Level Oscillation in Surge Chamber of Hydropower Station and Calculation Verification of Load Rejection Test of Xia Maling Hydropower Station // Journal of Hydroelectric Power. 1990. №02. P. 50-60.
8. Guo Wenzhu, Suo Lisheng. Random analysis of simple tube water hammer // Journal of Hydroelectric Power. 1996. V. 04. P. 72-81.
9. Cao Huizhe, He Zhihong, He Zhongyi. Analytical study on water hammer fluctuation process and optimal control of pressure pipeline // Engineering Mechanics. 2008. V. 06. P. 22-26.
10. Zhang Qinfen, Suo Lisheng, Guo Wenzhu. Re-exploration of random analysis of simple tube water hammer // Journal of Hydroelectric Power. 2000. V. 02. P. 56-63.
11. Cao Huizhe, He Zhihong, He Zhongyi. Analytical study on the water hammer fluctuation process and optimal control of pressure pipes // Engineering Mechanics. 2008. V. 06. P. 22-26.

*Работа поступила
в редакцию 07.12.2020 г.*

*Принята к публикации
12.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Shan J., Li J., Guo Z., Levstev A. Development of the Energy Circuits of Development of Contour Regulation of the Supply of Hot Water for Buildings With Variable Flow // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 230-237. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/22>

Cite as (APA):

Shan, J., Li, J., Guo, Z., & Levstev, A. Development of the Energy Circuits of Development of Contour Regulation of the Supply of Hot Water for Buildings With Variable Flow. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 230-237. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/22>

UDC 621.565.95

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/23

TESTING OF THE MODEL OF THE HEAT EXCHANGER SUPERCHARGER WITH A FLAT ACTIVE PART

- ©**Zhang Q.**, ORCID: 0000-0002-4977-9022, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia,
Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, 543785883@qq.com
©**Liu Ch.**, ORCID: 0000-0002-4017-4190, Jiangsu University of Science and Technology,
Zhenjiang, China, 997995908@qq.com
©**Peng Y.**, ORCID: 0000-0003-2975-6234, Jiangsu University of Science and Technology,
Zhenjiang, China, 862578765@qq.com
©**Levtsev A.**, SPIN-code: 7896-7312, Dr. habil., Ogarev Mordovia State University, Saransk,
Russia, levtzevap@mail.ru

ИСПЫТАНИЕ МОДЕЛИ ТЕПЛООБМЕННИКА ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО С ПЛОСКОЙ АКТИВНОЙ ЧАСТЬЮ

- ©**Чжан Ц.**, ORCID: 0000-0002-4977-9022, Национальный исследовательский Мордовский
государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия,
Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, 543785883@qq.com
©**Лю Ч.**, ORCID: 0000-0002-4017-4190, Цзянсуский университет науки и техники,
г. Чжэньцзян, Китай, 997995908@qq.com
©**Пэн Я.**, ORCID: 0000-0003-2975-6234, Цзянсуский университет науки и техники,
г. Чжэньцзян, Китай, 862578765@qq.com
©**Левцев А. П.**, SPIN-код: 7896-7312, д-р техн. наук, Национальный исследовательский
Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева,
г. Саранск, Россия, levtzevap@mail.ru

Abstract. This paper designs a pulsation-generating structure to provide pulsating flow for experiments. The relationship between frequency, flow and pulsating flow enhancement heat transfer is discussed separately. The characteristics of pulsating flow enhanced heat transfer are analyzed, and the theoretical research and engineering application of pulsating heat transfer are proposed. The scheme of the laboratory installation is developed, which is an independent circuit from the heat source with a pulse circulation of the coolant. The unit allows testing the heat exchanger-supercharger at different performance at the frequency of fluctuations of the coolant from 0.5 to 2 Hz. As a result of thermal tests, graphs of temperature changes over time in the heated and closed circuit at flow interruption frequencies from 0.5 to 1 Hz are obtained. It is found that with increasing frequency of flow fluctuations, the heating time of the coolant in a closed loop decreases by almost 1.85 times.

Аннотация. В статье разрабатывается структура, генерирующая пульсацию, для обеспечения пульсирующего потока для экспериментов. Взаимосвязь между частотой, потоком и улучшенной теплопередачей пульсирующего потока обсуждается отдельно. Проанализированы характеристики пульсирующего потока повышенной теплоотдачи, предложены теоретические исследования и инженерное применение пульсирующего теплообмена. Разработана схема лабораторной установки, представляющей собой независимый от источника тепла контур с импульсной циркуляцией теплоносителя. Установка позволяет проводить испытания теплообменника-нагнетателя при различной производительности при частоте колебаний теплоносителя от 0,5 до 2 Гц. По результатам

тепловых испытаний построены графики изменения температуры во времени в нагретом и замкнутом контуре при частотах прерывания потока от 0,5 до 1 Гц. Установлено, что с увеличением частоты колебаний потока время нагрева теплоносителя в замкнутом контуре уменьшается почти в 1,85 раза.

Keywords: pulsating generator, pulsating flow, frequency, heat transfer.

Ключевые слова: ударный узел, пульсирующий поток, частота, теплопередача.

Research Background and Theoretical Research

In the development and utilization of energy, problems related to heat transfer are quite common. Heat transfer enhancement plays an important and even key role in energy development, utilization and conservation. The rapid development of applied science and technology and the serious shortage of energy put forward new requirements for strengthening heat exchange. Therefore, the depth and breadth of heat transfer enhancement research is expanding and penetrating into new fields and has become a very attractive research field in modern science.

In practical industrial production, heat exchanger is the most common application of heat transfer enhancement technology. Heat exchanger is an indispensable component to ensure the normal operation of engineering equipment in various industrial production processes and occupies an important share in the metal consumption, power consumption and investment of the whole project. The research on heat transfer enhancement of heat exchanger is mainly concentrated in two aspects. The first is to develop new types of heat exchangers, such as plate-fin type, parallel flow type, vibrating coil type, micro-channel type and other compact heat exchangers. The second is to strengthen the traditional shell and tube heat exchanger.

According to the motion state of fluid, flow can be divided into steady flow and unsteady flow. In recent years, unsteady flow has attracted the attention of many scholars for its unique physical characteristics and research value, while pulsating flow is the basic research of unsteady flow. Pulsating heat transfer is a typical application of unsteady flow and heat transfer technology. The heat transfer of turbulent pulsation is an important component. Pulsating flow heat transfer is a mechanical method in active heat transfer technology, which makes use of external conditions to make the flow change circularly.

Nishimura et al. studied and analyzed the fluid flow field change and pressure drop in a two-dimensional wave-walled tube [1–2]. The results show that the motion state of the fluid changes with the change of the Reynolds number, for example, the vortex phenomenon will appear in the flow in the laminar flow state, and the vortex size will increase with the increase of the Reynolds number. Later, Nishimura [3–5] used visualization experiments to study the pulsating flow in the corrugated channel and found that the size of the vortex generated in the groove of the corrugated channel was closely related to the flow velocity of the fluid, and the vortex could accelerate the mixing of the fluid. Attya and Habib [6] studied the correlation between the pulsating frequency of medium flow with air as the medium and Reynolds number and Nusselt number in laminar flow state. The results show that when the medium is at constant heat flux density, the Nusselt number changes obviously with the change of pulsation frequency. It is found that the pulsating flow of the fluid has a significant effect on enhancing heat transfer.

Zhong Yingjie's [7–8] research group of Zhejiang University of technology has systematically studied the pulsating flow heat transfer. The metering pump was used as the pulsation source in the experiment, and laminar flow was taken as the main research condition. The study found that: for

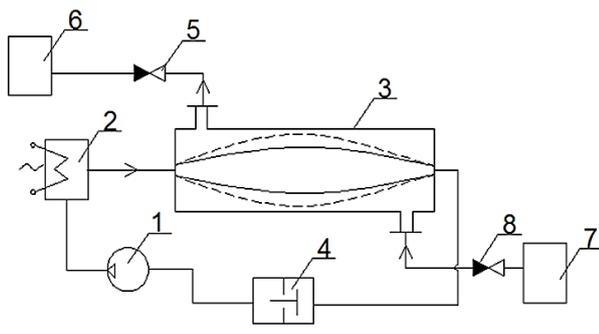
the periodic groove heat transfer surface, the pulsation flow could improve the heat transfer performance by about 80% compared with the steady-state flow. On this basis, they used visualization experiments to further study the mechanism of heat transfer enhancement by pulsating flow. It is found that the variation rules of vortex in the flow field are different at different pulsating frequencies, and there is a pulsating frequency that can optimize the heat transfer effect. Under the optimal pulsating frequency, the vortex has enough time to develop and fully expand in the groove, and finally falls off into the mainstream in time. When the frequency is too high, the vortices in the channel will fall off quickly without sufficient development and expansion, resulting in insufficient mixing of the fluids in the channel and the mainstream fluid, so the heat transfer effect is not good. Yang Bingchang [9] et al. from Dalian University of technology also carried out an experimental study on the periodic groove structure with different structural parameters and analyzed in detail the specific influence of different Reynolds number Re , Strouhal number St and pulsating amplitude A on the heat transfer effect. It is found that the heat transfer enhancement factor of pulsating flow first increases and then decreases with the increase of St number of Strouhal number, so there is an optimal St number of Strouhal number to maximize the heat transfer enhancement factor.

Zeng Danling's [10] research group of Chongqing University also carried out simulation and experimental research on the heat transfer problem of pulsating flow enhancement, which adopted Helmholtz self-excited oscillation cavity as the pulsating source. The pulse jet generated by the Helmholtz resonant cavity is introduced into the heat exchanger to generate pulsating flow at the inlet of the heat exchanger. When the self-excited oscillation reaches a certain intensity, the performance of the heat exchanger can be enhanced. The pulsation of the fluid creates a large number of vortices on the wall, which increases the mixing of the fluid. Different oscillation intensities correspond to different intensification heat transfer effects. There is an optimal intensity with the best intensification heat transfer effect, and the surface heat transfer coefficient will be increased by about 30%.

Muller studied pulsating flow heat transfer and steady-state heat transfer under specific conditions through experiments. The pulsating frequency of the pulsating flow involved in the experiment increased from 0.038Hz to 0.248Hz, and the Reynolds number increased from 53000 to 76000. The experimental results show that Nu under pulsating conditions is smaller than Nu under corresponding steady-state conditions. Ishino [11] studied the influence of pulsating flow on the heat transfer performance of the fluid in the tube under the condition of constant wall temperature through experiments. The pulsation frequency was controlled from 17.7hz to 35.5h, and the Reynolds number was changed from 8000 to 12800. The experimental results show that when pulsating flow is added to the turbulent area, the heat transfer performance decreases with the increase of pulsating amplitude and pulsating frequency, up to 50%.

Experimental Research

In the course of the study, all the work of the flow energy Converter was divided into 3 stages in order to more accurately understand the nature of the forces arising and more accurately determine the desired parameters on the obtained model.



- 1 - pump
- 2 - boiler
- 3 - heat exchanger-supercharger
- 4 - shock valve
- 5 - check valve
- 6 - hot water tank
- 7 - cold water tank
- 8 - check valve

Figure 1. Work concept heat exchanger–supercharger.

Both circuits are filled with water before starting operation. Then turn the pump 1 and the boiler 2. The pump 1 circulates in the heating circuit and the heat from the boiler 2 is transferred to the heat exchanger-supercharger 3. Next, include the drive of the shock valve 4 and it is periodically closed and opened. At the moment of closing the shock valve 4, a reverse wave of increased pressure occurs, which expands the inner surface and displaces the inner volume from the heat exchanger of the supercharger 3 through the check valve 5 to the hot water tank 6. Further, when the shock valve 4 is opened, the inner surface is compressed by the action of elastic forces and the inner cavity of the heat exchanger-supercharger is filled with cold water from the cold water tank 7 through the check valve 8.

Analysis of test results

Shows the results of 6 experiments from the LGraph program.

For figure 2 graph of temperature changes over time in the heating and closed loop at the frequency of interruption of the flow of 0.5 Hz (this corresponds to the frequency of the supply voltage of 10 Hz).

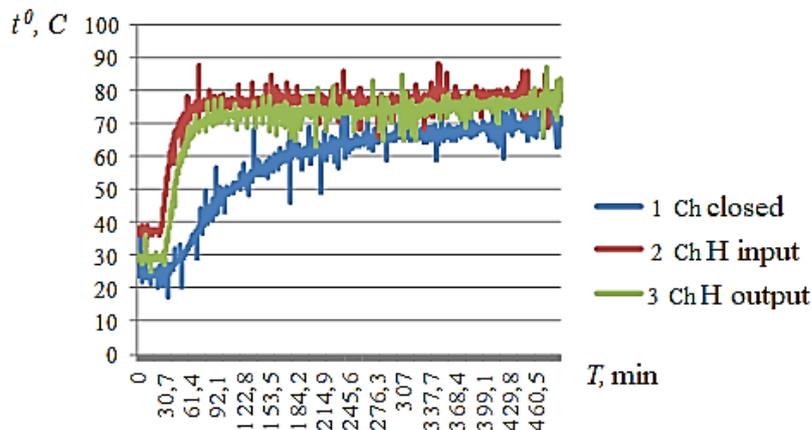


Figure 2. Graph of temperature changes over time in the heating unit and a closed loop at a flow interruption frequency of 0.5 Hz.

As can be seen from this graph, the temperature of the coolant in the heated (closed) circuit increases exponentially and reaches the set value in 460 seconds.

For figure 3 according to the results of the second experiment, a graph of temperature changes over time in the heating and closed loop at the frequency of interruption of the flow of 0.6 Hz (this corresponds to the frequency of the supply voltage of 12 Hz) is shown.

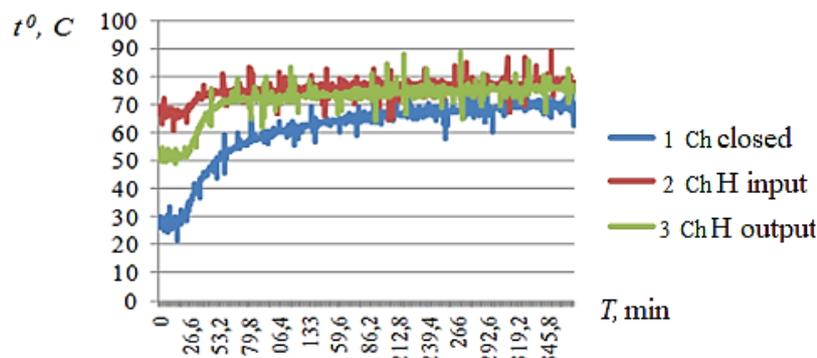


Figure 3. Graph of temperature changes over time in the heating unit and closed loop at a flow interruption frequency of 0.6 Hz.

As can be seen from this graph, the temperature of the coolant in the heated (closed) circuit increases exponentially and reaches the set value in 345 seconds.

In the results of the third experiment from the L Graph program.

Figure 4 shows a graph of temperature changes over time in the heating and closed loop at the frequency of flow interruption of 0.7 Hz (this corresponds to the frequency of the supply voltage of 14 Hz).

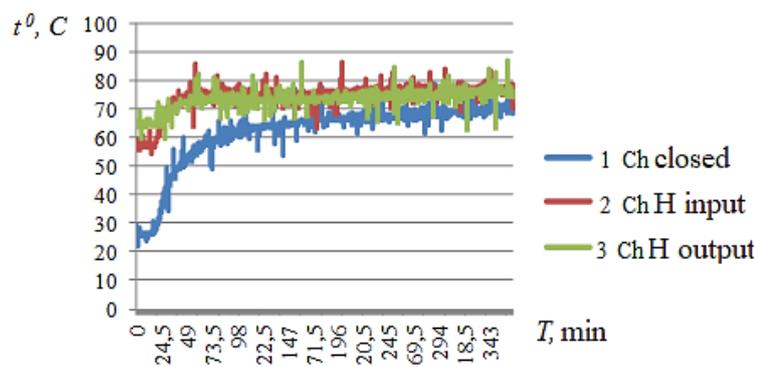


Figure 4. Graph of temperature changes over time in the heating unit and closed loop at a flow interruption frequency of 0.7 Hz.

As can be seen from this graph, the temperature of the coolant in the heated (closed) circuit increases exponentially and reaches the set value in 343 seconds.

In the results of the fourth experiment from the L Graph program. For Figure. 5 graph of temperature changes over time in the heating and closed loop at the frequency of interruption of the flow of 0.8 Hz (this corresponds to the frequency of the supply voltage of 16 Hz).

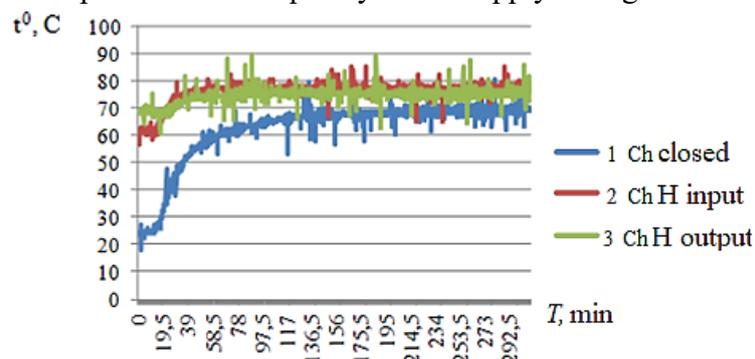


Figure 5. Graph of temperature changes over time in the heating unit and closed loop at a flow interruption frequency of 0.8 Hz

As can be seen from this graph, the temperature of the coolant in the heated (closed) circuit increases exponentially and reaches the set value in 292 seconds.

Figure 6 shows a graph of temperature changes over time in the heating and closed loop at the frequency of interruption of the flow of 0.9 Hz (this corresponds to the frequency of the supply voltage of 18 Hz) about exponential dependence and reaches the set value in 292 seconds.

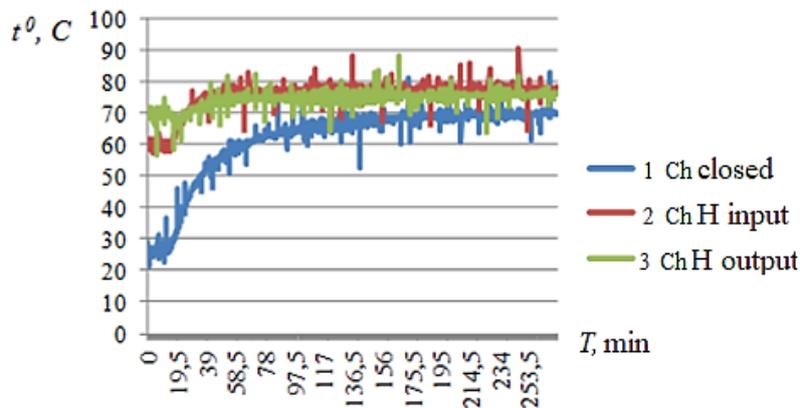


Figure 6. Graph of temperature changes over time in the heating unit and closed loop at a flow interruption frequency of 0.9 Hz.

As can be seen from this graph, the temperature of the coolant in the heated (closed) circuit increases exponentially and reaches the set value in 253 seconds.

Figure 7 shows a graph of temperature changes over time in the heating (closed) circuit at a frequency of interruption of the flow of 1 Hz (this corresponds to the frequency of the supply voltage of 20 Hz).

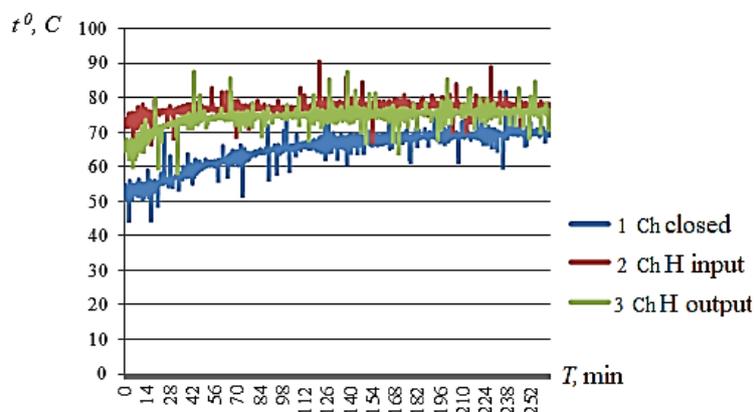


Figure 7. Graph of temperature changes over time in the heating unit and closed loop at a flow interruption frequency of 1 Hz.

As can be seen from this graph, the temperature of the coolant in the heated (closed) circuit increases exponentially and reaches the set value in 249 seconds.

Figure 8 shows a graph of changes in the flow rate of the coolant from the frequency of the supply voltage in a closed loop.

As can be seen from this graph, the flow rate of the coolant in the heated (closed) circuit increases to the maximum value at a frequency of about 16 Hz.

Based on the results of the calculation, the graphs of the amplitude frequency response and phase-frequency response and frequency response of the circuit are constructed at 3 mass values: 2.7;5.4; 8.1 kg.

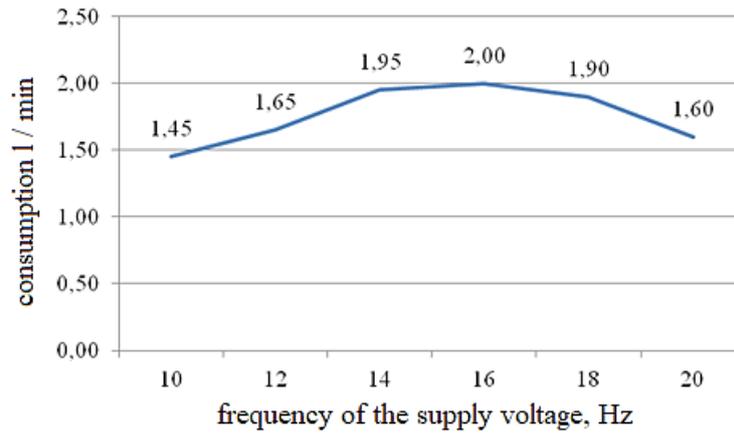


Figure 8. Graph of the dependence of the coolant flow rate on the frequency of the supply voltage in the heated (closed) circuit.

The frequency response graph shows that with an increase in mass by 2 times in relation to the base value ($m=2.7$ kg), the amplitude of the pressure increment at a frequency of 5 Hz increases by 3 times, and with an increase in mass by 3 times increases by 7 times. As for the frequency response, at a frequency of 5 Hz, the pressure lags behind the phase flow rate (-1.6 rad.) for all mass values.

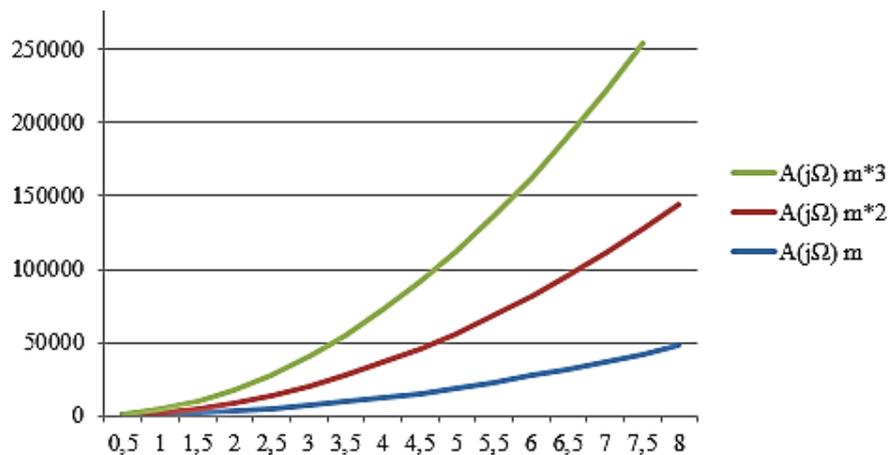


Figure 9. Amplitude frequency response energy circuit.

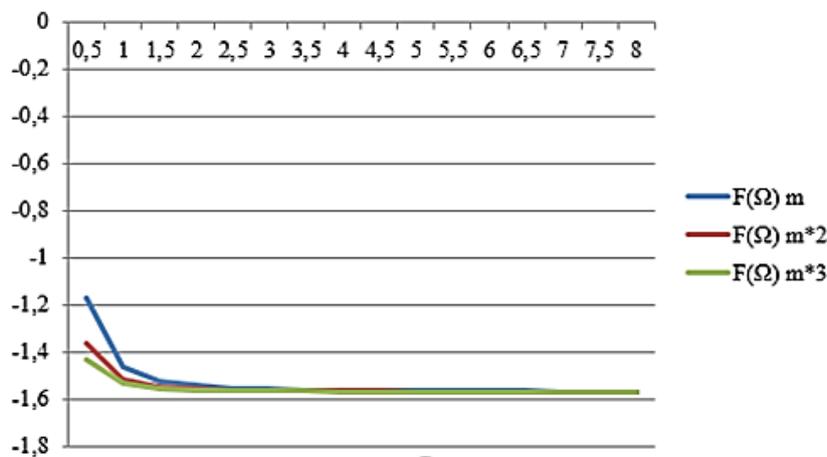


Figure 10. Phase frequency response energy circuit.

Conclusion

A review of the most well-known non-volatile hot water heating systems for industrial and household needs has shown that the efficiency of such systems no longer meets the requirements of today in terms of their energy efficiency. The greatest demand is for non-volatile systems with non-traditional and renewable energy sources. However, the effectiveness of the latter is still low. Using the potential of pulse systems, as well as combining the functions of heat transfer and supercharger will make such systems more attractive.

A model sample of a heat exchanger-supercharger with a capacity of 200 l/h with a soldered active part made of copper sheets, which have a large number of loading cycles, has been developed.

The scheme of the laboratory installation is developed, which is an independent circuit from the heat source with a pulse circulation of the coolant. The unit allows testing the heat exchanger-supercharger at different performance at the frequency of fluctuations of the coolant from 0.5 to 2 Hz.

A mathematical model of a laboratory installation with a supercharger heat exchanger in the form of an energy chain has been developed, which allows predicting the available head (pressure) at the supercharger outlet for different water masses in the circuit. It is found that with increasing water mass in the circuit, the pressure increment to the flow rate increases at the same frequency. The increment of pressure to flow (hydraulic resistance) the greater it is the higher the heat transfer according to the Reynolds hypothesis.

As a result of thermal tests, graphs of temperature changes over time in the heated and closed circuit at flow interruption frequencies from 0.5 to 1 Hz are obtained. It is found that with increasing frequency of flow fluctuations, the heating time of the coolant in a closed loop decreases by almost 1.85 times.

References:

1. Nishimura, T., Ohori, Y., & Kawamura, Y. (1984). Flow characteristics in a channel with symmetric wavy wall for steady flow. *Journal of chemical engineering of Japan*, 17(5), 466-471. <https://doi.org/10.1252/jcej.17.466>
2. Nishimura, T., & Kojima, N. (1995). Mass transfer enhancement in a symmetric sinusoidal wavy-walled channel for pulsatile flow. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 38(9), 1719-1731. [https://doi.org/10.1016/0017-9310\(94\)00275-Z](https://doi.org/10.1016/0017-9310(94)00275-Z)
3. Nishimura, T., Oka, N., Yoshinaka, Y., & Kunitsugu, K. (2000). Influence of imposed oscillatory frequency on mass transfer enhancement of grooved channels for pulsatile flow. *International journal of heat and mass transfer*, 43(13), 2365-2374. [https://doi.org/10.1016/S0017-9310\(99\)00311-7](https://doi.org/10.1016/S0017-9310(99)00311-7)
4. Nishimura, T., & Matsune, S. (1998). Vortices and wall shear stresses in asymmetric and symmetric channels with sinusoidal wavy walls for pulsatile flow at low Reynolds numbers. *International Journal of Heat and Fluid Flow*, 19(6), 583-593. [https://doi.org/10.1016/S0142-727X\(98\)10005-X](https://doi.org/10.1016/S0142-727X(98)10005-X)
5. Nishimura, T., Bian, Y. N., & Kunitsugu, K. (2004). Mass-transfer enhancement in a wavy-walled tube by imposed fluid oscillation. *AIChE journal*, 50(4), 762-770. <https://doi.org/10.1002/aic.10070>
6. Habib, M. A., Attya, A. M., Eid, A. I., & Aly, A. Z. (2002). Convective heat transfer characteristics of laminar pulsating pipe air flow. *Heat and mass transfer*, 38(3), 221-232. <https://doi.org/10.1007/s002310100206>

7. Li, H., Zhong, Y., Zhang, X., Deng, K., Lin, H., & Cai, L. (2007). Experimental Study of Convective Heat Transfer in Pulsating Air Flow inside Circular Pipe. *Challenges of Power Engineering and Environment*, 880-885. https://doi.org/10.1007/978-3-540-76694-0_164
8. Zhong, Y., Deng, K., Zhao, S., Hu, J., Zhong, Y., Li, Q., ... Wen, Q. (2020). Experimental and Numerical Study on Hydraulic Performance of Chevron Brazed Plate Heat Exchanger at Low Reynolds Number. *Processes*, 8(9), 1076. <https://doi.org/10.3390/pr8091076>
9. Yang, B. C., & Jin, D. X. (2012). An Experimental Investigation of Heat Transfer Enhancement by Pulsating Laminar Flow in a Triangular Grooved Channel. *Advanced Materials Research*, 516-517, 249-252. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.516-517.249>
10. Wu, S., & Zeng, D. (2002). Analysis of Effect of Fouling on Thermodynamic Performance of Convective Heat Transfer Process Through a Duct. *Advanced Energy Systems*. <https://doi.org/10.1115/imece2002-33146>
11. Ishino, Yo., Suzuki, M., Abe, T., Ohiwa, N., Yamaguchi, Sh. (1996). Flow and heat transfer characteristics in pulsating pipe flows (effects of pulsation on internal heat transfer in a circular pipe flow). *Heat Transfer*, 25(5), 323-341.

Список литературы:

1. Nishimura T., Ohori Y., Kawamura Y. Flow characteristics in a channel with symmetric wavy wall for steady flow // Journal of chemical engineering of Japan. 1984. V. 17. №5. P. 466-471. <https://doi.org/10.1252/jcej.17.466>
2. Nishimura T., Kojima N. Mass transfer enhancement in a symmetric sinusoidal wavy-walled channel for pulsatile flow // International Journal of Heat and Mass Transfer. 1995. V. 38. №9. P. 1719-1731. [https://doi.org/10.1016/0017-9310\(94\)00275-Z](https://doi.org/10.1016/0017-9310(94)00275-Z)
3. Nishimura T., Oka N., Yoshinaka Y., Kunitsugu K. Influence of imposed oscillatory frequency on mass transfer enhancement of grooved channels for pulsatile flow // International journal of heat and mass transfer. 2000. V. 43. №13. P. 2365-2374. [https://doi.org/10.1016/S0017-9310\(99\)00311-7](https://doi.org/10.1016/S0017-9310(99)00311-7)
4. Nishimura T., Matsune S. Vortices and wall shear stresses in asymmetric and symmetric channels with sinusoidal wavy walls for pulsatile flow at low Reynolds numbers // International Journal of Heat and Fluid Flow. 1998. V. 19. №6. P. 583-593. [https://doi.org/10.1016/S0142-727X\(98\)10005-X](https://doi.org/10.1016/S0142-727X(98)10005-X)
5. Nishimura T., Bian Y. N., Kunitsugu K. Mass-transfer enhancement in a wavy-walled tube by imposed fluid oscillation // AIChE journal. 2004. V. 50. №4. P. 762-770. <https://doi.org/10.1002/aic.10070>
6. Habib M. A., Attya A. M., Eid A. I., Aly A. Z. Convective heat transfer characteristics of laminar pulsating pipe air flow // Heat and mass transfer. 2002. V. 38. №3. P. 221-232. <https://doi.org/10.1007/s002310100206>
7. Li H., Zhong Y., Zhang X., Deng K., Lin H., Cai, L. Experimental Study of Convective Heat Transfer in Pulsating Air Flow inside Circular Pipe // Challenges of Power Engineering and Environment. 2007. P. 880-885. https://doi.org/10.1007/978-3-540-76694-0_164
8. Zhong Y., Deng K., Zhao S., Hu J., Zhong Y., Li Q., ... Wen Q. Experimental and Numerical Study on Hydraulic Performance of Chevron Brazed Plate Heat Exchanger at Low Reynolds Number // Processes. 2020. V. 8. №9. P. 1076. <https://doi.org/10.3390/pr8091076>
9. Yang B. C., Jin D. X. An Experimental Investigation of Heat Transfer Enhancement by Pulsating Laminar Flow in a Triangular Grooved Channel // Advanced Materials Research. 2012. V. 516-517. P. 249-252. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.516-517.249>

10. Wu S., Zeng D. Analysis of Effect of Fouling on Thermodynamic Performance of Convective Heat Transfer Process Through a Duct // Advanced Energy Systems. 2002. <https://doi.org/10.1115/imece2002-33146>

11. Ishino Yo., Suzuki M., Abe T., Ohiwa N., Yamaguchi Sh. Flow and heat transfer characteristics in pulsating pipe flows (effects of pulsation on internal heat transfer in a circular pipe flow) // Heat Transfer. 1996. V. 25. №5. 323-341.

*Работа поступила
в редакцию 07.12.2020 г.*

*Принята к публикации
12.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Zhang Q., Liu Ch., Peng Y., Levtshev A. Testing of the Model of the Heat Exchanger Supercharger With a Flat Active Part // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 238-247. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/23>

Cite as (APA):

Zhang, Q., Liu, Ch., Peng, Y., & Levtshev, A. (2021). Testing of the Model of the Heat Exchanger Supercharger With a Flat Active Part. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 238-247. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/23>

NUMERICAL SIMULATION OF THE EFFECT OF BAFFLE ON HEAT TRANSFER PERFORMANCE OF SHELL-AND-TUBE HEAT EXCHANGER

©**Guo Z.**, ORCID: 0000-0001-8295-8965, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, miaomiaoshixieshen@163.com

©**Shan J.**, ORCID: 0000-0002-9591-2912, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, sjw1042827923@163.com

©**Li J.**, ORCID: 0000-0003-2327-0428, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, 1365020237@qq.com

©**Levtsev A.**, SPIN-code: 7896-7312, Dr. habil., Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, levtzevap@mail.ru

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЕРЕГОРОДКИ НА ТЕПЛООБМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЖУХОТРУБНОГО ТЕПЛООБМЕННИКА

©**Го Ч.**, ORCID: 0000-0001-8295-8965, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, miaomiaoshixieshen@163.com

©**Шань Ц.**, ORCID: 0000-0002-9591-2912, Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, sjw1042827923@163.com

©**Ли Ц.**, ORCID: 0000-0003-2327-0428, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, 1365020237@qq.com

©**Левцев А. П.**, SPIN-код: 7896-7312, д-р техн. наук, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, levtzevap@mail.ru

Abstract. Baffle heat exchanger is widely used in various production activities because of its simple design and strong adaptability, so the structural optimization of baffle heat exchanger is of great significance to engineering practice. COMSOL software was used to simulate the shell-and-tube heat exchanger with baffles. By comparing and analyzing the simulation results, we find that the temperature field and pressure field of baffle plate are distributed evenly; The existence of baffles leads to the transverse flow of air, which increases the heat exchange area. Another advantage of using baffles is that vibration due to fluid flow can be reduced.

Аннотация. Теплообменник с перегородками широко используется в различных производственных процессах из-за его простой конструкции и высокой адаптируемости, поэтому оптимизация конструкции теплообменника с перегородками имеет большое значение для инженерной практики. Программа COMSOL использовалась для моделирования кожухотрубного теплообменника с перегородками. Сравнивая и анализируя результаты моделирования, мы обнаруживаем, что поле температуры и поле давления перегородки распределены равномерно; наличие перегородок приводит к поперечному потоку воздуха, что увеличивает площадь теплообмена. Еще одно преимущество использования перегородок заключается в том, что можно уменьшить вибрацию из-за потока жидкости.

Keywords: shell and tube heat exchanger, baffle plate, COMSOL, numerical simulation.

Ключевые слова: кожухотрубный теплообменник, перегородка, COMSOL, численное моделирование.

Research Background and Theoretical Research

Heat exchanger is an important equipment widely used in chemical, petroleum, power, food and other industries. Its function is to transfer some heat of hot fluid to cold fluid [1]. At present, there are many heat exchangers, such as tube-shell heat exchanger, interwall heat exchanger, casing heat exchanger and so on. Among many kinds of heat exchangers, shell and tube heat exchangers are widely used in various industries because of their advantages [2] simple manufacture, perfect R & D process and can be used in various working conditions. The conventional tube-shell heat exchanger uses a single bow baffle as its supporting structure for enhanced heat transfer. However, the tube-shell heat exchanger has some disadvantages such as large shell side pressure loss, low heat transfer efficiency, easy scaling and easy flow dead zone during heat exchange [3–5]. Because the heat transfer performance and operation reliability of the heat exchanger affect the product quality and the enterprise benefit, it is necessary to optimize the structure of the tube-shell heat exchanger to improve the heat transfer performance and operation reliability of the tube-shell heat exchanger. One of the most effective methods is to open holes on the bow baffle.

Yu Jiuyang designed a variety of opening schemes, combined with the advantages of large tube hole baffle and bow baffle, the flow resistance and heat exchanger were tested. According to the experimental results, Expand the opening of the baffle plate, helps to enhance heat transfer efficiency and reduce shell flow resistance, Heat transfer and flow performance of shell side have been significantly improved [6]. Xie Guoxiong designs 5 kinds of opening schemes on the single bow baffle and carries on the experiment inquiry, A proper number of holes in the proper part of the bow baffle plate is found to be beneficial to improve the heat transfer efficiency of the heat exchanger and reduce the flow resistance [7] of the shell side. J. Taborek in the process of studying the tube - shell heat exchanger, it is found that the relationship between the diameter of the shell of the tube-shell heat exchanger and the distance between the baffle plate, the better heat transfer effect of 0.2~1 time shell diameter is [8]. With the development of numerical heat transfer (NTH) and computational fluid dynamics (CFD) research, Numerical simulations and calculations of heat transfer have also developed rapidly, and widely used in practical engineering, among them, it is very important to explore the numerical simulation of shell side of tube-shell heat exchanger. S. V. Pakanter and D. B. Spalding in the process of numerical simulation of shell side of tube-shell heat exchanger, put forward the idea of distributed resistance, Hydraulic tube-shell heat exchanger is used for numerical simulation [9]. W. T. Sha based on our predecessors, Introducing the concept of surface permeability, and successfully use the model to complete the two-dimensional numerical simulation [10] of the shell side. Chao Zhang et al. target the power plant condenser, by means of mass conservation equation, momentum conservation equation and fractional air mass conservation equation, the error of simulation results and test data is small, Data are consistent [11].

Methodology and shell-and-tube heat exchanger geometry

The flow and heat transfer process of tube-shell heat exchanger follow the law of mass conservation, energy conservation and momentum conservation. Because the shell flow of tube-shell heat exchanger usually belongs to turbulent state, the standard model is selected according to the basic heat transfer equation and fluid flow law. A standard κ - ε model [12] is as follows:

$$p \frac{\partial k}{\partial t} + p u_i \frac{\partial k}{\partial x_i} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[\left(\mu + \frac{\mu_t}{\sigma_k} \right) \frac{\partial k}{\partial x_j} \right] + G_k + G_b - p \varepsilon - Y_M + S_k \quad (1)$$

$$p \frac{\partial \varepsilon}{\partial t} + p u_i \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_i} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[\left(\mu + \frac{\mu_t}{\sigma_\varepsilon} \right) \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_j} \right] + C_{1\varepsilon} \frac{\varepsilon}{k} (G_k + G_{3\varepsilon} G_b) - C_{2\varepsilon} p \frac{\varepsilon^2}{k} + S_\varepsilon \quad (2)$$

In the formula, the turbulent dissipation rate is ε ; G_k is the turbulent kinetic energy generation term caused by the average velocity gradient; Y_M is the effect of compressible turbulent pulsation expansion on the total dissipation rate; t is time, unit is s ; μ is turbulent viscosity in units $kg / (m \cdot s)$; P is fluid density in units kg / m^3 , The empirical constant is $G_{1\varepsilon} = 1.44$, $C_{3\varepsilon} = 1$, $C_\mu = 0.09$; k is turbulent kinetic energy, u_i is speed, unit m / s , μ_t is turbulent viscosity in units $Pa \cdot s$.

Results and discussion

The heat exchanger is made of structural steel. Two fluids flow through the heat exchanger. The first fluid Water flows through the tube, and the second fluid (air) flows in the shell of the heat exchanger. The initial temperature is different when flowing into the heat exchanger, but after cycling in the heat exchanger, the temperature of the two is close to a balance Temperature. The presence of baffle plates leads to lateral flow of air, which increases the heat exchange area. Other using baffles one advantage is that vibration due to fluid flow can be reduced.

Figure 2 shows the uplift distance of the upper wall. This is the wall lift distance in the tube, which may be the most critical area in terms of grid resolution. It is about 10% of the radius of the tube, which is enough.

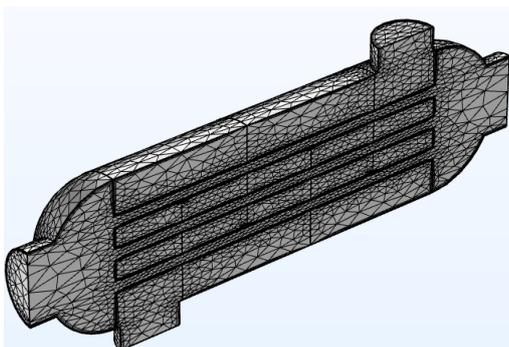


Figure 1. Mesh of tube-shell heat exchanger model.

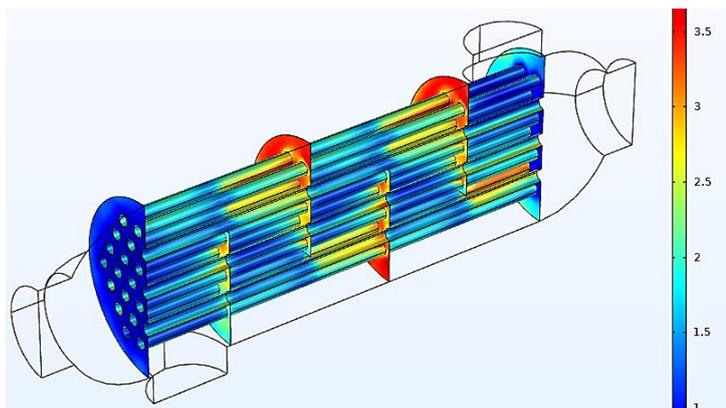


Figure 2. Wall lifting distance of the tube.

The velocity of the tube path indicates that the velocity distribution in the tube is very uniform. Before the water flows into the pipe, there is a reflux zone. Streamline color indicates the temperature, we can see that the temperature of the two exits is very close.

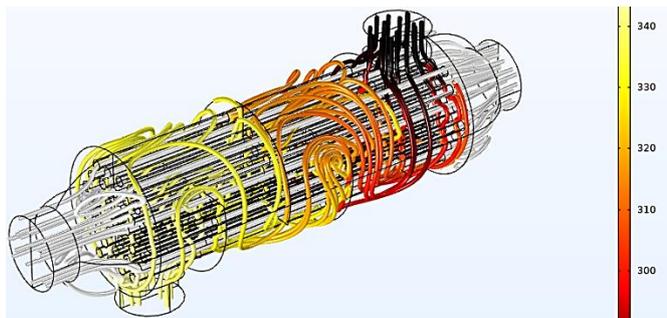


Figure 3. Streamline diagram.

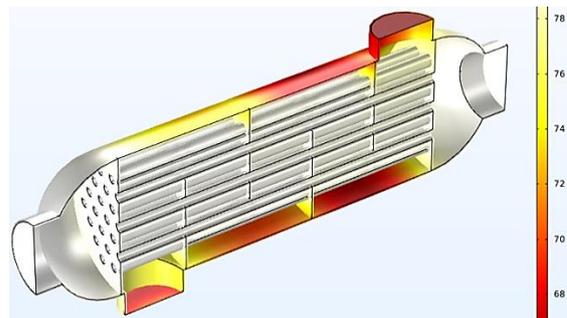


Figure 4. Temperature on the heat exchanger boundary.

We use several physical quantities to describe the characteristics and efficiency of heat exchangers, one of which is the equivalent heat transfer coefficient, expressed as

$$h_{eq} = \frac{P}{A(T_{hot} - T_{cold})} \quad (3)$$

Among them, where P is the total switching power and A is the surface area through which the P flows. In this model, the value of h_{eq} is $5.5 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$. The pressure drop of tube side is about 38 Pa, shell side is about 13 Pa.

Conclusion

Based on the numerical simulation of tube-shell baffle with COMSOL software, the following conclusions can be drawn by analyzing velocity field, pressure field and temperature field:

1) In the shell flow field of the tube-shell baffle heat exchanger, the back of the baffle is easy to form a retention zone, which results in uneven distribution of temperature, velocity and pressure, which has a certain negative effect on the heat transfer performance of the tube-shell baffle heat exchanger.

2) With the continuous improvement of inlet velocity, the retention area of the back of the baffle plate is also increasing. Compared with the open baffle plate, the open baffle plate can effectively reduce the retention area, make the distribution of temperature field and pressure field more uniform, and play a positive role in improving the heat transfer performance of shell heat exchanger.

References:

1. Chengh (2013). Exploration on the Teaching Reform of Chemistry Major English. *Guangdong Chemical Industry*, 40(18), 151.
2. Xianghua, Yang, Xiaoling, Cheng, Ming, Sun, Hongsheng, Luo, & Jun, He (2015). Teaching reforming practice of Engineering Chemistry course in Civil Engineering major at Guangdong University of Technology. *Proceedings of the 2015 3rd International Conference on Management Science, Education Technology, Arts, Social Science and Economics*. <https://doi.org/10.2991/msetasse-15.2015.241>
3. Cao, Baoyue, Wang, Shumin, & Xu, Shan. (2017). Exploration and Practice on English Teaching Reform of Chemistry Specialty in Local Universities. *Guangdong Chemical Industry*, 44(17), 222-223.

4. Zhou, Yun, & Chen, Rong, willow. Practice and Exploration of English Teaching Reform in Chemistry Specialty. *Yunnan Chemical Industry*, 40(7), 101-102.
5. Yang, Jun, Chen, Baodong, & Sun, Chengjia (2005). Heat Exchanger Performance and Helical Angle Optimization of Heat Exchanger of Helical and Bow-shaped baffle. *Journal of Liaoning University of Petrochemical Technology*, 25(2), 59-62.
6. Yu, Jiuyang, Wang, Zewu, & Feng, Xingkui (2004). Experimental Study on the Perforation Performance of Single Bow Refractive Plate. *Petrochemical Equipment*, 33(2), 4-6.
7. Xie, Guoxiong, Zhu, Bing, & Feng, Xingkui (2006). Number and layout of openings in single-bow baffle tube bridge. *Petrochemical Equipment*, 15(3), 1-3.
8. Taborek, J. (1974). Shell and tube heat exchangers. Single phase flow. *Heat exchanger design handbook, Section 3.3. Heat exchanger design and theory sourcebook. New York, McGraw Book Company*, 155-176.
9. Pakanter, S. V., & Spalding, D. B. (1982). A calculation procedure for the transient and steady state behavior shell -and -tube heat ex al. Multidimensional numerical modeling of heat exchangers. *Heat transfer trans ASME*, 104(3), P. 417-452.
10. Sha, W. T., Yang, C. I., & Kao, T. (1972). Hemisphere. London, Academic Press.
11. Chao, Zhang, & Bokil, A. (1997). A quasi -three -dimensional approach to simulate the two -phase fluid flowfe and heat transfer in condensers. *International Journal of heat and mess transr*, 40(15), 3537-3546. [https://doi.org/10.1016/S0017-9310\(97\)00014-8](https://doi.org/10.1016/S0017-9310(97)00014-8)
12. Launder, B. E., & Spalding, D. B. (1972). Lectures in mathematical models of turbulence. London, Academic Press.

Список литературы:

1. Chengh. Exploration on the Teaching Reform of Chemistry Major English // Guangdong Chemical Industry. 2013. V. 40. №18. P. 151.
2. Xianghua Yang, Xiaoling Cheng, Ming Sun, Hongsheng Luo, Jun He. Teaching reforming practice of Engineering Chemistry course in Civil Engineering major at Guangdong University of Technology // Proceedings of the 2015 3rd International Conference on Management Science, Education Technology, Arts, Social Science and Economics. 2015. <https://doi.org/10.2991/msetasse-15.2015.241>
3. Cao Baoyue, Wang Shumin, Xu Shan et al. Exploration and Practice on English Teaching Reform of Chemistry Specialty in Local Universities // Guangdong Chemical Industry. 2017. V. 44. №17. P. 222-223.
4. Zhou Yun, Chen Rong Practice and Exploration of English Teaching Reform in Chemistry Specialty // Yunnan Chemical Industry. V. 40. №7. P. 101-102.
5. Yang Jun, Chen Baodong, Sun Chengjia. Heat Exchanger Performance and Helical Angle Optimization of Heat Exchanger of Helical and Bow-shaped baffle // Journal of Liaoning University of Petrochemical Technology. 2005. V. 25. №2. P. 59-62.
6. Yu Jiuyang, Wang Zewu, Feng Xingkui. Experimental Study on the Perforation Performance of Single Bow Refractive Plate // Petrochemical Equipment. 2004. V. 33. №2. P. 4-6.
7. Xie Guoxiong, Zhu Bing, Feng Xingkui. Number and layout of openings in single-bow baffle tube bridge // Petrochemical Equipment. 2006. V. 15. №3. P. 1-3.
8. Taborek J. Shell and tube heat exchangers. Single phase flow. Heat exchanger design handbook, Section 3.3. Heat exchanger design and theory sourcebook. New York: McGraw Book Company, 1974. P. 155-176.
10. Sha W. T., Yang C. I., Kao T. Hemisphere. London: Academic Press, 1972.

9. Pakanter S. V., Spalding D. B. A calculation procedure for the transient and steady state behavior shell -and -tube heat ex al // Multidimensional numerical modeling of heat exchangers. Heat transfer trans ASME. 1982. V. 104(3). P. 417-452.

11. Chao Zhang, Bokil A. A quasi -three -dimensional approach to simulate the two -phase fluid flowfe and heat transfer in condensers // International Journal of heat and mess transr. 1997. V. 40. №15. P. 3537-3546. [https://doi.org/10.1016/S0017-9310\(97\)00014-8](https://doi.org/10.1016/S0017-9310(97)00014-8)

12. Launder B. E., Spalding D. B. Lectures in mathematical models of turbulence. London: Academic Press, 1972.

*Работа поступила
в редакцию 30.11.2020 г.*

*Принята к публикации
04.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Guo Z., Shan J., Li J., Levitsev A. Numerical Simulation of The Effect of Baffle on Heat Transfer Performance of Shell-and-Tube Heat Exchanger // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 248-253. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/24>

Cite as (APA):

Guo, Z., Shan, J., Li, J., & Levitsev, A. (2021). Numerical Simulation of The Effect of Baffle on Heat Transfer Performance of Shell-and-Tube Heat Exchanger. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 248-253. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/24>

UDC 662.7

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/25

NUMERICAL SIMULATION RESEARCH ON CAVITATION FLOW OF DIFFERENT FUELS IN DIESEL ENGINE INJECTORS

©**Shan J.**, ORCID: 0000-0002-9591-2912, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, sjw1042827923@163.com
©**Li J.**, ORCID: 0000-0003-2327-0428, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, 1365020237@qq.com
©**Guo Z.**, ORCID: 0000-0001-8295-8965, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, miaomiaoshixieshen@163.com
©**Yang W.**, National University of Singapore, Singapore, mpeywm@nus.edu.sg

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАВИТАЦИОННОГО ПОТОКА РАЗЛИЧНЫХ ТОПЛИВ В ИНЖЕКТОРАХ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ

©**Шань Ц.**, ORCID: 0000-0002-9591-2912, Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, sjw1042827923@163.com
©**Ли Ц.**, ORCID: 0000-0003-2327-0428, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, 1365020237@qq.com
©**Го Ч.**, ORCID: 0000-0001-8295-8965, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, miaomiaoshixieshen@163.com
©**Ян В.**, Национальный университет Сингапура, Сингапур, mpeywm@nus.edu.sg

Abstract. With the increasingly stringent requirements of diesel engine fuel consumption and pollutant emission, higher requirements are put forward for the performance of diesel engine fuel injection systems. Cavitation flow in diesel fuel injectors is an extremely important factor affecting spray characteristics. In this study, the occurrence of cavitation in the fuel injector nozzle and its impact on mass flow rate and vapor fraction at the outlet of the fuel injection hole are studied numerically for various fuels such as diesel, gasoline, ethanol and methanol. The results show that the mass flow rate of diesel is the highest and that of gasoline is the lowest. Methanol and gasoline have the highest vapor content, followed by ethanol, and then diesel with the lowest vapor phase. For mass flow, the mass flow is inversely proportional to the viscosity of the fuel, and for cavitation, the amount cavitation is inversely related to the viscosity of the fuel. This agrees with many researchers' findings.

Аннотация. В связи с ужесточением требований к расходу топлива дизельными двигателями и выбросам загрязняющих веществ повышаются требования к характеристикам систем впрыска топлива дизельных двигателей. Кавитационный поток в форсунках дизельного топлива является чрезвычайно важным фактором, влияющим на характеристики распыления. В данном исследовании возникновение кавитации в сопле топливной форсунки и ее влияние на массовый расход и долю пара на выходе из отверстия для впрыска топлива численно изучаются для различных видов топлива, таких как дизельное топливо, бензин, этанол и метанол. Результаты показывают, что массовый расход дизельного топлива является самым высоким, а расход бензина — самым низким. Метанол и бензин имеют самое высокое содержание пара, за ним следует этанол, а затем дизельное топливо с самой низкой паровой

фазой. Массовый расход обратно пропорционален вязкости топлива, а величина кавитации обратно пропорциональна вязкости топлива. Это согласуется с выводами многих исследователей.

Keywords: diesel engine, nozzle holes, cavitation, atomization, CFD.

Ключевые слова: дизельный двигатель, сопловые отверстия, кавитация, распыление, CFD.

Introduction

Nowadays, the total amount of global automobile are showing an increasing trend. Emissions such as and have caused pollution problems, while inefficient automobiles have generated more and. With the shortage of energy and the environmental deterioration, countries all over the world are strengthening the control of vehicle emissions. People have put forward higher requirements for the overall performance of diesel engines to improve efficient of vehicle fuel.

Diesel engine as a power source is widely used into our daily life, the fuel injection system plays a key role in the performance of engine. The nozzle is an important part of fuel injection system, the internal flow of fuel in the nozzle directly affects the atomization of fuel. The main factors that affect fuel cavitation include injection pressure, ambient pressure, temperature, combustor configuration, nozzle structure [1–5].

For a long time, increasing the injection pressure has been an important method to improve the atomization. Higher injection pressure will not only improve the atomization effect of fuel, but also reduce the emission of poisonous gas. Cavitation can improve the atomization effect of the fuel, but it will also erode the needle valve, thereby reducing the use time of the fuel injector. Therefore, it is necessary to study the cavitation in the nozzle.

Cavitation is one of the most important parameters affecting fuel atomization, it will directly affect the process of combustion [6]. Cavitation must have three elements: low pressure, acting time of low pressure and cavitation core. Nowadays, the physical properties of nozzle cavitation in diesel engines are not fully understood, many researchers have used experiments and computer simulations to better understand the phenomenon. At present, the experiments for cavitation in nozzle can be divided into visual tests based on actual size nozzle and enlarged size nozzle. The visualization of nozzle was carried out based on the actual size of the nozzle (about 0.2 mm) and injection pressure (about 10 ~ 100 MPa), these are very similar to the fuel injection engines used in real internal combustion engines, so the experimental results can better reflect the cavitation in nozzle. However, if the nozzle diameter is too small and the injection pressure is too high, it will significantly increase the difficulty of visual testing [7]. The theoretical basis of the visual test based on the enlarged size nozzle is that under the condition that the Reynolds number and cavitation number are consistent, the distribution of the gas phase region in the orifice with different sizes has a high degree of similarity. However, there is a certain degree of difference between the experimental results obtained by this method and the cavitation in the actual nozzle [8]. CFD is also widely used in the study of cavitation in nozzle. It is not limited by the nozzle shape, nozzle size, injection pressure and other conditions, and can provide the flow situation in the nozzle [9]. In this study, the effects of injection pressure on cavitation will be investigated. A comparison on the amount of cavitation between diesel, gasoline, ethanol and methanol will hopefully give a better understanding of how the various properties of the fuels affect cavitation. This study seeks to understand the how the injection pressure affects cavitation of various fuels.

Methodology and diesel nozzle geometry

In this study, the commercial computational fluid dynamics (CFD) software ANSYS FLUENT was used for the numerical study. The models used are RNG turbulence model and Schnerr and Sauer cavitation model to predict onset of cavitation. The fuels tested are diesel, gasoline, methanol and ethanol. The mesh of the nozzle created above will be used. For this study, the outlet pressure is kept constant at 40 bar. The inlet pressure tested are of 50, 100, 200, 400, 600, 1000, 1500 and 2000 bar.

The mass flow rate is also calculated in the study [10]. The mass flow rate \dot{m} is calculated as:

$$\dot{m} = AC_a \sqrt{2\rho(P_{inj} - P_v)} \quad (1)$$

where ρ is the density of the liquid-vapor fuel mixture at the nozzle outlet, A is the cross-sectional area of the nozzle outlet orifice, P_{inj} and P_v are the injection pressure and vapor pressure of the fuel respectively. C_a is the coefficient of contraction as follows:

$$C_a = C_D \sqrt{\frac{P_{inj} - P_v}{\Delta P}} \quad (2)$$

where C_D is the coefficient of discharge and ΔP is the difference between the injection pressure and ambient pressure. C_D is given as:

$$C_D = \sqrt{\frac{\frac{1}{2}\rho V^2}{\Delta P}} \quad (3)$$

where V is the velocity of the liquid-vapor fuel mixture.

Reynolds number is a dimensionless number that is an indicator if a flow is laminar or turbulent. It is given as:

$$R_e = \frac{\rho V D_H}{\mu} \quad (4)$$

where D_H is the hydraulic diameter of the flow and μ is the dynamic viscosity of the fluid.

The fuel injector used in this project was scanned by X-ray and 3D model and mesh has been created by using ANSYS, as shown in Figure 1. Important dimensions include the nozzle outlet orifice diameter of 138 μ m and the fully raised needle lift height of 200 μ m. The injector is a multi-hole injector whereby fuel is injected into the combustion chamber through multiple nozzles. For the following studies, only one orifice hole will be modelled. As such, it is assumed that flow is symmetric across all the orifices. The studies will be exploring two-dimensional flows which is adequate for cavitation modelling [11].

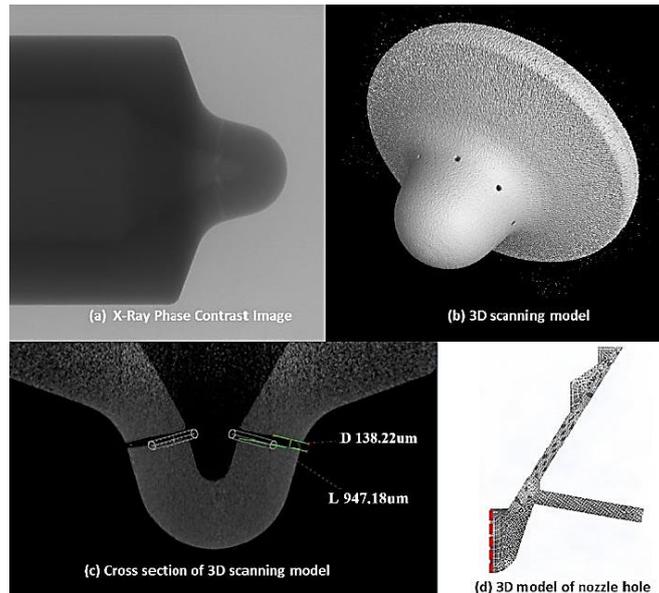


Figure 1. 3D model of the fuel injection hole and mesh.

Results and discussion

A graph of mass flow rate in Figure 2, vapor fraction in Figure 3 and turbulent kinetic energy in figure 4 at outlet against pressure difference is plotted.

Diesel has the highest mass flow rate followed by the alcohols which have similar mass flow rate and lastly is gasoline. This is because diesel has the highest density; methanol and ethanol have similar densities and gasoline has the lowest density. Up to about pressure difference of 160 bar, the mass flow rate of all the fuels are about the same. This is because cavitation does not occur before that.

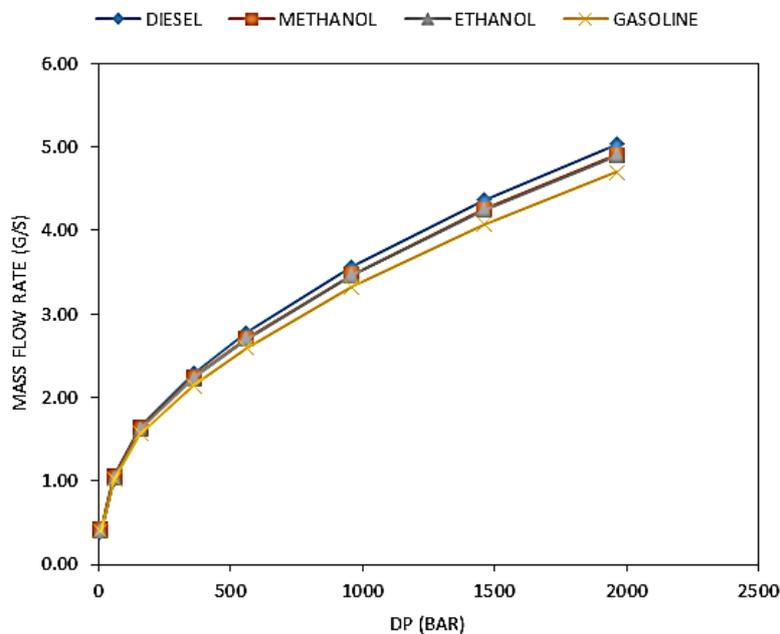


Figure 2. Mass flow rate against difference in pressure.

For vapor fraction at outlet, a key trend has been noticed that inversely correlates to the viscosity of each fuel. Reynolds number is inversely proportional to dynamic viscosity. With higher Reynolds number, cavitation will be stronger [12]. This shows in the results as seen in figure 3 as

gasoline and methanol, which have similar and lowest dynamic viscosity, has the highest vapor fraction with similar results. This is followed by ethanol which has almost twice the viscosity of ethanol and gasoline. Diesel which has twice the dynamic viscosity of methanol has the lowest vapor fraction at outlet.

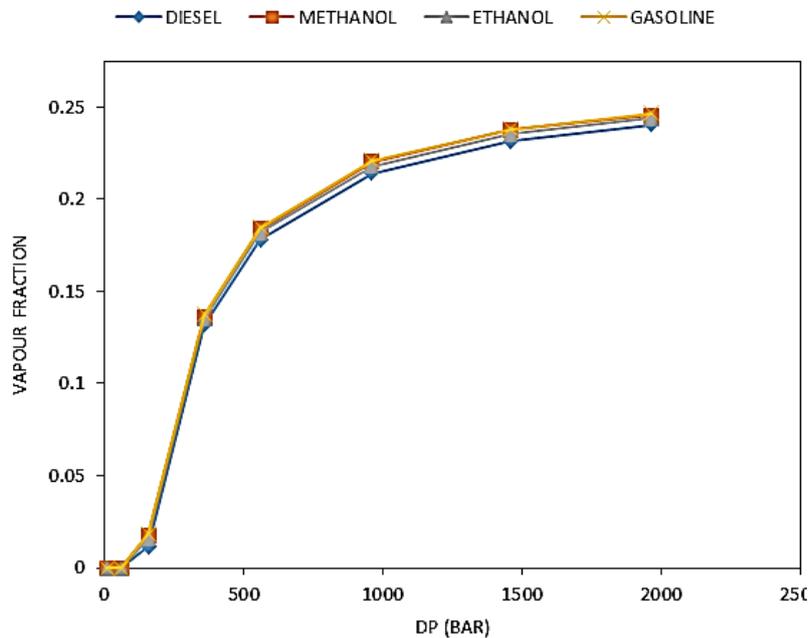


Figure 3. Vapor fraction at outlet against difference in pressure.

Looking at the graph of turbulent kinetic energy (TKE) in figure x at outlet, gasoline has the highest TKE and has the highest vapor fraction. Ethanol has lower TKE and vapor fraction that gasoline. Diesel has the lowest vapor fraction but the second lowest TKE. Methanol on the other hand, which has similar viscosity to gasoline, has the highest vapor fraction together with gasoline but the lowest TKE. Contours drawn as seen in figure 5 on ANSYS Fluent comparing the turbulence in the nozzle at an injection pressure of 1500 bar of the different fuels show that methanol has a later onset and less intense turbulence further from the nozzle orifice entrance.

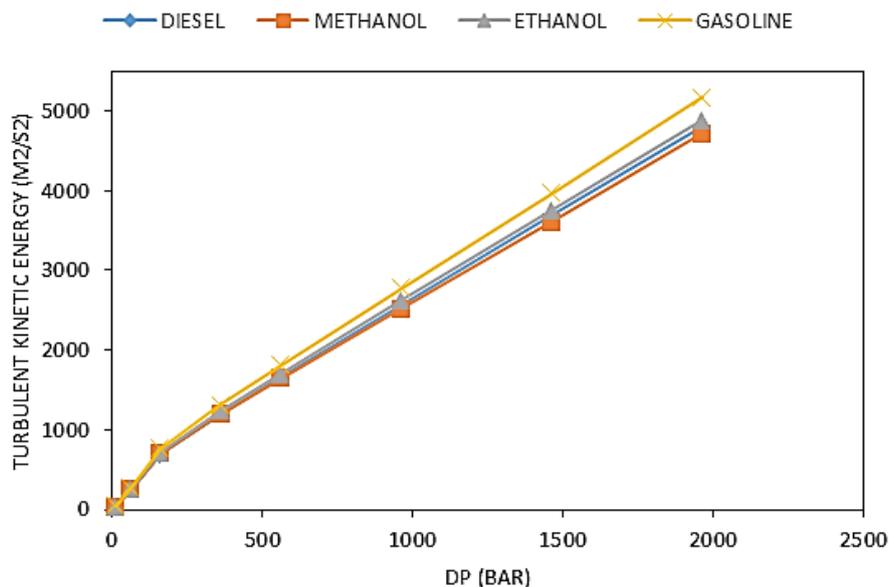


Figure 4. Turbulent kinetic energy at outlet against difference in pressure.

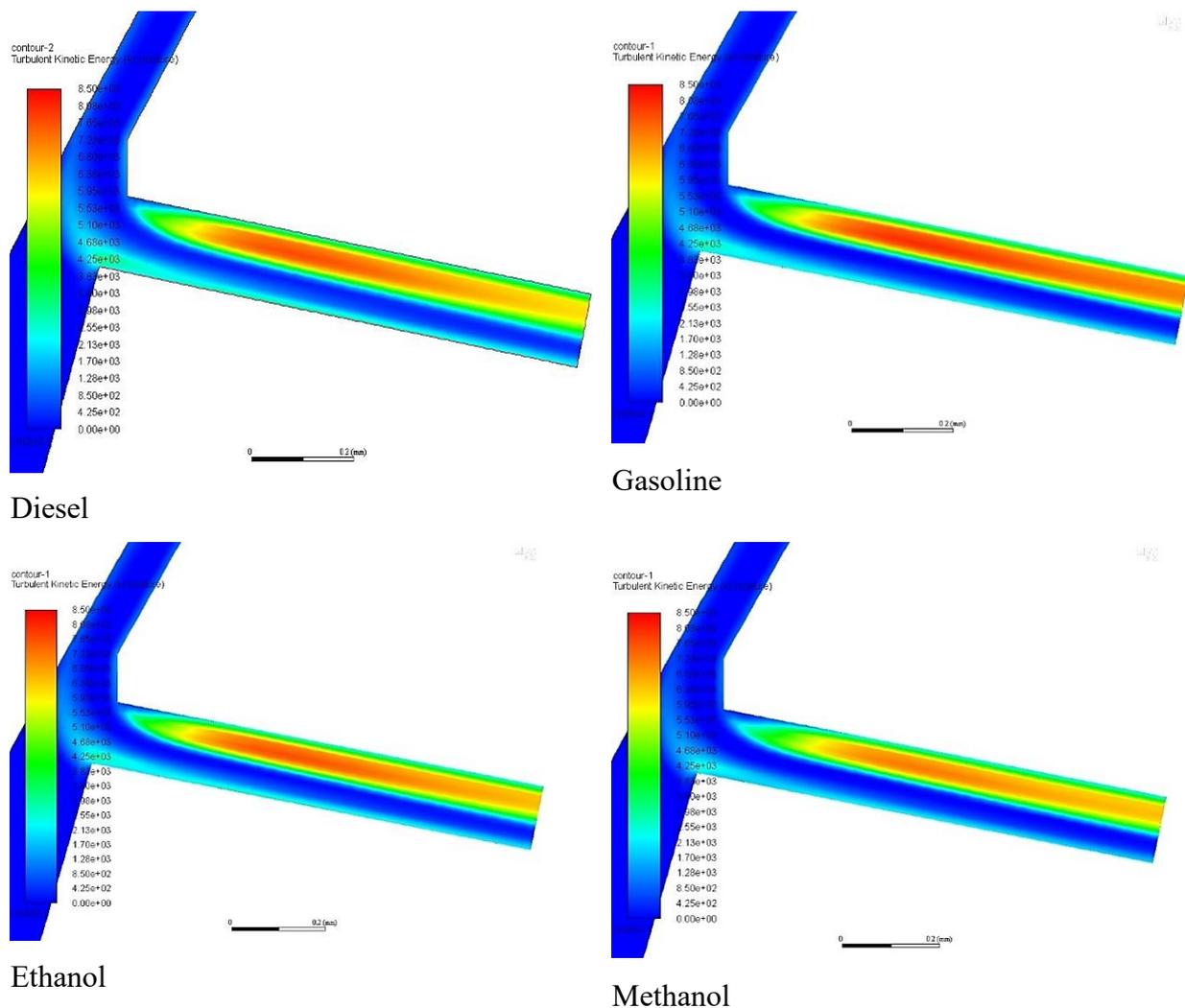


Figure 5. TKE for various fuels at 1500bar injection pressure.

Conclusion

A numerical study was performed to investigate the effect of different fuels and injection pressure on the cavitation in the nozzle. The following observations were made based on the results from the numerical simulations performed.

1) Gasoline had the lowest mass flow rate as it has the lowest density. Ethanol and methanol have similar densities and as such have a higher mass flow rate than gasoline. Diesel has the highest density which caused it to have the highest mass flow rate.

2) For cavitation, the amount cavitation is inversely related to the viscosity of the fuel. This agrees with many researchers' findings. Methanol and gasoline have the lowest viscosities and thus has the largest vapor fraction at the nozzle outlet. This is then followed by ethanol and then diesel which has the least amount of vapor fraction.

The research results show that the model can better predict the cavitation phenomenon in the diesel injector. In the future, the model will be extended to 3D to gain a deeper understanding of the flow phenomena in the injector and reconstruct it with the injection process to accurately capture spray development and fragmentation.

References:

1. He, Z., Zhuang, Sh., Wang, Q., Zhong, W., & Tao, X. (2015). Experimental study of cavitating flow inside vertical multi-hole nozzles with different length-diameter ratios using diesel and biodiesel. *Experimental Thermal and Fluid Science*, 60, 252-262. <https://doi.org/10.1016/J.EXPTHERMFLUSCI.2014.09.015>
2. John, P. A., Neeft, M. M., Jacob, A. (1996). Diesel particulate emission control. *Moulijn Fuel Processing Technology*, (1).
3. Reitz, R. D. (2013). Directions in internal combustion engine research. *Combustion and Flame*, (1).
4. Delacourt, E., Desmet, B., & Besson, B. (2005). Characterisation of very high pressure diesel sprays using digital imaging techniques. *Fuel*, (7).
5. Thombare, D. G., & Verma, S. K. (2008). Technological development in the Stirling cycle engines. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12(1).
6. Tamaki, N., Shimizu, M., & Hiroyasu, H (2001). Enhancement of the Atomization of a Liquid Jet by Cavitation in a Nozzle Hole. *Atomization and Sprays*, 11, 125-137.
7. Arcoumanis, C., Badami, M., Flora, H., & Gavaises, M. (2000). Cavitation in Real Size Multi-Hole Diesel Injector Nozzles. *SAE Paper*; 01-1249.
8. Reid, B. A., Hargrave, G. K., Garner, C. P., & Wigley, G. (2010). An investigation of string cavitation in a true-scale fuel injector flow geometry at high pressure. *The Physics of Fluids*.
9. Bastawissi, E. D., & Elkelawy, M. (2012). Computational evaluation of nozzle flow and cavitation characteristics in a diesel injector. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities Jarid*.
10. Mohan, B. (2015). Performance and emission optimization of CIDI engine through various fuel injection strategies. *National University of Singapore*.
11. Los Alamos Nation Laboratory. KIVA - Hydrodynamics Model for Chemically Reacting Flow with Spray, 5315.
12. Mohan, B, Yang, W, & Chou, S. (2014). Cavitation in injector nozzle holes - A parametric study. *Eng Appl Comput Fluid Mech*, 8(1), 70-81.

Список литературы:

1. He Z., Zhuang Sh., Wang Q., Zhong W., Tao X. Experimental study of cavitating flow inside vertical multi-hole nozzles with different length-diameter ratios using diesel and biodiesel // *Experimental Thermal and Fluid Science*. 2015. V. 60 P. 252-262. <https://doi.org/10.1016/J.EXPTHERMFLUSCI.2014.09.015>
2. John P. A., Neeft M. M., Jacob A. Diesel particulate emission control // *Moulijn. Fuel Processing Technology*. 1996. V. 1.
3. Reitz R. D. Directions in internal combustion engine research // *Combustion and Flame*. 2013. V. 1.
4. Delacourt E., Desmet B., Besson B. Characterisation of very high pressure diesel sprays using digital imaging techniques // *Fuel*. 2005. V. 7.
5. Thombare D. G., Verma S. K. Technological development in the Stirling cycle engines // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2008. V. 12. №1.
6. Tamaki N., Shimizu M., Hiroyasu H. Enhancement of the Atomization of a Liquid Jet by Cavitation in a Nozzle Hole // *Atomization and Sprays*. 2001. V. 11. P. 125-137.
7. Arcoumanis C., Badami M., Flora H., Gavaises M. Cavitation in Real Size Multi-Hole Diesel Injector Nozzles. *SAE Paper*, 2000.

8. Reid B. A., Hargrave G. K., Garner C. P., Wigley G. An investigation of string cavitation in a true-scale fuel injector flow geometry at high pressure // *The Physics of Fluids*. 2010.
9. Bastawissi E. D., Elkelawy M. Computational evaluation of nozzle flow and cavitation characteristics in a diesel injector // *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities Jarid*. 2012.
10. Mohan B. Performance and emission optimization of CIDI engine through various fuel injection strategies // National University of Singapore. 2015.
11. Los Alamos Nation Laboratory. KIVA - Hydrodynamics Model for Chemically Reacting Flow with Spray. P. 5315.
12. Mohan B., Yang W., Chou S. Cavitation in injector nozzle holes - A parametric study // *Eng Appl Comput Fluid Mech*. 2014. V. 8. №1. P. 70-81.

*Работа поступила
в редакцию 30.11.2020 г.*

*Принята к публикации
04.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Shan J., Li J., Guo Z., Yang W. Numerical Simulation Research on Cavitation Flow of Different Fuels in Diesel Engine Injectors // *Бюллетень науки и практики*. 2021. Т. 7. №1. С. 254-261. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/25>

Cite as (APA):

Shan, J., Li, J., Guo, Z., & Yang, W. (2021). Numerical Simulation Research on Cavitation Flow of Different Fuels in Diesel Engine Injectors. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 254-261. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/25>

UDC 621.565.95

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/26

ORGANIZATION OF PULSATING AIR FLOW THROUGH A HEAT EXCHANGER

©**Li J.**, ORCID: 0000-0003-2327-0428, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, 1365020237@qq.com

©**Shan J.**, ORCID: 0000-0002-9591-2912, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, sjw1042827923@163.com

©**Guo Z.**, ORCID: 0000-0001-8295-8965, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, miaomiaoshixieshen@163.com

©**Levtsev A.**, SPIN-code: 7896-7312, Dr. habil., Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, levtzevap@mail.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ ПУЛЬСАЦИИ ПОТОКА ВОЗДУХА ЧЕРЕЗ ТЕПЛООБМЕННИК

©**Ли Ц.**, ORCID: 0000-0003-2327-0428, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, 1365020237@qq.com

©**Шань Ц.**, ORCID: 0000-0002-9591-2912, Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, sjw1042827923@163.com

©**Го Ч.**, ORCID: 0000-0001-8295-8965, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, miaomiaoshixieshen@163.com

©**Левцев А. П.**, SPIN-код: 7896-7312, д-р техн. наук, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, levtzevap@mail.ru

Abstract. In recent years, the enhancement of heat transfer by pulsating flow has become a research hotspot. A great deal of work has been done in the past, with remarkable results, to achieve better heat transfer rates. How to improve the efficiency of heat exchanger is always a research topic. In this paper, pulsating air flow is formed by standard ventilation grille and electric actuator, and the pulsating air flow is guided through two-stage heat exchanger to study the influence of pulsating air flow on heat transfer efficiency. The experimental results show that the heat transfer efficiency can be improved by pulsating flow and the heat recovery efficiency can be reduced by increasing the flow rate of the heating medium.

Аннотация. В последние годы интенсивная пульсирующая передача стала горячей точкой исследований. В прошлом люди делали много работы, достигали значимых результатов, чтобы достичь лучшей теплопередачи. Вопрос о том, как повысить эффективность теплообменников всегда был предметом исследований. В этой статье используется стандартная вентиляционная решетка и электрические проводящие устройства, которые образуют пульсирующие потоки, которые направляются через двухступенчатые тепловые нагреватели для изучения воздействия на тепловую эффективность пульсации. Результаты экспериментов показывают, что эффективность теплопередачи может быть улучшена за счет пульсирующего потока, а эффективность рекуперации тепла может быть снижена за счет увеличения скорости потока теплоносителя. В связи с ужесточением требований к расходу топлива дизельными двигателями и выбросам загрязняющих веществ повышаются требования к характеристикам систем впрыска топлива дизельных двигателей.

Кавитационный поток в форсунках дизельного топлива является чрезвычайно важным фактором, влияющим на характеристики распыления.

Keywords: pulsating flow, steady flow, heat exchanger, heat transfer efficiency.

Ключевые слова: пульсирующий поток, постоянный поток, теплообменник, тепловая эффективность.

Introduction

In 1929, E.G. Richardson [1] used hot-wire anemometer to measure the velocity of steady-state flow and pulsating flow in the tube, compared the theoretical value and measured value of the average velocity gradient on the cross section of the tube, and found the “ring effect” of pulsating flow velocity, which marked the beginning of the study of pulsating heat transfer. Subsequently, B. West Frank and Allan Taylor [2] studied the convective heat transfer characteristics in the pulsating flow tube generated by the reciprocating pump and obtained the heat transfer enhancement effect of 60–70%. A. K. Openheim [3] and T. J. Williams, Swansea Wales [4] put forward some conclusions on the measurement of pulsating flow, which have important guiding significance for the measurement and calculation of pulsating pressure and velocity. A. Carleton Jealous [5] studied the pulsating flow enhancement separation problem with pulsating cylinder as the generator and proposed the energy equation needed to introduce pulsating action in liquid-liquid separation. In 1954, H. A. Havemann and N. Narayan Rao [6] published an article entitled “pulsating flow heat transfer” in the famous Nature academic journal, marking the official rise of the research on pulsating heat transfer. Shortly thereafter, Robert Lemlich [7] not only proposed the equation of the enhanced heat transfer ratio of pulsating heat transfer, but also summarized the research situation of pulsating heat transfer at that time. He systematically summarized the results of 39 groups of experiments, among which most experiments proved that pulsating heat transfer could achieve enhanced heat transfer, and the highest enhancement ratio was 23 times.

In 1971, M. F. Edwards and W. L. Wilkinson [8] summarized the potential application of pulsating flow in pipe, gave the momentum equation and energy equation corresponding to pulsating flow in laminar flow state, and put forward a criterion equation idea. In 1973, A. Evans Norman [9–10] discussed the problem of heat transfer in the unsteady boundary layer on a semi-infinite plate. He believed that in the next 50 years, unsteady fluid mechanics would be the focus of attention. He also listed examples of pulsating heat transfer engineering applications, such as the unsteady combustion of rockets and the heat transfer efficiency of heat exchangers enhanced by unsteady air. In 1975, P. Merkli and H. Thomann [11] studied the transition problem of the flow direction of the pulsating turbulent layer in a tube and believed that the traditional steady-state flow Reynolds number was not accurate in distinguishing the laminar flow from the turbulent flow and proposed a new method to define it. In 1977, W. G. Hill and P. R. Greene [12] applied self-excited acoustic oscillation to enhance the mixing rate of turbulent jet and studied the phenomenon of sentry nozzle, which provided an important reference for the study of self-excited pulsation. These contents can be called the milestones in the development of pulsating heat transfer research and the signs of the gradual progress of pulsating heat transfer research.

In recent years, with the increasingly powerful computer operation function and the progress of modern high-precision measurement and data acquisition technologies, as well as the emergence of CFD numerical simulation and PIV high-precision velocity measurement technologies, pulsating heat transfer research has been provided with a material basis for further development. At present, a

number of outstanding researchers have emerged, such as Hwang K. S., Sung Y. J., Hyun J. M. of Korea advanced institute of science and technology [13]; Cho H. M., Hyun J. M. [14]; M. R. Mackley, P. Stonestreet of Cambridge university, England [15–16]; and Ulrich H. Kurzweg of university of Florida, USA. These scholars have made considerable achievements in pulsating heat and mass transfer research. Heat and Mass Transfer areas in the famous International Journal, “International Journal of Heat and Mass Transfer”, invited the United States each year at the university of Minnesota you Heat Transfer accomplishment, such as R. J. Goldstein, E. R. G. Eckert for Heat and Mass Transfer in the world to learn calendar year carries on the summary and the summary, the significance of the research content of pulsating Heat Transfer related research has become a fixed content, every year are written to the Heat and Mass Transfer in the academic year review.

Experimental Research

Using standard grillage and electric drive production organization pulsating flow, the frequency of pulsating flow is set by the time relay to guide the pulsating flow through the water-air heat exchanger of heat recovery unit 1 and 2, and the heat recovery efficiency under continuous and pulsating air supply mode is obtained from the medium temperature and air temperature at the inlet and outlet of heat exchanger. The experimental schematic diagram is shown in Figure 1.

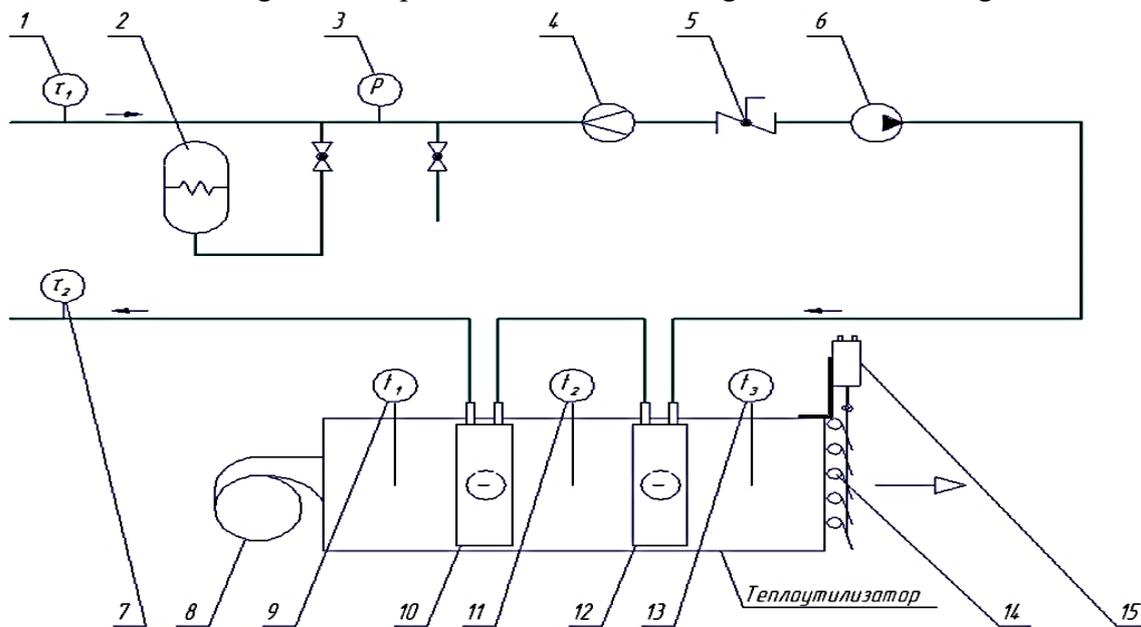


Figure 1. Scheme of the experimental setup: 1 and 7 — resistance thermal converters designed to measure the temperature of the heated medium before and after the heat exchanger, 2 — pressure accumulator, 3 — pressure gauge, 4 — electromagnetic flow converter, 5 — manual balancing valve, 6 — circulation pump, 8 — heat recovery unit fan, 9, 11 and 13 — resistance thermal converters designed to measure the temperature of the air flow at different points of the heat recovery unit, 10 and 12 — water-air heat exchangers of the heat recovery unit of the 1st and 2nd stages, 14 — air damper, 15 — electric air damper.

The experimental apparatus consists of a block and so on heat utilizer well and measuring the complex (Figure 2). Heat exchanger presented is an apparatus including a fan, creating a second flow of air in the range 50–350 m³/h and two water-air heat exchanger arranged in series within the housing panel-frame structure.



Figure 2. Photo of the exterior of the heat exchanger housing and the complex, including a circulation pump, a hydraulic accumulator, a balancing valve and an electromagnetic fluid flow converter.

The measuring complex includes a Masterflow 4 electromagnetic fluid flow converter, resistance thermocouples 1 and 7 for measuring the temperature of the heated medium before and after the heat exchanger, and 9,11 and 13 for measuring the air flow temperature at different points of the heat exchanger block (Figure 3).



Figure 3. A fragment of the appearance of the experimental setup.

To ensure circulation and a heated medium, a Wilo 6 pump is included in the circuit. Changing the flow of the medium as grevaemoy medium is possible using manually the balancing valve 5. Smoothing possible water hammer in the system is perceived by the membrane accumulator 2 is also included in the circuit (Figure 4).



Figure 4. A fragment of the appearance of the experimental setup.

We organized the creation of a pulsating flow using a standard ventilation grill and an electric drive, the frequency of which is set by a time relay. The electric power supply circuit of the electric drive is shown in Figure 5.

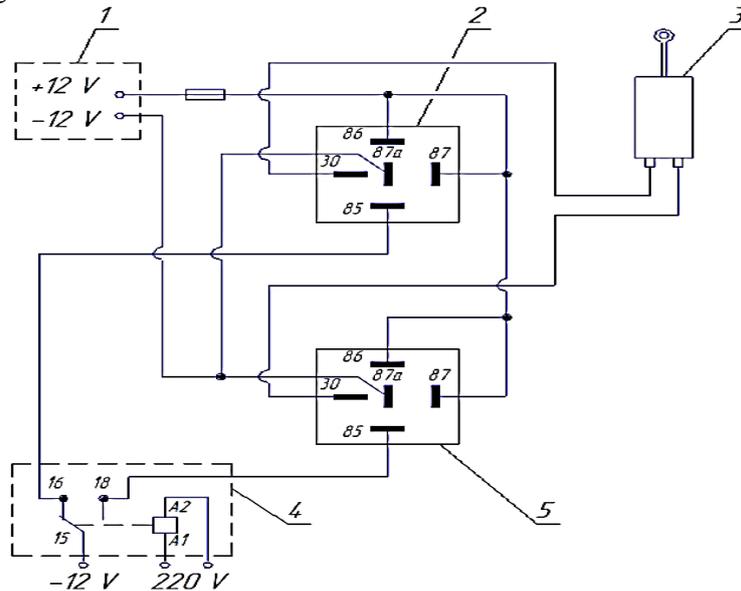


Figure 5. Electrical power supply circuit of the electric ventilation grille: 1 — 12 V DC power supply, 2 and 5 — voltage relay, 3 — electric drive, 4 — RVC-1M time relay.

Experiment results

The experiment measured the parameters of the air and the heated liquid in the pulsating and continuous air flow during the flow velocity from 50 kg/h to 400 kg/h in both 226 m³/h and 278 m³/h airflow velocity modes.

The efficiency of the heat exchanger in a pulsating and continuous air flow was determined by the formula:

$$E = \frac{\tau_2 - \tau_1}{t_1 - \tau_1} \cdot 100\% \quad (1)$$

τ_1 — temperature of the heated medium in front of the heat exchanger, °C; τ_2 — temperature of the heated medium after the heat exchanger, °C; t_1 — exhaust air temperature at the inlet to the heat exchanger, °C.

For illustrative example, the results obtained are presented in graphical form in Figures 5 and 6.

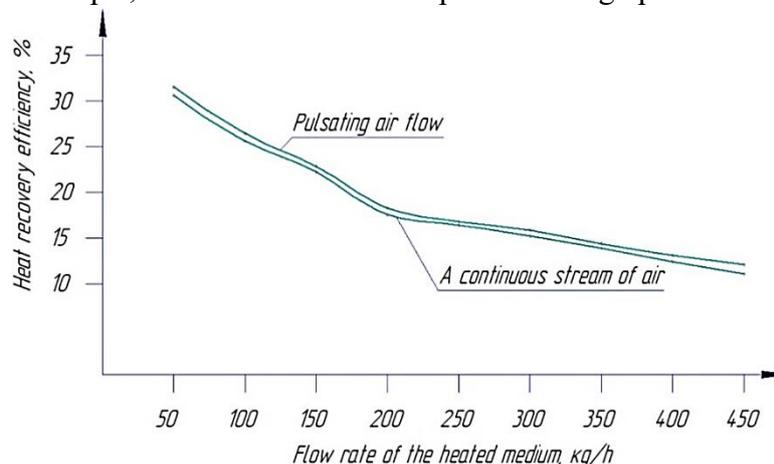


Figure 6. Comparative graph of the efficiency of heat recovery in continuous and pulsating air flows at

a fan capacity of 226 m³/h

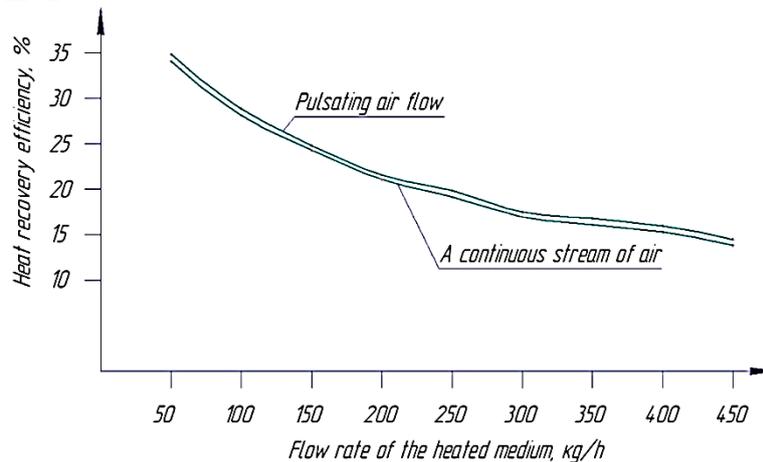


Figure 7. Comparative graph of the efficiency of heat recovery in continuous and pulsating air flows with a fan capacity of 278 m³/h

As can be seen from the results of processing the experiment, the heat recovery efficiency in a pulsating mode slightly increases from 2.2 to 4.8%. The experiment also showed that with an increase in the flow rate of the heated medium from 50 to 450 kg / h, the efficiency of heat recovery decreases.

Conclusion

The pulsation is introduced into the heat exchanger. The results show that the heat transfer efficiency of the pulsating flow is slightly higher than that of the steady flow, which indicates that the pulsating flow can improve the heat transfer efficiency of the heat exchanger. In my opinion, the reason why the pulsation enhances heat transfer is that the pulsation flow increases the turbulence of the flow, thus increasing the heat transfer coefficient, and thus improving the heat transfer efficiency of the heat exchanger to some extent. It is also found that the heat transfer efficiency decreases with the increase of liquid flow. In addition, through the comparison of experimental data, it is found that under the same liquid flow rate, the greater the airflow velocity is, the higher the heat transfer efficiency is. We have also designed a new type of pulsating generator, which USES louver-type ventilation grille, which is driven by motor, and the airflow is changed into pulsating airflow through the opening and closing of fan blades. Due to the limitation of experimental conditions, we have only made two groups of different airflow velocity. I think future researchers can try to make several groups of different airflow velocity to give more comprehensive results.

Reference

1. Richardson, E. G., & Tyler, E. (1929). The transverse velocity gradient near the mouths of pipes in which an alternating or continuous flow of air is established. *Proceedings of Physical Society*, 42(1), 1-15.
2. Frank, B. W., & Taylor, A. T. (1952). The effect of pulsations on heat transfer. *Chemical Engineering Progress*, 48, 39-43.
3. Oppenheim, A. K., & Chilton, E. G. (1955). Pulsating-flow measurement - a literature survey. *Transactions of ASME*, 77, 231-247.
4. Williams, T. J. (1956). Pulsation errors in manometer gages. *Transactions of ASME*, 78, 1461-1469.

5. Jealous, A. C., & Johnson, H. F. (1955). Power Requirements for Pulse Generation in Pulse Columns. *Industrial & Engineering Chemistry*, 47(6), 1159-1166. <https://doi.org/10.1021/ie50546a021>
6. Havemann, H. A., & Rao, N. N. (1954). Heat transfer in pulsating flow. *Nature*, 174(4418), 41. <https://doi.org/10.1038/174041a0>
7. Lemlich, R. (1961). Vibration and pulsation boost heat transfer. *Chemical Engineering*, 15, 171-176.
8. Edwards, M. F., & Wilkinson, W. L. (1971). Review of potential applications of pulsating flow in pipes. *Transaction of the Institution of Chemical Engineering*, 49, 85-94.
9. Norman A. E. (1973). Heat transfer through the unsteady lamimar boundary layer on a semi-infinite flat plate Part I: Theoretical considerations. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 16(3), 555-565. [https://doi.org/10.1016/0017-9310\(73\)90223-8](https://doi.org/10.1016/0017-9310(73)90223-8)
10. Norman, A. E. (1973). Heat transfer through the unsteady lamimar boundary layer on a semi-infinite flat plate Part II. Experimental results from an oscillating plate. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 16(3), 567-570. [https://doi.org/10.1016/0017-9310\(73\)90224-X](https://doi.org/10.1016/0017-9310(73)90224-X)
11. Merkli, P., & Thomann, H. (1975). Transition to turbulence in oscillating pipe flow. *Journal of Fluid Mechanics*, 68(3), 567-576. <https://doi.org/10.1017/S0022112075001826>
12. Hill, W. G. Jr., Greene, P. R. (1977). Increased turbulent jet mixing rates obtained by self-excited acoustic oscillations. *Journal of Fluids Engineering*, 99(3), 520-526. <https://doi.org/10.1115/1.3448833>
13. Hwang, K. S., Sung, Y. J., & Hyun, J. M. (1998). Flow and mass transfer measurements for a flat plate of finite thickness in pulsating flow. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 41(18), 2827-2836. [https://doi.org/10.1016/S0017-9310\(98\)00044-1](https://doi.org/10.1016/S0017-9310(98)00044-1)
14. Cho, H. W., & Hyun, J. M. (1990). Numerical solutions of pulsating flow and heat transfer characteristics in pipe. *International Journal of Heat and fluid flow*, 11(4), 321-330. [https://doi.org/10.1016/0142-727X\(90\)90056-H](https://doi.org/10.1016/0142-727X(90)90056-H)
15. Mackley, M. R., & Stonestreet, P. (1995). Heat transfer and associated energy dissipation for oscillatory flow in baffled tubes. *Chemical Engineering Science*, 50(14), 2211-2224. [https://doi.org/10.1016/0009-2509\(95\)00088-M](https://doi.org/10.1016/0009-2509(95)00088-M)
16. Stephens, G. G., & Mackley, M. R. (2002). Heat transfer performance for batch oscillatory flow mixing. *Experimental Thermal and Fluid Science*, 25(8), 583-594. [https://doi.org/10.1016/S0894-1777\(01\)00098-X](https://doi.org/10.1016/S0894-1777(01)00098-X)

Список литературы:

1. Richardson E. G., Tyler E. The transverse velocity gradient near the mouths of pipes in which an alternating or continuous flow of air is established // Proceedings of Physical Society. 1929. V. 42. №1. P. 1-15.
2. Frank B. W., Taylor A. T. The effect of pulsations on heat transfer // Chemical Engineering Progress. 1952. V. 48. P. 39-43.
3. Oppenheim A. K., Chilton E. G. Pulsating-flow measurement - a literature survey // Transactions of ASME. 1955. V. 77. P. 231-247.
4. Williams T. J. Pulsation errors in manometer gages // Transactions of ASME. 1956. V. 78. P. 1461-1469.
5. Jealous A. C., Johnson H. F. Power requirements for pulse generation in pulse columns // Industrial and Engineering Chemistry. 1955. V. 47. №6. P. 1159-1166. <https://doi.org/10.1021/ie50546a021>

6. Havemann H. A., Rao N. N. Heat transfer in pulsating flow // Nature. 1954. V. 174. №4418. P. 41. <https://doi.org/10.1038/174041a0>
7. Lemlich R. Vibration and pulsation boost heat transfer // Chemical Engineering. 1961. V. 15. P. 171-176.
8. Edwards M. F., Wilkinson W. L. Review of potential applications of pulsating flow in pipes // Transaction of the Institution of Chemical Engineering. 1971. V. 49. P. 85-94.
9. Norman A. E. Heat transfer through the unsteady lamimar boundary layer on a semi- infinite flat plate Part I: Theoretical considerations // International Journal of Heat and Mass Transfer. 1973. V. 16. №3. P. 555-565. [https://doi.org/10.1016/0017-9310\(73\)90223-8](https://doi.org/10.1016/0017-9310(73)90223-8)
10. Norman A. E. Heat transfer through the unsteady lamimar boundary layer on a semi-infinite flat plate Part II: Experimental results from an oscillating plate // International Journal of Heat and Mass Transfer. 1973. V. 16. №3. P. 567-570. [https://doi.org/10.1016/0017-9310\(73\)90224-X](https://doi.org/10.1016/0017-9310(73)90224-X)
11. Merkli P., Thomann H. Transition to turbulence in oscillating pipe flow // Journal of Fluid Mechanics. 1975. V. 68. №3. P. 567-576. <https://doi.org/10.1017/S0022112075001826>
12. Hill W. G. Jr., Greene P. R. Increased turbulent jet mixing rates obtained by self-excited acoustic oscillations // Journal of Fluids Engineering, 1977. V. 99. №3. P. 520-526. <https://doi.org/10.1115/1.3448833>.
13. Hwang K. S., Sung Y. J., Hyun J. M. Flow and mass transfer measurements for a flat plate of finite thickness in pulsating flow // International Journal of Heat and Mass Transfer. 1998. V. 41. №18. P. 2827-2836. [https://doi.org/10.1016/S0017-9310\(98\)00044-1](https://doi.org/10.1016/S0017-9310(98)00044-1)
14. Cho H. W., Hyun J. M. Numerical solutions of pulsating flow and heat transfer characteristics in pipe // International Journal of Heat and, fluid flow. 1990. V. 11. №4. P. 321-330. [https://doi.org/10.1016/0142-727X\(90\)90056-H](https://doi.org/10.1016/0142-727X(90)90056-H)
15. Mackley M. R., Stonestreet P. Heat transfer and associated energy dissipation for oscillatory flow in baffled tubes // Chemical Engineering Science. 1995. V. 50. №14. P. 2211-2224. [https://doi.org/10.1016/0009-2509\(95\)00088-M](https://doi.org/10.1016/0009-2509(95)00088-M)
16. Stephens G. G., Mackley M. R. Heat transfer performance for batch oscillatory flow mixing // Experimental Thermal and Fluid Science. 2002. V. 25. №8. P. 583-594. [https://doi.org/10.1016/S0894-1777\(01\)00098-X](https://doi.org/10.1016/S0894-1777(01)00098-X)

Работа поступила
в редакцию 30.12.2020 г.

Принята к публикации
06.12.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Li J., Shan J., Guo Z., Levtshev A. Organization of Pulsating Air Flow Through a Heat Exchanger // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 262-269. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/26>

Cite as (APA):

Li, J., Shan, J., Guo, Z., & Levtshev, A. (2021). Organization of Pulsating Air Flow Through a Heat Exchanger. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 262-269. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/26>

RESEARCH OF ACOUSTICALLY IMPROVED HELMHOLTZ RESONATOR

©**Li J.**, ORCID: 0000-0003-2327-0428, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, 1365020237@qq.com

©**Shan J.**, ORCID: 0000-0002-9591-2912, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, sjw1042827923@163.com

©**Guo Z.**, ORCID: 0000-0001-8295-8965, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, miaomiaoshixieshen@163.com

©**Levtsev A.**, SPIN-code: 7896-7312, Dr. habil., Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, levtzevap@mail.ru

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ РЕЗОНАТОР ГЕЛЬМГОЛЬЦА

©**Ли Ц.**, ORCID: 0000-0003-2327-0428, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, 1365020237@qq.com

©**Шань Ц.**, ORCID: 0000-0002-9591-2912, Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, sjw1042827923@163.com

©**Го Ч.**, ORCID: 0000-0001-8295-8965, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, miaomiaoshixieshen@163.com

©**Левцев А. П.**, SPIN-код: 7896-7312, д-р техн. наук, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, levtzevap@mail.ru

Abstract. The three-dimensional acoustic finite element method is used to predict the transmission loss of the Helmholtz resonance muffler. The results are in good agreement with the experimental results, indicating the applicability and accuracy of the numerical method used in this paper. On the one hand, in order to reduce the resonance frequency without changing the shape of the resonator, the connecting tube is extended to the inside of the resonator, and the influence of the extension length and the cross section shape of the extension tube on the acoustic characteristics of the resonator is discussed in detail. On the other hand, in order to broaden the muffled frequency band of the traditional Helmholtz resonators, the resonators are combined in series and parallel, and the influence of the combined structure on the acoustic characteristics is discussed in detail.

Аннотация. Трехмерный акустический метод конечных элементов используется для прогнозирования потерь передачи резонансного глушителя Гельмгольца. Результаты хорошо согласуются с экспериментальными данными, что указывает на применимость и точность численного метода, использованного в этой статье. С одной стороны, чтобы уменьшить резонансную частоту без изменения формы резонатора, соединительную трубку удлиняют внутрь резонатора. Влияние формы поперечного сечения удлинительной трубки на акустические характеристики резонатора подробно обсуждаются, также подробно рассмотрены акустические характеристики резонатора. С другой стороны, чтобы расширить приглушенную полосу частот традиционных резонаторов Гельмгольца, резонаторы объединены последовательно и параллельно, и подробно обсуждается влияние комбинированной структуры на акустические характеристики.

Keywords: acoustics, Helmholtz, muffler, finite element.

Ключевые слова: акустика, Гельмгольц, глушитель, лимит.

Introduction

The traditional Helmholtz resonator is usually composed of a closed cavity and a connecting pipe in series. The cavity passes through the connecting pipe and communicates with the main pipe, as shown in Figure 1 [1]. Because of its simple structure and high low frequency noise attenuation, it is widely used to suppress the sound propagation in ship ventilation and air conditioning pipelines and diesel engine inlet and exhaust pipes. Nevertheless, traditional Helmholtz resonators still have the following disadvantages:

The resonance frequency depends on the geometry size of cavity and connecting pipe. In order to meet the requirement of further reducing the noise elimination frequency in engineering practice, the volume of cavity or the length of connecting pipe must be increased. However, the space layout of ship internal ventilation pipeline system, intake and exhaust system of internal combustion engine is very compact, and the control of equipment dimension is very strict. It is not very feasible to reduce the acoustic attenuation frequency by increasing the size of the resonator.

Strong noise attenuation frequency selectivity, narrow noise attenuation frequency band, only at its resonant frequency, when deviating from the resonant frequency, its noise attenuation tends to be very fast, difficult to adapt to some excitation frequency changes or the actual application of wide noise attenuation frequency band requirements.

Therefore, based on three-dimensional acoustic finite element method, some adaptive improvements were made to Virtual. Lab Acoustics by using simulation analysis software based on the geometric structure of traditional Helmholtz resonators, so as to effectively broaden the application scope of Helmholtz resonators [2].

Acoustic performance of muffler

The acoustic performance indexes of the muffler are transmission loss (TL) and insertion loss (IL), among which transmission loss is only related to the body structure and is not affected by the source characteristics and tail pipe radiation characteristics, which is the most commonly used performance index in muffler research [3]. When the muffler inlet and outlet meet the plane wave conditions, the transmission loss can be expressed as:

$$TL = 20 \lg \left| \frac{P_i}{P_t} \right| \quad (1)$$

In the formula, P_i and P_t are respectively the incident sound pressure at the inlet of the muffler and the transmitted sound pressure at the outlet. Assuming that the sound pressure at the inlet is P_1 , the particle velocity of vibration is v_1 , and the sound pressure at the outlet is P_2 , the transfer loss can be expressed as:

$$TL = 20 \lg \left| \frac{P_1 + \rho c_0 v_1}{2 P_2} \right| \quad (2)$$

In the formula: ρ is the air density; c_0 is the speed of sound. According to Equation (2), when v_1 is known or given, the sound pressure field in the muffler can be calculated by using the finite

element method, and then the value of sound pressure at its inlet and outlet can be substituted into Equation (2) to obtain the transmission loss of the muffler.

Numerical calculation and analysis

Figure 1. shows a typical Helmholtz resonance muffler. In this study, cavity diameter $D_1 = 15.319$ cm, length $L_1 = 24.4$ cm, connecting pipe diameter $D_2 = 4.044$ cm, length $L_2 = 8.5$ cm, main pipe diameter $D = 4.859$ cm, sound velocity $C_0 = 340$ m/s.

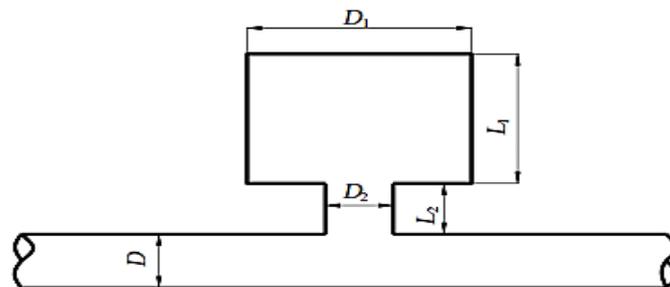


Figure 1. Typical structure of Helmholtz resonator.

Figure 2 shows the finite element discretization grid of the Helmholtz resonator muffler. It can be seen from Figure 3 that the transfer loss predicted by the finite element method is in good agreement with the experimental results in literature [4] within the frequency range we care about, which indicates the accuracy of the finite element method in predicting the muffler's sound attenuation performance. It can be seen from the calculation results that the transmission loss of the Helmholtz resonance muffler appears an obvious resonance peak at about 88 Hz.

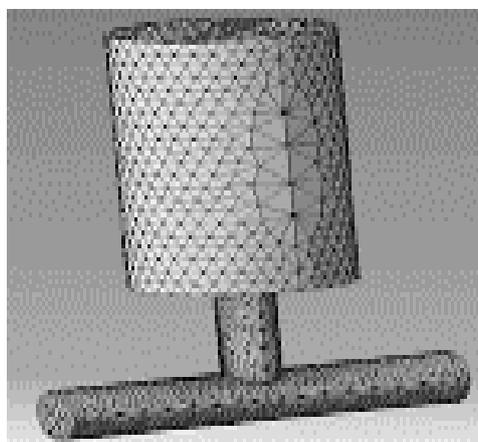


Figure 2. Acoustical finite element model of Helmholtz resonator.

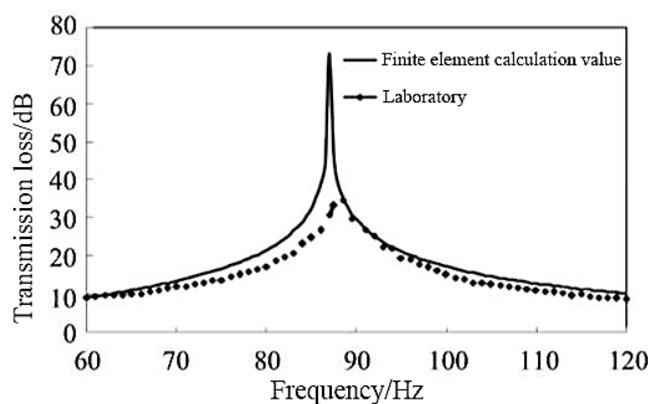


Figure 3. Transmission loss of Helmholtz resonator.

Influence of extension of connecting pipe on noise attenuation characteristics of Helmholtz resonator.

According to the classical lumped parameter theory, the resonance frequency f_r of the Helmholtz resonator can be expressed as:

$$f_r = \frac{c_0}{2\pi} \sqrt{\frac{S_2}{V_1(l_2 + \delta)}} \quad (3)$$

In the formula, c_0 is the sound velocity; V_1 is the cavity volume; l_2 is the length of connecting pipe; S_2 is the cross-sectional area of the connecting pipe; δ is acoustic end correction.

According to formula (3), in order to reduce the resonance frequency, it is necessary to increase the volume of the cavity or the length of the connecting pipe. However, in practical engineering applications such as the internal pipeline of the ship and the internal combustion engine intake and exhaust pipe, the equipment is arranged in a compact manner and the external size of the equipment is strictly controlled. Therefore, it is particularly important to further reduce the common vibration frequency without increasing the cavity volume and the length of the connecting pipe, or to reduce the cavity volume and the length of the connecting pipe while maintaining the resonance frequency [5].

In order to achieve the above noise-suppressing effect, the connecting pipe can be extended into the cavity with the length of L_3 , as shown in Figure 4, while the influence of L_3 on resonance frequency is shown in Figure 5, on the premise of keeping other dimensions unchanged. As can be seen from Figure 5, the extension length L_3 of the connecting tube can effectively reduce the resonance frequency of the Helmholtz resonator. For the structure adopted in this paper, when the extension length $L_3 = 15$ cm, the resonance frequency can be reduced by about 30 Hz, which is quite considerable in engineering practice. However, as the extension length increases, the resonance frequency decreases gradually. According to the calculation results of transmission loss shown in Figure 6, as the extension length increases gradually, not only the resonance frequency decreases, but also the muffled sound frequency band gradually Narrows.

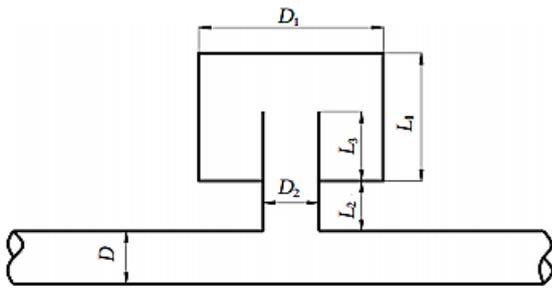


Figure 4. Helmholtz resonator with extended connecting.

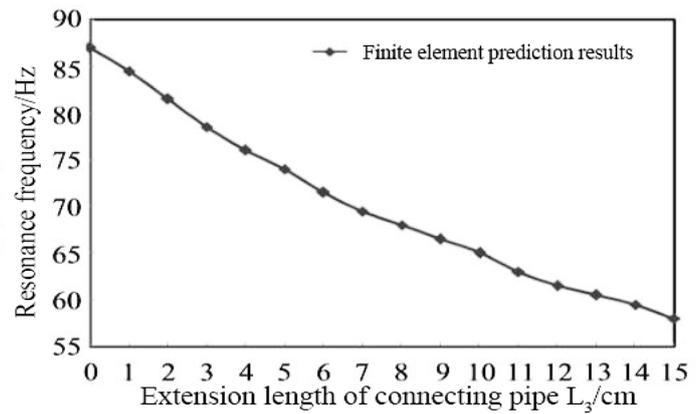


Figure 5. The effect of length of extended connecting tube on the resonance frequency of Helmholtz resonator.

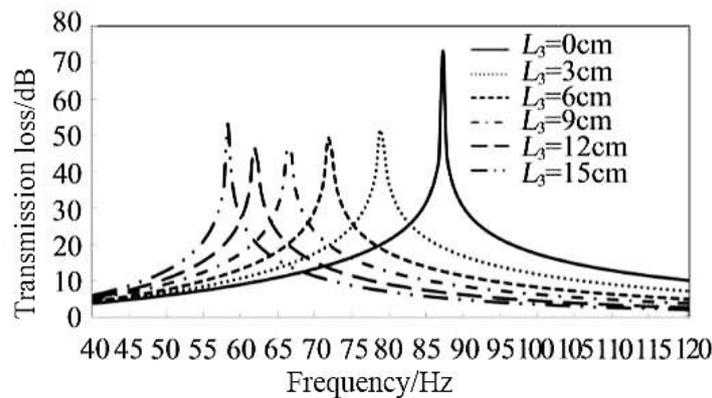


Figure 6. The effect of length of extended connecting tube on the transmission loss of Helmholtz resonator.

Figure 7 shows the influence of extension length L_3 on resonance frequency when the cavity position is moved along the center line of the connecting pipe with the sum L_n (15.5cm) of length L_2 (8.5 cm) and extension length L_3 (7 cm) of the connecting pipe remains unchanged. It can be seen from Figure 7 that, when the total length of L_n is kept unchanged, the change of L_3 has little effect on resonance frequency.

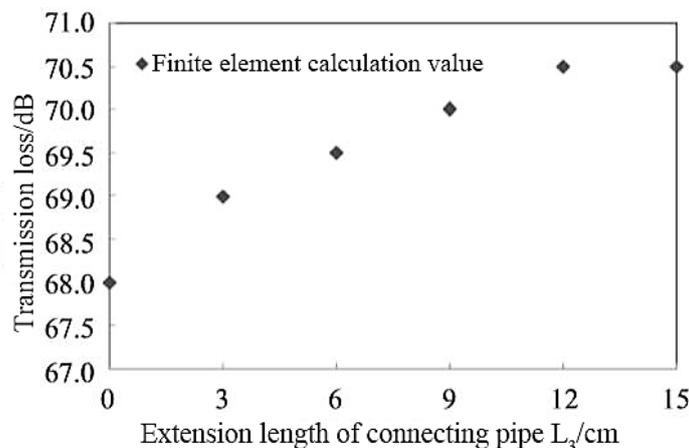


Figure 7. The effect of length of extended connecting tube on the resonance frequency of Helmholtz resonator (fixed total length $L_n = L_2 + L_3$).

On the basis of Figure 4, Figure 8 shows the structure diagram of the Helmholtz resonator when the cross section of the extension pipe is contracted or expanded, and Figure 9 shows the comparison of the transfer loss of the extension pipe when it is straightened by 5° and expanded by 10° and when it is straightened by the extension pipe under the premise of keeping $L_3 = 10$ cm. It can be seen from Fig. 9 that the contraction or expansion of the extension tube has an obvious regulating effect on the resonance frequency. When the extension tube is contracted by 5° , the resonant frequency can be further reduced on the premise of the straight extension tube, but the muffler frequency band will be further narrowed. However, when the extension tube is expanded by 10° , the resonant frequency will increase, but the muffler frequency band will also be wider.



Figure 8. Helmholtz resonator with contraction / expansion extended connecting tube.

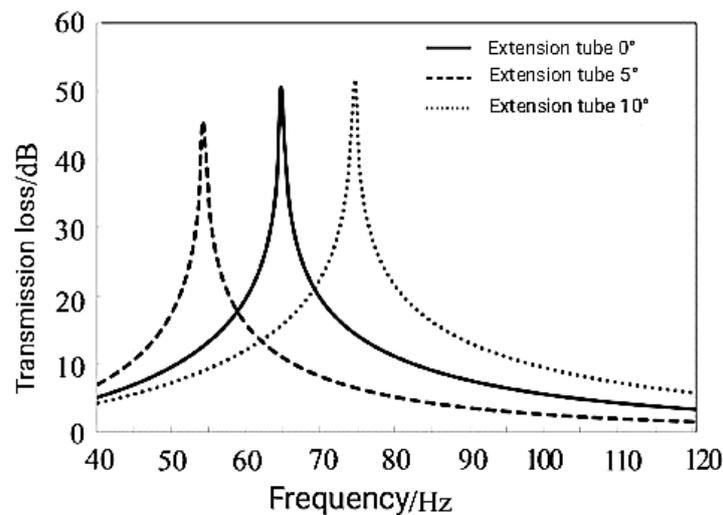


Figure 9. The effect of contraction / expansion on the transmission loss of Helmholtz resonator.

2. The Influence of series and parallel combination structure on the Silencing characteristics of Helmholtz resonators

The Figure 3 shows that Helmholtz resonant muffler at resonance frequency of large amount of noise elimination, decrease the attenuation faster when deviating from the resonance frequency, there is silencing narrow frequency band, the frequency selectivity of the faults, and in practical engineering applications often have multiple frequency or incentives frequency changes, and the noise is also relatively wide frequency band, so the above single lumen Helmholtz resonant muffler is often difficult to meet the demand of practical engineering noise reduction. Therefore, in this paper, a series and parallel combination of resonant cavity and connecting pipe is carried out in order to effectively widen the noise attenuation band of the Helmholtz resonator muffler.

Figure 10 is the schematic diagram of parallel structure of Helmholtz resonator, and Figure 11 is the calculation result of corresponding transfer loss. As can be seen from Fig. 11, when a resonator of the same shape is connected in parallel (as shown in Figure 10 (a)), the resonant frequency of the Helmholtz resonator does not change, but its acoustic attenuation frequency band becomes significantly wider. However, when a connecting pipe of the same shape is connected in parallel (as shown in Figure 10(b)), the resonance frequency of the Helmholtz resonator will increase, and the acoustic attenuation frequency band will also widen accordingly. According to Equation (3), it can be seen that this is mainly caused by the increase of the cross-sectional area of the connecting pipe.

Figure 12 is the schematic diagram of series structure of Helmholtz resonator, and Figure 13 is the calculation result of corresponding transfer loss. It can be seen from Figure 13 that, when a resonator of the same shape is connected in series, the original transmission loss resonator peak of the Helmholtz resonator will disappear, and two new resonators will be created on both sides of the original resonator instead. Moreover, when the resonator is connected in series or outside the resonator, there is no significant difference in the acoustic attenuation characteristics of the resonator.

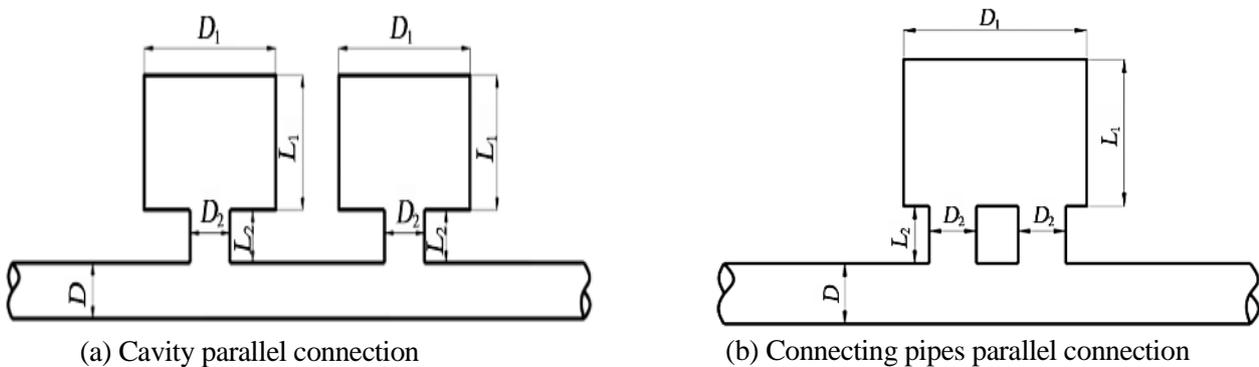


Figure 10. Helmholtz resonators in parallel.

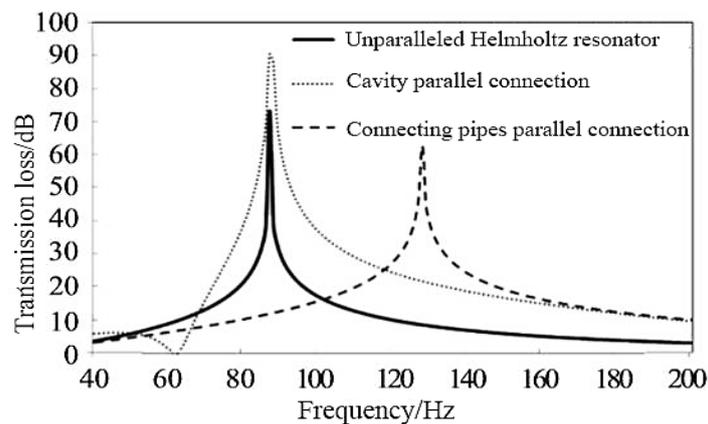


Figure 11. Transmission loss of Helmholtz resonator in parallel.

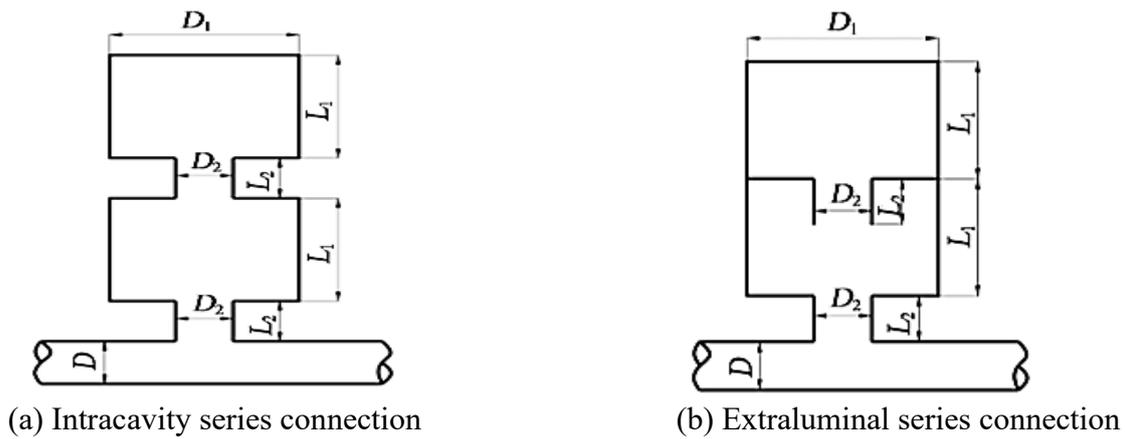


Figure 12. Helmholtz resonators in series.

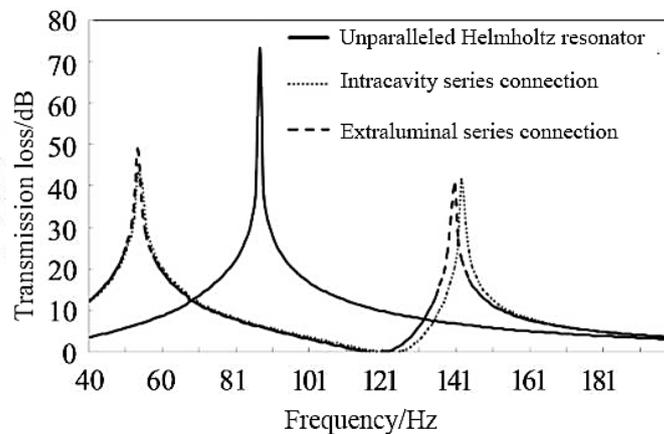


Figure 13. Transmission loss of Helmholtz resonator in series.

Conclusion

In this paper, the three-dimensional acoustic finite element method is used to calculate and analyze the acoustic characteristics of the Helmholtz resonance muffler, and the following conclusions are drawn:

1) When the connecting tube of the traditional Helmholtz resonator is extended into the resonator, the resonant frequency will be significantly reduced, and at the same time, the muffler frequency band will also be narrowed, when maintaining the total length of the connecting tube and the extension tube.

When the cavity position is moved along the center line of the connecting pipe, the resonance frequency is not affected much. When the extension tube contracts, the resonance frequency can be further reduced based on the original extension length, but the muffler frequency band will also be narrowed. This acoustical property, which can effectively reduce the resonance frequency without changing the external size of the resonator, is of great significance for engineering applications such as the ship internal pipeline system, where the space arrangement is very compact.

2) A parallel resonator with the same shape in the main road does not change the resonant frequency of the Helmholtz resonator, but the muffler frequency band is significantly wider; When a connecting pipe with the same shape is connected in parallel, the resonance frequency increases, and the muffler frequency band widens. When a resonator of the same shape is connected in series, two new resonators will be generated on both sides of the original resonator. Moreover, the connection of the resonator and the connection of the resonator has little influence on the acoustic

attenuation characteristics. According to the above acoustic characteristics, designers can combine the actual situation to design the resonators into a variety of complex series and parallel combination structures to meet the needs of wide muffler frequency band or excitation frequency change.

References:

1. Zhao, Songling (1989). Noise reduction and insulation. Shanghai, Tongji University Press, 55-57.
2. Li, Zeng-gang, & Zhan, Fuliang (2010). Virtual Lab Acoustics, Advanced application of acoustical simulation and computation. *Beijing, National Defence Industr Press*, 49-59.
3. Munjal, M. L. (1987). Acoustics of ducts and mufflers. New York, A Wiley-Interscience Publication, 55-59.
4. Ji, Z. L. (2005). Acoustic length correction of closed cylindrical sidebranched tube. *Journal of Sound and Vibration*, 283(3-5), 1180-1186. <https://doi.org/10.1016/j.jsv.2004.06.044>
5. Ahmet, S., & Ljjae, L. (2003). Helmholtz resonator with extended neck. *Journal of the Acoustical Society of America*, 113(4), 1975-1985.

Список литературы:

1. Zhao Songling Noise reduction and insulation. Shanghai: Tongji University Press, 1989. P. 55-57.
2. Li Zeng-gang, Zhan Fuliang. Virtual. Lab Acoustics, Advanced application of acoustical simulation and computation. Beijing: National Defence Industr Press, 2010. P. 49-59.
3. Munjal M. L. Acoustics of ducts and mufflers. New York: A Wiley-Interscience Publication, 1987. P. 55-59.
4. Ji Z. L. Acoustic length correction of closed cylindrical sidebranched tube // Journal of Sound and Vibration. 2005. V. 283. №3-5 P. 1180-1186. <https://doi.org/10.1016/j.jsv.2004.06.044>
5. Ahmet S., Ljjae L. Helmholtz resonator with extended neck // Journal of the Acoustical Society of America. 2003. V. 113. №4. P. 1975-1985.

*Работа поступила
в редакцию 30.11.2020 г.*

*Принята к публикации
04.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Li J., Shan J., Guo Z., Levstev A. Research of Acoustically Improved Helmholtz Resonator // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 270-278. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/27>

Cite as (APA):

Li, J., Shan, J., Guo, Z., & Levstev, A. (2021). Research of Acoustically Improved Helmholtz Resonator. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 270-278. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/27>

TEST OF THE LAYOUT OF THE CORRECTION CIRCUIT WITH A PLATE HEAT EXCHANGER

©**Guo Z.**, ORCID: 0000-0001-8295-8965, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, miaomiaoshixieshen@163.com

©**Shan J.**, ORCID: 0000-0002-9591-2912, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, sjw1042827923@163.com

©**Li J.**, ORCID: 0000-0003-2327-0428, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, 1365020237@qq.com

©**Levtsev A.**, SPIN-code: 7896-7312, Dr. habil., Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, levtzevap@mail.ru

ИСПЫТАНИЕ КОМПОНОВКИ КОРРЕКЦИОННОГО КОНТУРА С ПЛАСТИНЧАТЫМ ТЕПЛООБМЕННИКОМ

©**Го Ч.**, ORCID: 0000-0001-8295-8965, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, miaomiaoshixieshen@163.com

©**Шань Ц.**, ORCID: 0000-0002-9591-2912, Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, sjw1042827923@163.com

©**Ли Ц.**, ORCID: 0000-0003-2327-0428, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, 1365020237@qq.com

©**Левцев А. П.**, SPIN-код: 7896-7312, д-р техн. наук, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, levtzevap@mail.ru

Abstract. Pulse enhanced heat transfer technology is introduced, and a plate heat exchanger is designed. A pulsating valve is installed at the outlet of the heat exchanger to pulsate the heat medium. Pulsating and non-pulsating heat transfer tests are carried out on the same heat exchanger. On the basis of experiments, the effective temperature difference, heat flow and convective heat transfer coefficient of the heat exchanger at different pulse frequencies are analyzed by combining the theory of pulse enhanced heat transfer technology, heat transfer capacity, heat flow and convective heat transfer coefficient. Find the relationship between pulsation frequency of heat transfer effect of heat exchanger. The experimental results show that the heat exchanger has high heat transfer efficiency under the experimental conditions when there is pulsation.

Аннотация. Внедрена импульсная технология теплопередачи и разработан пластинчатый теплообменник. На выходе из теплообменника установлен пульсирующий клапан для теплоносителя. Испытания пульсирующей и неппульсирующей теплопередачи проводятся на одном и том же теплообменнике. На основе экспериментов анализируются эффективная разность температур, тепловой поток и коэффициент конвективной теплопередачи теплообменника при различных частотах импульсов путем объединения теории технологии импульсной усиленной теплопередачи, теплопередачи, теплового потока и коэффициента конвективной теплопередачи. Найдена связь между частотой пульсации и эффектом теплопередачи теплообменника. Результаты экспериментов показывают, что

теплообменник имеет высокую эффективность теплопередачи в условиях эксперимента при наличии пульсации.

Keywords: pulsating generator, pulsating flow, frequency, heat transfer.

Ключевые слова: пульсирующий генератор, пульсирующий поток, частота, теплопередача.

Research Background and Theoretical Research

With the vigorous development of modern industry and the continuous progress of science and technology, the demand for energy in human society is increasing [1]. In recent years, energy issues have become more and more of the global concern. In the field of energy utilization heat exchanger is the most common and important unit equipment, so it is very important to improve the heat transfer efficiency of heat exchanger. Enhanced heat transfer technology is a technology developed in 1960s to improve heat transfer performance. The application of enhanced heat transfer technology not only saves energy and environmental protection [2] but also saves investment and operation cost. The development of high-performance thermal systems has greatly promoted enhanced exchange development of thermal technology. Through the unremitting efforts of scholars from various countries, many technical methods have been put forward to strengthen heat transfer. For example: rough processing of heat transfer surface, expansion of heat transfer surface, use of inlet vortex generator, application of electrostatic field and insertion of some spiral ties in heat transfer pipe to increase the turbulence degree of fluid.

In engineering practice, the vibration of heat transfer wall surface is inevitable, some are caused by the operation of the power plant during the operation of the equipment, and some are caused by fluid induction. It has long been recognized that the use of vibration can enhance heat transfer [3] as early as 1923 scholars have done on the static fluid vibration heat transfer surface enhanced heat transfer. Since then, vibration, as a method to enhance heat transfer, has been used in a large number of experiments to explore the effect of vibration on convection heat transfer between heat transfer surface and fluid. The relevant literature shows that the surface vibration of heat transfer wall under natural convection conditions.

With the vigorous development of modern industry and the continuous progress of science and technology, the demand for energy in human society is increasing. In recent years, energy issues have become more and more of the global concern. In the field of energy utilization [4] heat exchanger is the most common and important unit equipment, so it is very important to improve the heat transfer efficiency of heat exchanger. Enhanced heat transfer technology is a technology developed in 1960s to improve heat transfer performance. The application of enhanced heat transfer technology not only saves energy and environmental protection [5], but also saves investment and operation cost. The development of high-performance thermal systems has greatly promoted enhanced exchange development of thermal technology. Through the unremitting efforts of scholars from various countries, many technical methods have been put forward to strengthen heat transfer [6]. For example: rough processing of heat transfer surface, expansion of heat transfer surface, use of inlet vortex generator, application of electrostatic field and insertion of some spiral ties in heat transfer pipe to increase the turbulence degree of fluid, etc.

In engineering practice, the vibration of heat transfer wall surface is inevitable, some are caused by the operation of the power plant during the operation of the equipment, and some are caused by fluid induction. It has long been recognized that the use of vibration can enhance heat

transfer [7], as early as 1923 scholars have done on the static fluid vibration heat transfer surface enhanced heat transfer. Since then, vibration, as a method to enhance heat transfer, has been used in a large number of experiments to explore the effect of vibration on convection heat transfer between heat transfer surface and fluid. The relevant literature shows that the surface vibration of heat transfer wall under natural convection conditions.

Can increase heat transfer effect 30%~2 A 20 per cent ~400 per cent increase under forced convection. in the field of chemical industry, there are many studies in this field. Robert and other experiments have studied the heat transfer effect when air flows through the vibrating heating tube [8] the results show that the heat transfer coefficient increases with the increase of vibration frequency and amplitude and is independent of the vibration direction.

Cooling is one of the top technical challenges to obtain the best heat performance in the heat exchange devices. In chemical processes, one of the most important devices related to energy and heat transfer is heat exchanger. The heat exchangers have an important role in the energy conservation [9], conversion, and recovery. Due to the rapid development of modern technology, heat exchangers used by various industries require high heat-flux cooling to the level of tens of MW/m². At this level, cooling with conventional fluids such as water and ethylene glycol, and so forth. (because of poor conductivity) is challenging. Therefore, it is necessary to increase the heat transfer capabilities of working fluids in the heat transfer devices. A recent advancement in nanotechnology has been the introduction of nanofluids, that is, colloidal suspensions of nanometer-sized solid particles instead of common working fluids. Nanofluids were first innovated by Choi and Eastman in 1995 at the Argonne National Laboratory, USA [10]. Compared with traditional solid-liquid suspensions containing millimeter or micrometer-sized particles, nanofluids as coolants in the heat exchangers have shown better heat transfer performance because of the small size of suspended solid particles. It causes that nanofluids have a behavior similar to base liquid molecules.

The enhanced heat transfer technology aims to improve heat transfer performance, improve heat transfer efficiency, achieve the most economical equipment to complete the transfer of the determined energy, and most effectively cool and protect the high-temperature components for safe operation and achieve efficient use of energy. Ortega [11], Staats [12], Yan [13], Mahmoudi [14], Defraeye [15], Chang [16], Guo [17] and many other scholars used experimental and numerical analysis methods to study how to achieve reinforcement. Heat transfer and how to optimize the convective heat transfer problem have yielded many valuable research results.

Experimental Research

The presented scheme works as follows. The heater heats the coolant to a predetermined temperature, and the pump ensures its circulation in a closed hydraulic circuit through a heat exchanger. In turn, the heat exchanger heats hot water. In the circuit of the heated medium of the shell-and-tube heat exchanger there is also a correction line with a pump due to which the heating medium is recirculated from the heat exchanger output to its input. This is necessary to increase its energy efficiency. This allows the most efficient use of the heat of the heating medium for the preparation of a heated medium (hot water). The amount of returnable coolant along the correction line is regulated by the capacity of the recirculation pump.

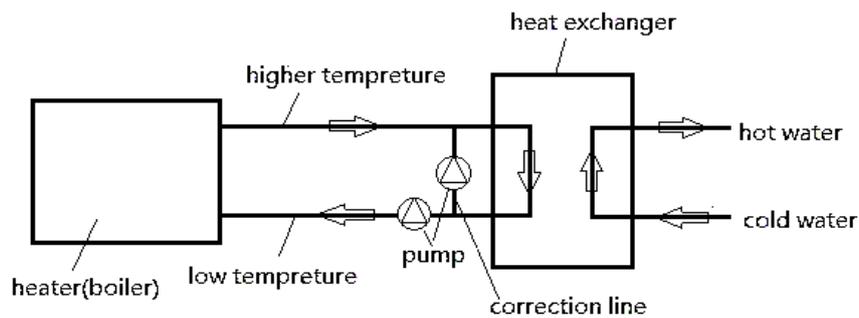


Figure 1. The experimental setup (a) Heat exchanger shell.

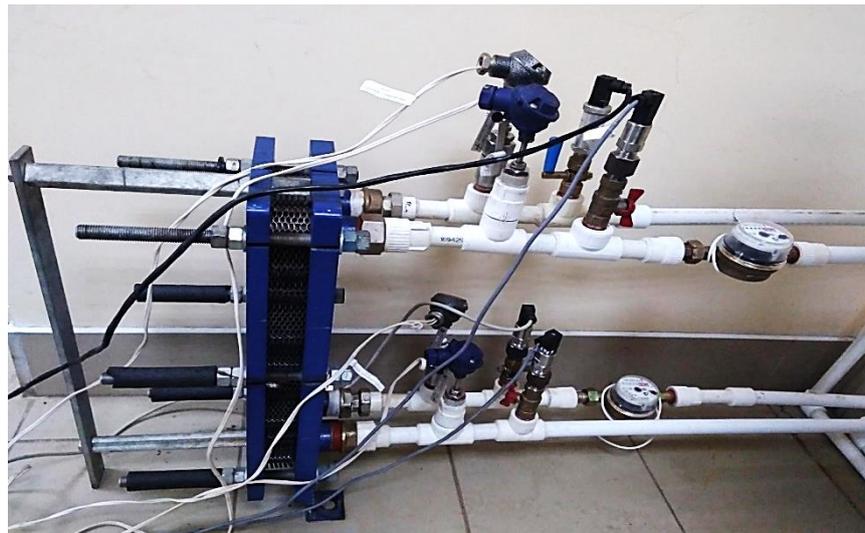


Figure 2. The experimental setup photo's.

Description of measuring instruments

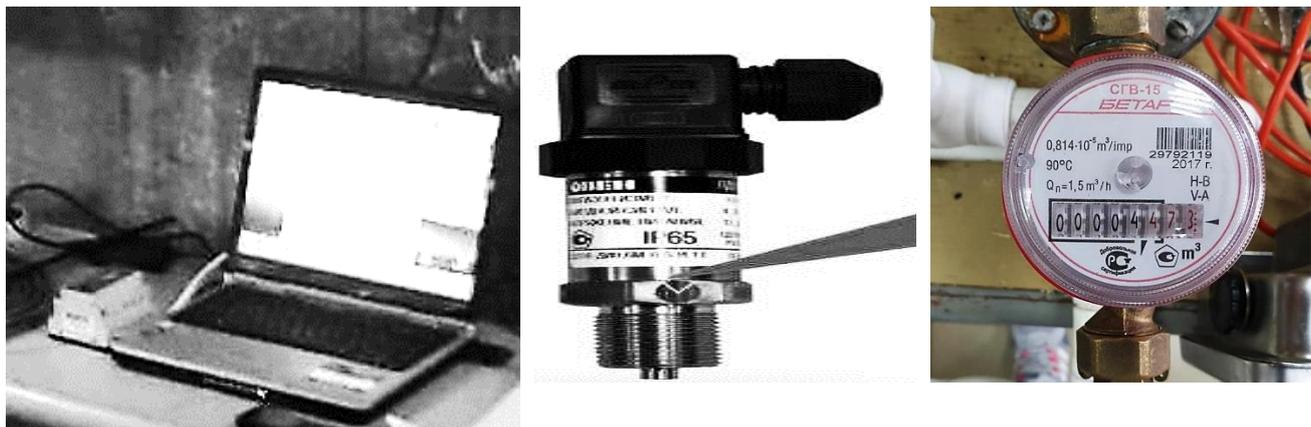
The matching device is multifunctional.

It is used to coordinate and enter into the PC the corresponding signals from the following sensors in the heat supply system:

- Pressure in the oil circuit to the mechanical flow switch.
- Pressure in the oil circuit after a mechanical flow breaker.
- Coolant flow rate in the oil circuit.
- Temperature in the supply line of the oil circuit.
- Temperature in the return pipe of the oil circuit.
- Temperature in the tank with fuel oil in the lower part.
- Temperature in the tank with fuel oil in the upper part.

The matching device is a combination of the following blocks:

- Power supplies for several output voltages.
- Four-channel information input device (NI 6009) from pressure transducers.



(a) Matching device

(b) Pressure transmitter PD100

(c) Water meter “SGV-15D”BETAR

Figure 3. Measuring instruments.

Analysis of test results

The purpose of this paragraph is the statistical processing of the results of a physical experiment and the correctness of recording experimental results.

A decrease in the error, and, consequently, an increase in the estimation accuracy, is always associated with an increase in the sample size. Therefore, already at the stage of organizing a sample observation, it is necessary to decide the question of what should be the size of the sample to ensure the required accuracy of the observation results.

It is necessary to carry out statistical processing of the source data: determine the absolute and relative measurement errors, discard the errors and correctly record the measurement result.

During the tests, the installation was previously filled with coolants. In stationary mode, after starting the pump to circulate the coolant, gradually increased the flow of cold water. Then the mixing ratio and temperature difference were calculated. The results of measurements of the installation in a stationary mode are shown in table 1.

$$k = (t_{h.w} - t_{mix}) / (t_{mix} - t_{c.w})$$

where $t_{h.w}$ – hot water temperature, °C; t_{mix} – water temperature after mixing unit, °C; $t_{c.w}$ – cold water temperature, °C.

Table 1.

THE RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES

N°	$G_{c.w.}, m^3/h$	$G_{mix.}, m^3/h$	$G_{h.w.}, m^3/h$	$t_{c.w.}, ^{\circ}C$	$t_{h.w.}, ^{\circ}C$	$t_{mix.}, ^{\circ}C$	k
1	0.045	1.440	1.395	12	78	74	0.065
2	0.077	1.333	1.257	14	80	74	0.100
3	0.115	1.161	1.047	12	81	72	0.150
4	0.205	1.125	0.920	14	78	61	0.362
5	0.232	1.059	0.827	10	78	56	0.478
6	0.364	1.000	0.636	10	78	54	0.545
7	0.375	0.973	0.598	10	78	50	0.700
8	0.377	0.947	0.570	10	78	50	0.700
9	0.391	0.923	0.532	10	78	48	0.789
10	0.421	0.878	0.457	10	78	47	0.838

Figure 4 show the dependences of the change in the temperature of the mixture and the temperature difference of hot water and the temperature of the mixture, on the mixing ratio. The graph shows that in the stationary and pulsed modes with an increase in the mixing ratio, the temperature of the mixture decreases, and the temperature difference increases.

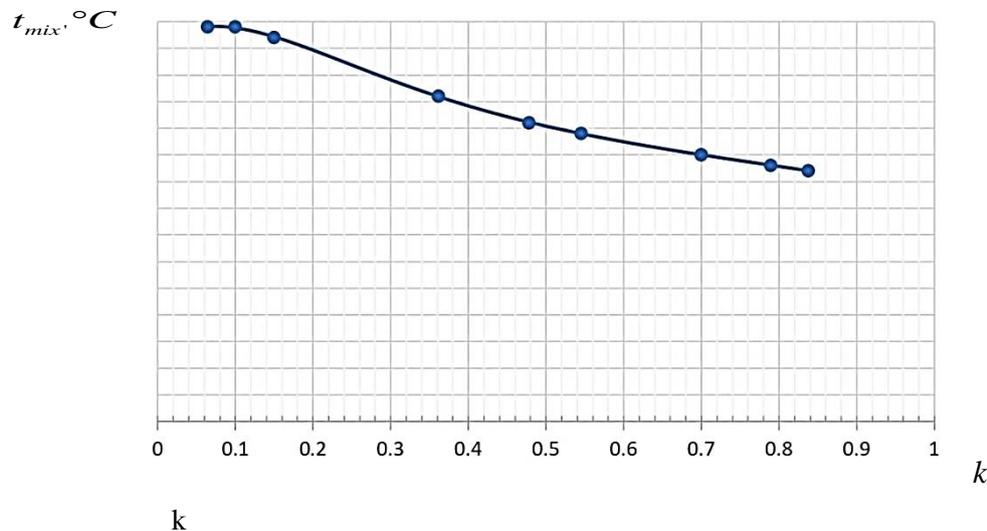


Figure 4. The temperature of the liquid after mixing.

Conclusion

The purpose of this test is to generate a pulsating flow through a pulsation generator to enhance heat transfer around the heat exchanger.

Assess the integrity of the task solution:

The structure of coil heat exchanger is designed. The development and testing of experimental samples of pulsed disk heat exchangers were carried out. The effect of pulsating frequency on heat transfer efficiency was obtained.

During the development of the experimental device, the heat transfer efficiency was improved, the time loss of industrial production equipment was reduced, and the time cost was reduced.

When the heat exchange efficiency of each frequency is considered in the experiment, it can be said that the heat exchange efficiency increases as the frequency increases. As the flow increases, so does the amount of heat exchange. The heat transfer rate can be increased by increasing the flow.

It can be inferred that within a certain frequency range, as the pulsation frequency increases, the heat transfer efficiency increases, and beyond this frequency, the heat transfer efficiency no longer increases or decreases. Therefore, it is necessary to find a suitable pulsation frequency according to the structure and characteristics of the heat exchange device, so as to achieve the effect of improving heat exchange efficiency, saving time and cost, and reducing energy consumption.

References:

1. Arie, M. A., Shooshtari, A. H., Dessiatoun, S. V., Al-Hajri, E., & Ohadi, M. M. (2015). Numerical modeling and thermal optimization of a single-phase flow manifold-microchannel plate heat exchanger. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 81, 478-489. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2014.10.022>

2. Kumar, V., Tiwari, A. K., & Ghosh, S. K. (2015). Application of nanofluids in plate heat exchanger: A review. *Energy Conversion and Management*, 105, 1017-1036. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2015.08.053>
3. Sierra, E., Acien, F. G., Fernández, J. M., García, J. L., González, C., & Molina, E. (2008). Characterization of a flat plate photobioreactor for the production of microalgae. *Chemical Engineering Journal*, 138(1-3), 136-147. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2007.06.004>
4. Weft, F. Study on heat transfer and scale removal of pulsating flow and wall vibration.
5. Rao, R. V., & Patel, V. (2013). Multi-objective optimization of heat exchangers using a modified teaching-learning-based optimization algorithm. *Applied Mathematical Modelling*, 37(3), 1147-1162. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2012.03.043>
6. Duan, Z. (2012). Indirect evaporative cooling: Past, present and future potentials // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.
7. Durmuş, A., Benli, H., Kurtbaş, I., & Gül, H. (2009). Investigation of heat transfer and pressure drop in plate heat exchangers having different surface profiles. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 52(5-6), 1451-1457. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2008.07.052>
8. Kakaç, S., & Liu, H. (2002). Heat exchangers: Selection, rating, and thermal design, second edition. CRC Press, 1-493.
9. Al-Dawery, S. K., Alrahawi, A. M., & Al-Zobai, K. M. (2012). Dynamic modeling and control of plate heat exchanger. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 55(23-24), 6873-6880. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2012.06.094>
10. Karellas, S., Schuster, A., & Leontaritis, A.-D. (2012). Influence of supercritical ORC parameters on plate heat exchanger design. *Applied Thermal Engineering*, 33-34, 70-76. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2011.09.013>
11. Ortega-Casanova, J., & Molina-Gonzalez, F. (2017). Axisymmetric numerical investigation of the heat transfer enhancement from a heated plate to an impinging turbulent axial jet via small vortex generators. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 106, 183-194. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2016.10.064>
12. Staats, W. L., & Brisson, J. G. (2015). Active heat transfer enhancement in air cooled heat sinks using integrated centrifugal fans. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 82, 189-205. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2014.10.075>
13. Yan, K., Hong, J., Zhang, J., Mi, W., & Wu, W. (2016). Thermal-deformation coupling in thermal network for transient analysis of spindle-bearing system. *International Journal of Thermal Sciences*, 104, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2015.12.007>
14. Mahmoudi, Y., & Karimi, N. (2014). Numerical investigation of heat transfer enhancement in a pipe partially filled with a porous material under local thermal non-equilibrium condition. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 68, 161-173. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2013.09.020>
15. Defraeye, T., Blocken, B., & Carmeliet, J. (2010). CFD analysis of convective heat transfer at the surfaces of a cube immersed in a turbulent boundary layer. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 53(1-3), 297-308. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2009.09.029>
16. Chang, S. W., Chiang, K. F., & Kao, J. K. (2012). Heat transfer in rotating spiral channel with two opposite planar walls roughened by skew ribs. *International journal of thermal sciences*, 56, 107-121. <https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2012.01.018>

17. Guo, C., Hu, X., Cao, W., Yu, D., & Tang, D. (2013). Effect of mechanical vibration on flow and heat transfer characteristics in rectangular microgrooves. *Applied thermal engineering*, 52(2), 385-393. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2012.12.010>

Список литературы:

1. Arie M. A., Shooshtari A. H., Dessiatoun S. V., Al-Hajri E., Ohadi M. M. Numerical modeling and thermal optimization of a single-phase flow manifold-microchannel plate heat exchanger // *International Journal of Heat and Mass Transfer*. 2015. V.81. P. 478-489. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2014.10.022>

2. Kumar V., Tiwari A. K., Ghosh S. K. Application of nanofluids in plate heat exchanger: A review // *Energy Conversion and Management*. 2015. V. 105. P. 1017-1036. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2015.08.053>

3. Sierra E., Acien F. G., Fernández J. M., García J. L., González C., Molina E. (2008). Characterization of a flat plate photobioreactor for the production of microalgae // *Chemical Engineering Journal*. V. 138. №1-3. P. 136-147. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2007.06.004>

4. Weft F. Study on heat transfer and scale removal of pulsating flow and wall vibration.

5. Rao R. V., Patel V. Multi-objective optimization of heat exchangers using a modified teaching-learning-based optimization algorithm // *Applied Mathematical Modelling*. 2013. V. 37. №3. P. 1147-1162. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2012.03.043>.

6. Duan Z. Indirect evaporative cooling: Past, present and future potentials // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2012.

7. Durmuş A., Benli H., Kurtbaş I., & Gül, H. Investigation of heat transfer and pressure drop in plate heat exchangers having different surface profiles // *International Journal of Heat and Mass Transfer*. 2009. V. 52. №5-6. P. 1451-1457. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2008.07.052>

8. Kakaç S., Liu H. Heat exchangers: Selection, rating, and thermal design, second edition. CRC Press. 2002. P. 1-493.

9. Al-Dawery S. K., Alrahawi A. M., Al-Zobai K. M. Dynamic modeling and control of plate heat exchanger // *International Journal of Heat and Mass Transfer*. 2012. V. 55. №23-24. P. 6873-6880. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2012.06.094>.

10. Karellas S., Schuster A., Leontaritis A.-D. Influence of supercritical ORC parameters on plate heat exchanger design // *Applied Thermal Engineering*. 2012. V. 33-34. P. 70-76. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2011.09.013>

11. Ortega-Casanova J., Molina-Gonzalez F. Axisymmetric numerical investigation of the heat transfer enhancement from a heated plate to an impinging turbulent axial jet via small vortex generators // *International Journal of Heat and Mass Transfer*. 2017. V. 106. P. 183-194. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2016.10.064>

12. Staats W. L., Brisson J. G. Active heat transfer enhancement in air cooled heat sinks using integrated centrifugal fans // *International Journal of Heat and Mass Transfer*. 2015. V. 82. P. 189-205. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2014.10.075>

13. Yan K., Hong J., Zhang J., Mi W., Wu W. Thermal-deformation coupling in thermal network for transient analysis of spindle-bearing system // *International Journal of Thermal Sciences*. 2016. V. 104. P. 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2015.12.007>

14. Mahmoudi Y., Karimi N. Numerical Investigation of Heat Transfer Enhancement in a Pipe Partially Filled with a Porous Material under Local Thermal Non-equilibrium Condition // *International Journal of Heat and Mass Transfer*. 2014. V. 68. P. 161-173. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2013.09.020>

15. Defraeye T., Blocken B., Carmeliet J. CFD Analysis of Convective Heat Transfer at the Surfaces of a Cube Immersed in a Turbulent Boundary Layer // International Journal of Heat and Mass Transfer. 2010. V. 53. №1-3. P. 297-308. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2009.09.029>

16. Chang S. W., Chiang K. F., Kao J. K. Heat Transfer in Rotating Spiral Channel with Two Opposite Planar Walls Roughened by Skew Ribs // International journal of thermal sciences. 2012. V. 56. P. 107-121. <https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2012.01.018>

17. Guo C., Hu X., Cao W., Yu D., Tang D. Effect of Mechanical Vibration on Flow and Heat Transfer Characteristics in Rectangular Microgrooves // Applied thermal engineering. 2013. V. 52. №2. P. 385-393. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2012.12.010>

*Работа поступила
в редакцию 10.12.2020 г.*

*Принята к публикации
17.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Guo Z., Shan J., Li J., Levtshev A. Test of the Layout of the Correction Circuit With a Plate Heat Exchanger // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 279-287. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/28>

Cite as (APA):

Guo, Z., Shan, J., Li, J., & Levtshev, A. (2021). Test of the Layout of the Correction Circuit With a Plate Heat Exchanger. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 279-287. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/28>

SIMULATION EXPERIMENT RESEARCH ON SIX DEGREES OF FREEDOM TEST BENCH BASED ON FUZZY PID CONTROL STRATEGY

©**Zhao G.**, ORCID: 0000-0002-2578-8450, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, 1425752745@qq.com

©**Chen N.**, ORCID:0000-0001-6677-3653, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China, 743429861@qq.com

©**Levtsev A.**, SPIN-code: 7896-7312, Dr. habil., Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, levtzevap@mail.ru

ИМИТАЦИОННОЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НА ИСПЫТАТЕЛЬНОМ СТЕНДЕ С ШЕСТЬЮ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ НА ОСНОВЕ СТРАТЕГИИ НЕЧЕТКОГО ПИД УПРАВЛЕНИЯ

©**Чжао Г.**, ORCID: 0000-0002-2578-8450, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, 1425752745@qq.com

©**Чень Н.**, ORCID:0000-0001-6677-3653, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, Цзянсуский университет науки и техники, г. Чжэньцзян, Китай, 743429861@qq.com

©**Левцев А. П.**, SPIN-код: 7896-7312, д-р техн. наук, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, levtzevap@mail.ru

Abstract. The quality of the control system depends on various factors such as the characteristics of the controlled object, the control scheme, the form and size of interference, etc. In a control system where the characteristics of the object and the hardware and software have been basically determined, the control quality of the system depends on the control algorithm. The control algorithm will make the motion process control have better speed, accuracy and stability. The study of control law is an important part of the control system design of the entire six-degree-of-freedom test bench. The characteristics of the controlled object and the existence of interference in this control system require the designed control law to have the characteristics of strong robustness, certain intelligence, and easy implementation, so as to achieve stable and precise control of the system and achieve the control indicators required by the system. The control strategy of this six-degree-of-freedom test bench adopts Fuzzy PID control, which combines fuzzy theory with the mature traditional PID control theory and uses fuzzy theory to tune the three control parameters of PID to form a parameter self-tuning Fuzzy PID control Device. The Fuzzy PID control strategy is simulated by MATLAB simulation software.

Аннотация. Качество системы управления зависит от различных факторов, таких как характеристики управляемого объекта, схема управления, форма и размер помех и т. д. В системе управления, в которой характеристики объекта и аппаратного и программного обеспечения были в основном определены, качество управления системой зависит от алгоритма управления. Алгоритм управления повысит скорость, точность и стабильность управления процессом движения. Изучение закона управления — важная часть проектирования системы управления всего испытательного стенда с шестью степенями

свободы. Характеристики управляемого объекта и наличие помех в этой системе управления требуют, чтобы разработанный закон управления обладал такими характеристиками, как высокая надежность, определенный интеллект и простота реализации, чтобы обеспечить стабильное и точное управление системой и достичь показателей управления, требуемых системой. Стратегия управления этого испытательного стенда с шестью степенями свободы использует нечеткое ПИД управление, которое объединяет нечеткую теорию со зрелой традиционной теорией ПИД управления, и использует нечеткую теорию для настройки трех параметров ПИД управления для формирования параметра самонастраивающегося устройства нечеткого ПИД управления. Стратегия нечеткого ПИД управления моделируется с помощью программного обеспечения для моделирования MATLAB.

Keywords: Fuzzy control, Fuzzy PID controller, six degrees of freedom test bench, MATLAB simulation experiment.

Ключевые слова: нечеткое управление, нечеткий ПИД регулятор, испытательный стенд с шестью степенями свободы, имитационный эксперимент MATLAB.

Research Background and Theoretical Research

The attributes of things and the connections between things are vague, and people's observation and understanding of things are rough. For example, "high temperature" is the amount of blur, and "fuzzy" has more information and richer content. Therefore, "fuzzy concepts" are suitable for people to observe and understand things. L. A. Zadeh believes that classical cybernetics emphasizes accuracy too much and cannot handle complex systems. Therefore, a different kind of mathematics is needed to deal with biological systems. This mathematics is fuzzy mathematics, that is, fuzzy sets [1], which is a kind of fuzzy language A tool that is transformed into a mathematical language and can be recognized by a computer. Based on fuzzy set theory, L. A. Zadeh established fuzzy theory. Fuzzy theory mainly includes fuzzy logic, fuzzy sets, fuzzy control and fuzzy reasoning [2]. The basic idea of fuzzy theory can be understood as: admit the existence of fuzzy phenomena, to deal with uncertain things as the research goal, and convert it into information that can be processed by the computer, without complicated mathematical analysis to solve the problem. In recent years, with the development of fuzzy theory, fuzzy control has developed rapidly and is widely used.

After the automatic control theory experienced classic control theory and modern control theory, intelligent control theory appeared again. Intelligent control does not require manual intervention under normal circumstances, and the machine can realize control autonomously. The fuzzy control is a component of intelligent control [3], so it has the following advantages [4]: fast response speed; fuzzy control system does not change with the change of parameters and has good performance for objects with time-varying and hysteresis characteristics Control effect, but also has a certain anti-interference ability; Based on rules, fuzzy control has a good control effect for controlled objects that do not need to establish a precise mathematical model. Its control principles and strategies are easy to accept and understand; In many controls Among the rules, fuzzy control can switch well, and the control performance is better; the fuzzy control algorithm can simulate the manual operation control process and has the characteristics of intelligence.

L. A. Zadeh introduced fuzzy logic in the 1960s to express and use fuzzy and uncertain knowledge. In 1974, fuzzy logic was used to implement the fuzzy control experiment of a steam engine for the first time [5]. Fuzzy control is a control method based on fuzzy sets, fuzzy language and fuzzy reasoning. It compiles the knowledge and control experience expressed by operators or

experts in natural language into fuzzy rules [6], and then fuzzifies real-time signals from sensors. The fuzzified signal is used as the input of the fuzzy rule to complete the fuzzy inference, and the output obtained after the inference is added to the actuator. It is a computer control technology based on natural language control rules and fuzzy logic inference. It does not depend on the mathematical model of the control system. On the contrary, it relies on “fuzzy rules” transformed from practical engineering experience and expressed knowledge, which is a kind of intelligent control.

In 1974, E. H. Mamdani applied fuzzy controller to the operation control process of boiler and steam turbine for the first time, and achieved better control quality in the laboratory, marking the birth of fuzzy control [7]. In 1977, fuzzy control was first applied to a multivariable control system. Since the late 1980s, the application of fuzzy control has gradually expanded. For example, in the fields of coal mining, obstacle avoidance fuzzy control of mobile robots, automatic parking of cars [8] and food processing [9], fuzzy control has been obtained. Application, and achieved good results [10]. In 1984, R. M. Tong first proposed an expert fuzzy controller [11]. The expert fuzzy control system introduces the expert system into the fuzzy control and combines the characteristics of the expert system to further improve the intelligent level of the fuzzy controller.

Experimental Research

Figure 1 is the control block diagram of the six-degree-of-freedom test bench for Fuzzy PID control. The given value of the rod length of the hydraulic cylinder is compared with the actual value of the rod length fed back by the displacement sensor to obtain the deviation E and the deviation change rate EC after differentiation as the Fuzzy PID control. The input variable and output variable of the controller are the control signal u of the electro-hydraulic servo valve. This signal determines the opening degree of the electro-hydraulic servo valve, which in turn determines the expansion and contraction of the hydraulic cylinder piston, so that the platform can achieve various expectations Space attitude.

Figure 2 is a schematic diagram of fuzzy logic control. A 2–3-dimensional fuzzy logic control with two inputs and three outputs is designed. Deviation E and deviation change rate EC are used as inputs, and the output is three control parameters of the PID controller. ΔK_p , ΔK_i , ΔK_d . The process of fuzzy control is to convert the input deviation E and the deviation change rate EC from the precise quantity into the fuzzy quantity accepted by the fuzzy rules by the fuzzer to obtain the fuzzy subset of the input quantity E and EC . The designed fuzzy rules make a reasoning budget for the input and obtain the output, that is, the fuzzy values of the three control parameters of the PID controller ΔK_p , ΔK_i , and ΔK_d . After de-fuzzification, ΔK_p , ΔK_i , the precise amount of ΔK_d [12], thereby changing the parameters of the PID controller.

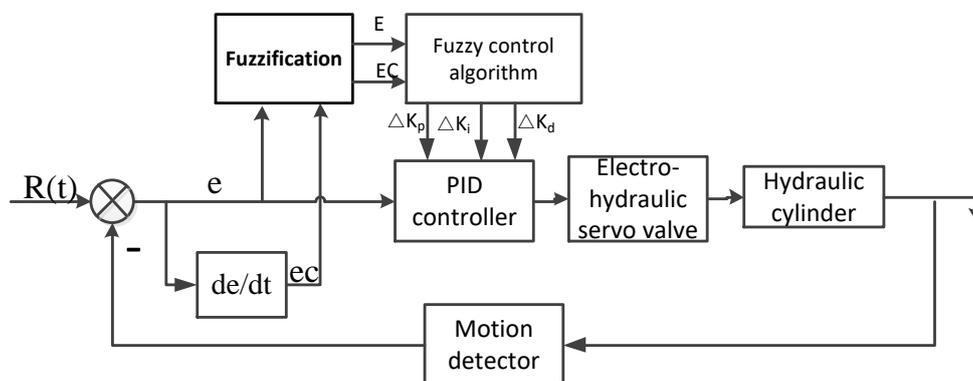


Figure 1. System schematic of Fuzzy PID control.

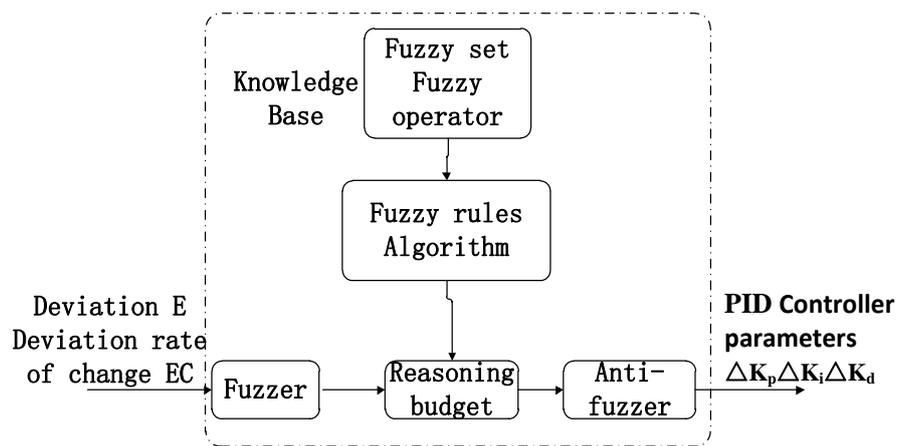


Figure 2. Fuzzy logic control principle.

Fuzzy rules are the basis of fuzzy inference and the key to the controller. Fuzzy language is used to describe the control rules obtained by experts and operators in their long-term work practice [13]. Therefore, it is necessary to summarize the corresponding influence of the three parameters $K_p K_i K_d$ of the PID controller on the system. Combining the PID parameter tuning experience summarized by predecessors and the actual debugging situation of the system, the relationship between deviation E , deviation change rate EC and output $\Delta K_p, \Delta K_i, \Delta K_d$ is as follows:

- 1) At the beginning of control, $|e(t)|$ is larger. In order to obtain a larger voltage and spool opening, make the hydraulic cylinder expand and contract quickly and speed up the response speed of the system, a larger K_p value should be used, so that Reduce the time constant and damping coefficient of the system, and too large may cause the system to be unstable.
- 2) When $|e(t)|$ is an intermediate value, a smaller K_p value can avoid excessive system overshoot; a smaller K_i can reduce the steady-state error.
- 3) When $|e(t)|$ is small, K_p should be small and K_i can be large to achieve better steady-state performance.

In order to meet the requirements of different operating conditions for control parameters, the system has better control quality, that is, better speed, accuracy and stability. On the basis of fully understanding the control theory and learning the actual engineering experience, according to the deviation E , the deviation change rate EC and the relationship between the output $\Delta K_p, \Delta K_i, \Delta K_d$ and the PID parameter tuning experience, the platform is comprehensively debugged. In the case, sum up the fuzzy rules between E, EC and $\Delta K_p, \Delta K_i, \Delta K_d$.

The Rule View of the Fuzzy toolbox in MATLAB shows the important part of the whole fuzzy myopia reasoning, explains all the fuzzy reasoning process, can observe the reasoning results after changing the membership function and fuzzy rules, and debugs and corrects the whole fuzzy control logic to achieve Better control effect. The reasoning result of Fuzzy PID controller is shown in Figure 3.

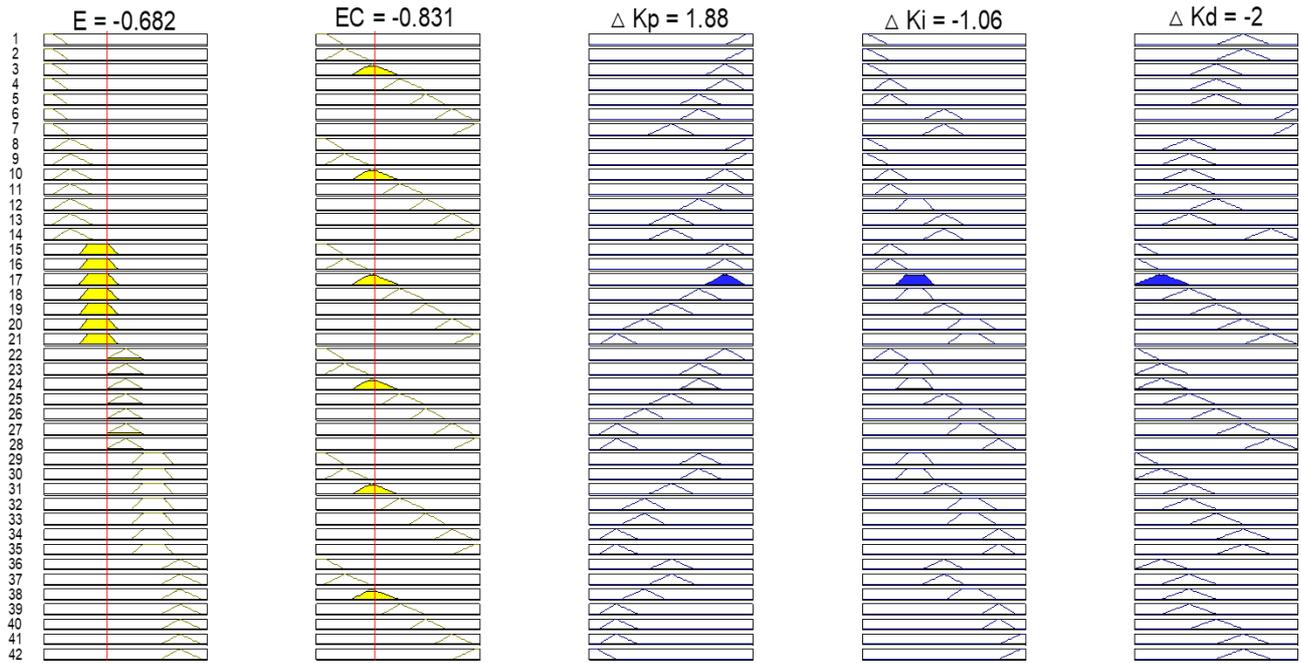


Figure 3. Reasoning results of the Fuzzy PID controller.

Since the actual controlled object can only accept precise control quantities, it is necessary to convert the fuzzy control quantities obtained by fuzzy inference into precise quantities. The entire input area corresponding to the entire output interval of the fuzzy inference system is obtained, as shown in Figure 4.

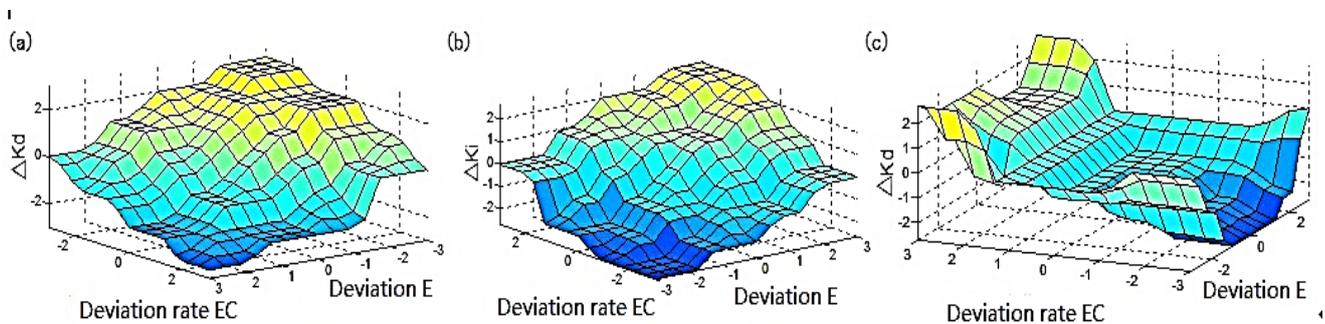


Figure 4. Fuzzy logic output surface.

According to the design of the Fuzzy-PID controller, a single-cylinder simulation model of the experimental bench control system based on the Fuzzy PID controller and the traditional PID controller is established in MATLAB as shown in Figure 5.

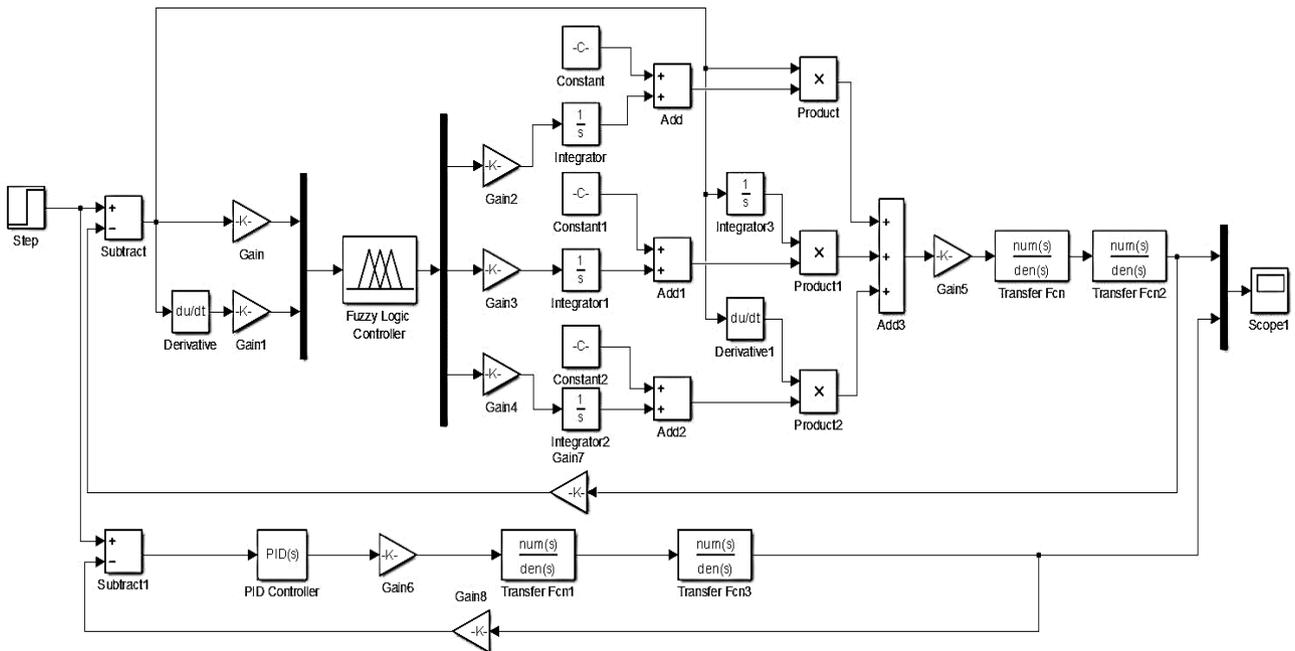


Figure 5. System single cylinder simulation model.

Analysis of test results

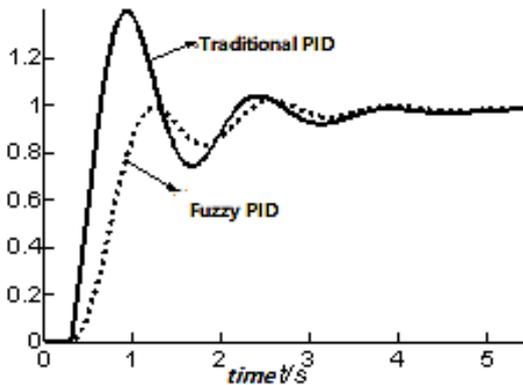


Figure 6. System single cylinder step response.

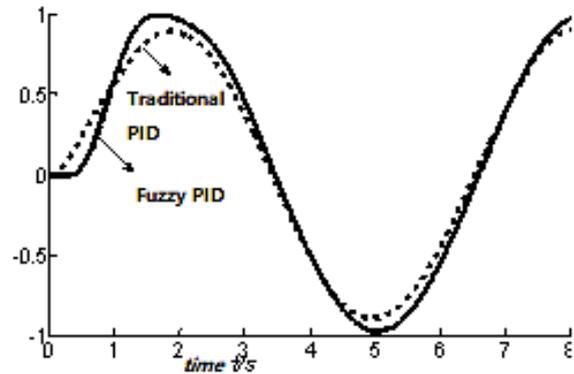


Figure 7. System single cylinder sinusoidal response.

Figure 6 shows the single-cylinder response of the hydraulic parallel six-degree-of-freedom test bench under a step input with an amplitude of 1. It is compared with the traditional PID controller, and the Fuzzy PID control and the traditional PID control are calculated by MATLAB. Performance. It can be seen from the figure that the overshoot of single cylinder response under traditional PID control is 40%, and the adjustment time (take 5% of the bar) is 2.82 s. The overshoot of single cylinder response under fuzzy adaptive PID control. The adjustment volume drops to 16%, and the adjustment time (take 5% of the bar) is 2.21s. Compared with traditional PID control, Fuzzy PID controller reduces the overshoot of system response and speeds up the response time of the system.

Carry on the sine tracking simulation to the system, the input amplitude is 1, the frequency is 0.1 sine signal, the single cylinder response curve is shown as in Fig. 6. It can be seen from the figure that the single-cylinder response under the Fuzzy PID controller has higher steady-state

accuracy. Therefore, Fuzzy PID control strategy can make the system have better control quality.

Conclusion

In order to obtain better control quality of the system, a fuzzy PID control strategy combining fuzzy control and traditional PID control is adopted to overcome the shortcomings of traditional PID parameters fixed and fuzzy control with steady-state errors; according to the actual situation of the experiment, a fuzzy PID control strategy is designed. PID control strategy, adjust the PID control parameters in real time according to the position feedback, establish a single-cylinder simulation model of the experimental bench control system based on the Fuzzy PID controller and the traditional PID controller, and carry out step input and sinusoidal input response simulation and simulation. The result verifies the feasibility of Fuzzy PID control strategy, improves the dynamic characteristics and steady-state accuracy of the system, and its control performance is better than traditional PID control.

References:

1. Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy Sets. *Information and Control*, 8(3), 338-353.
2. Zhu, Jing, & Tao, Hanzhong (2010). Energy efficiency analysis of heat exchanger based on fuzzy comprehensive evaluation model. *Progress in Chemical Industry*, 29(z2), 48-53.
3. Liu, Shuguang, Wang, Zhihong, & Fei, Peiyan (2000). The development and prospect of fuzzy control. *Mechanical and Electrical Engineering*, 17(1), 9-12.
4. Zhang, Jinmei (2004). Current status and prospects of intelligent control systems based on fuzzy inference. *Library and Information Guide*, 14(1), 126-128.
5. Wu, L., Su, X., & Shi, P. (2015). Fuzzy Control of Nonlinear Electromagnetic Suspension Systems. *Studies in Systems, Decision and Control*, 289-307. https://doi.org/10.1007/978-3-319-11316-6_13
6. Yordanova, S., Merazchiev, D., & Jain, L. (2015). A Two-Variable Fuzzy Control Design With Application to an Air-Conditioning System. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 23(2), 474-481. <https://doi.org/10.1109/tfuzz.2014.2312979>
7. Mamdani, E. H. (1974). Application of fuzzy algorithms for control of simple dynamic plant. *Proceedings of the Institution of Electrical Engineers*, 121(12), 1585. <https://doi.org/10.1049/piee.1974.0328>
8. Li, Shelei, Zhang, Xiao, & Zhou, Wangyue (2017). Research and simulation of automatic parking trajectory based on fuzzy control. *Computer Technology and Development*, 27(2), 163-166.
9. Chen, Guo, Liu, Jingen, & Han, Shipeng (2018). Research on variable universe fuzzy PID control based on catheter robot. *Computer Application Research*, 35(2), 1-6.
10. Ge, Xincheng, Hu, Yongxia (2008). Overview of the status quo and development of fuzzy control. *Modern Defense Technology*, 36(3), 57-61.
11. Tong, R. M. (1984). A retrospective view of fuzzy control systems. *Fuzzy Sets and Systems*, 14(3), 199-210. [https://doi.org/10.1016/0165-0114\(84\)90081-2](https://doi.org/10.1016/0165-0114(84)90081-2)
12. Farah, E. (2017). Fuzzy PID based path tracking control of a 5-DOF needle-holding robot. *2017 International Conference on Communication, Control, Computing and Electronics Engineering (ICCCCEE)*. <https://doi.org/10.1109/iccccee.2017.7867664>
13. Precup, R.-E., Petriu, E. M., Rădac, M.-B., Preitl, S., Fedorovici, L.-O., & Dragoş, C.-A. (2014). Cascade Control System-Based Cost Effective Combination of Tensor Product Model Transformation and Fuzzy Control. *Asian Journal of Control*, 17(2), 381-391. <https://doi.org/10.1002/asjc.855>

Список литературы:

1. Zadeh L. A. Fuzzy Sets // Information and Control. 1965. V. 8. №3. P. 338-353.
2. Zhu Jing, Tao Hanzhong Energy efficiency analysis of heat exchanger based on fuzzy comprehensive evaluation model // Progress in Chemical Industry. 2010. V. 29. №2. P. 48-53.
3. Liu Shuguang, Wang Zhihong, Fei Peiyan The development and prospect of fuzzy control // Mechanical and Electrical Engineering. 2000. V. 17. №1. P. 9-12.
4. Zhang Jinmei Current status and prospects of intelligent control systems based on fuzzy inference // Library and Information Guide. 2004. V. 14. №1. P. 126-128.
5. Wu L., Su X., Shi P. Fuzzy Control of Nonlinear Electromagnetic Suspension Systems // Fuzzy Control Systems with Time-Delay and Stochastic Perturbation. Studies in Systems, Decision and Control, vol. 12. Cham.: Springer, 2015. P. 289-307. https://doi.org/10.1007/978-3-319-11316-6_13.
6. Yordanova S., Merazchiev D., Jain L. A Two-Variable Fuzzy Control Design With Application to an Air-Conditioning System // IEEE Transactions on Fuzzy Systems. 2015. V. 23. №2. 474-481. <https://doi.org/10.1109/tfuzz.2014.2312979>.
7. Mamdani E. H. Application of Fuzzy Algorithms for Control of Simple Dynamic Plant // Proceedings of the Institution of Electrical Engineers. 1974. V. 121. №121. P. 1585-1588. <https://doi.org/10.1049/piee.1974.0328>
8. Li Shelei, Zhang Xiao, Zhou Wangyue. Research and simulation of automatic parking trajectory based on fuzzy control // Computer Technology and Development. 2017. №27(2). P. 163-166.
9. Chen Guo, Liu Jingen, Han Shipeng. Research on variable universe fuzzy PID control based on catheter robot // Computer Application Research. 2018. №35(2). P. 1-6.
10. Ge Xincheng, Hu Yongxia. Overview of the status quo and development of fuzzy control // Modern Defense Technology. 2008. V. 36. №3. P. 57-61.
11. Tong R. M. A retrospective view of fuzzy control systems // Fuzzy Sets and Systems. 1984. V. 14. №3. P. 199-210. [https://doi.org/10.1016/0165-0114\(84\)90081-2](https://doi.org/10.1016/0165-0114(84)90081-2)
12. Farah E. Fuzzy PID based path tracking control of a 5-DOF needle-holding robot // 2017 International Conference on Communication, Control, Computing and Electronics Engineering (ICCCCEE). 2017. P. 1-5. <https://doi.org/10.1109/iccccee.2017.7867664>
13. Precup R.-E., Petriu E. M., Rădac M.-B., Preitl S., Fedorovici L.-O., Dragoș C.-A. Cascade Control System-Based Cost Effective Combination of Tensor Product Model Transformation and Fuzzy Control // Asian Journal of Control. 2014. V. 17. №2. P. 381-391. <https://doi.org/10.1002/asjc.855>.

*Работа поступила
в редакцию 07.12.2020 г.*

*Принята к публикации
12.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Zhao G., Chen N., Levitsev A. Simulation Experiment Research on Six Degrees of Freedom Test Bench Based on Fuzzy PID Control Strategy // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 288-295. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/29>

Cite as (APA):

Zhao, G., Chen, N., & Levitsev, A. (2021). Simulation Experiment Research on Six Degrees of Freedom Test Bench Based on Fuzzy PID Control Strategy. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 288-295. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/29>

УДК 674.038
AGRIS J12

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/30

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗДЕЛЕНИЯ ДРЕВЕСНОЙ СМОЛЫ НА ОРГАНИЧЕСКИЕ ФРАКЦИИ НА ОСНОВЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ВЫКИПАНИЯ ВЕЩЕСТВ

©Токторбаева Г. П., Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, toktorbaeva89@inbox.ru

©Ташполотов Ы., SPIN-код: 2425-6716, д-р физ.-мат. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, itashpolotov@mail.ru

©Ысманов Э. М., Институт природных ресурсов ЮО НАН КР,
г. Ош, Кыргызстан, eshkozu1960@mail.ru

STUDY OF THE SEPARATION OF WOOD RESIN INTO ORGANIC FRACTIONS BASED ON INDIVIDUAL BOILING OFF OF SUBSTANCES

©Токторбаева Г., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, toktorbaeva89@inbox.ru

©Tashpolotov Y., SPIN-code: 2425-6716, Dr. habil.,

Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, itashpolotov@mail.ru

©Ysmanov E., Institute of Natural Resources of the South Branch Academy of Sciences of the
Kyrgyz Republic, Osh, Kyrgyzstan, eshkozu1960@mail.ru

Аннотация. Пирогенные смолы скорлупы грецкого ореха является сырьем для получения различных товарных продуктов, например фенолов. В процессе пиролиза образуются ценные органические продукты: летучие газы — 33,5%, жидкие вещества (органические вещества) — 35% и древесный уголь — 31,4%. В работе изучен химический состав фракции смолы пиролиза ореховой скорлупы с помощью терморегулятора ТКП-160 Cr-MIУХЛ с применением холодильника. В реакторе из смолы были разделены следующие продукты: легкие, фенольные, нафталиновые, поглотительные, антроцены и пек. Установлено, что разделенные органические фракции зависят от индивидуального выкипания веществ.

Abstract. Pyrogenic gums of walnut shells are raw materials for various commercial products, for example, phenols. In the process of pyrolysis, valuable organic products are formed: volatile gases — 33.5%, liquid substances (organic substances) — 35% and charcoal — 31.4%. In this work, we studied the chemical composition of the fraction of the pyrolysis resin of walnut shells using a ТКП-160 Cr-MIUKhL thermostat using a refrigerator. In the resin reactor, the following products were separated: light, phenolic, naphthalene, absorbent, anthrocene and pitch. It has been established that the separated organic fractions depend on the individual boiling off of substances.

Ключевые слова: целлюлоза, конденсация, пиролиз, разделение, смола, фракции.

Keywords: cellulose, condensation, pyrolysis, separation, resin fraction.

Введение

Пирогенные смолы скорлупы греческой орехи является сырьем для получения различных товарных продуктов (например, фенолов). Поэтому технологическое использование древесных смол является определяющим для утилизации отходов древесины и получения из них ценных продуктов.



Исследовали использование целлюлозы (скорлупы) ореха. Целлюлоза разлагается в газовой бескислородной атмосфере, в реторте, под воздействием нагрева. Реторта — это замкнутый сосуд, нагревание производят через ее стенным. Пары и газы, которые образуются в процессе пиролиза, выводятся через патрубок в реторте. Далее в устройстве для конденсации газ отделяется в жидкость [1].

В процессе пиролиза протекают последовательные и параллельные химические реакции, которые сопровождаются появлением новых и разрывом старых связей, которые существовали до термической обработки [2].

Получившиеся в результате новые вещества начинают взаимные реакции. А лабораторные исследования позволяют установить связи между протекающими процессами, между химическими составляющими древесины и продуктами, получившимися в результате ее распада. Наряду с этим такие исследования дают возможность также установить факторы, которые влияют на эти процессы. Можно предположить, что главными показателями, которые определяют ход процесса пиролиза являются исходное сырье и технические условия его тепловой обработки [3].

Объекты и методы исследования

Для исследования брали смолу пиролиза, полученную на пиролизной установке, разработанной нами [4]. Принципиальная схема пиролиза в кипящем слое (Рисунок) представляет собой реактор с решеткой, через который подается дутьевой воздух [5–6], т. е. выделение фенольной фракции скорлупы производили с применением пиролизного метода.

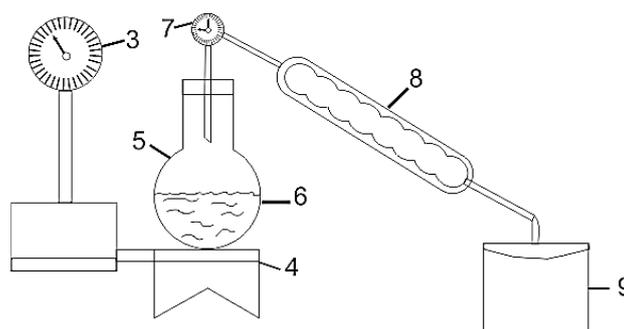


Рисунок. Терморегуляторный аппарат для разделения жидких веществ на фракции: 1 — источник электрического тока, 2 — терморегулятор ТКП Ст-МУХЛ, 3 — аппарат для определения температуры, °С, 5 — печь, 6 — древесная смола, 7 — каплеуловитель, 8 — холодильник, 9 — приемник.

В качестве объекта исследования использовали целлюлозу скорлупы ореха с влажностью до 2–3%.

Для тепловой обработки на реактор было загружено 1000 г целлюлозы ореха.

Экспериментальная часть

Экспериментально установлено, что процесс пиролиза состоит из трех основных стадий при медленном и поступательном нагревании:

1-й этап. В интервале температуры от 20 °С до 160 °С из скорлупы ореха выделяется влага.

2-й этап. Собственный пиролиз или сухая перегонка. При температурах от 280 °С до 387 °С выделяются газ и в дистилляте образуются органические продукты (темно-

коричневая жидкость).

На этом этапе протекает эндотермический процесс и выделяются жидкие и газообразные вещества, а также энергично выделяются реакционное тепло.

3-й этап. На этапе образуется уголь, и в небольшом количестве выделяются смола и множество конденсируемых газов, пиролиз заканчивается при температуре 465 °С.

Целлюлозные продукты применяются в медицине, вооружении, исследовательских лабораториях и др.

Из вышесказанного следует, что при пиролизе целлюлозы ореха образуются древесный уголь, газы и древесная смола. Древесная смола представляет собой сложную смесь, которая состоит из различных ароматических и гетероциплических соединений.

Для изучения индивидуального состава фенольной фракции смолы скорлупы с помощью терморегулятора типа ТКП-160. Ст-МУХЛ с применением холодильника целлюлозные смолы подвергали разделению на фракции. Полученные результаты представлены в Таблице с указанием температурных интервалов (пределы выкипания) и основные продукты, содержащихся в каждой фракции.

Таблица.

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ИНТЕРВАЛЫ

Фракция	°С	Температуры выкипания веществ, °С									
		45–160	42,5	80,1	84,1	110,5	115,3	118,1	144,4	56,2	64,5
		<i>сероуглерод</i>		<i>бензол</i>	<i>тиофен</i>	<i>толуол</i>	<i>пиридин</i>	<i>уксусная кислота</i>	<i>ксилол</i>	<i>ацетон</i>	<i>метилов спирт</i>
Фенольная	165–210	181,7 фенол	182,4 инден	202,1 крезол							
Нафталиновая	216–230	217,9 нафталин									
Поглотительная	235–280	223,5 флуорен									
Антрацен	28–360	340,1 фенантрен	351 антрацен								
Пек	Выше 360	370 парафин	392 пирен								

Выводы

В процессе пиролиза образуются ценные органические продукты, показано, что летучие газы составляют 33,5%, жидкие вещества (органические вещества) — 35%, твердый древесный уголь — 31,4%.

Таким образом, в работе изучен химический состав фракции смолы пиролиза ореховой скорлупы с помощью терморегулятора ТКП-160 Ст-МУХЛ с применением холодильника.

В процессе термической обработки в реакторе из смолы разделены следующие продукты: легкие, фенольные, нафталиновые, поглотительные, антрацены и пек.

Установлено, что разделенные органические фракции зависят от индивидуального выкипания веществ.

Список литературы:

1. Кислицын А. Н. Пиролиз древесины: химизм, кинетика, продукты, новые процессы. М., 1990. 311 с.
2. Кленкова Н. М. Структура и реакционная способность целлюлозы. Л.: Наука, 1976. 367 с.
3. Браун Н. В. Приоритетные направления развития коксохимии. Уровень разработки новой техники и технологии в СССР // Коксохимия. 1988. №7.
4. Токторбаева Г. П., Ташполотов Ы. Определение содержания йода в скорлупе ореха методом пиролиза в интервале температур 100-550°C // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №7. С. 247-250. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/56/26>
5. Исламов С. Р. Энергоэффективное использование бурых углей на основе концепции «ТЕРМОКОКС»: автореф. дисс. ... д-ра техн. наук. Красноярск, 2010.
6. Исламов С. Р. Энерготехнологическая переработка углей. Красноярск, 2020. 224 с.

References:

1. Kislitsyn, A. N. (1990). Piroliz drevesiny: khimizm, kinetika, produkty, novye protsessy. Moscow. (in Russian).
2. Klenkova, N. M. (1976). Struktura i reaktivnaya sposobnost' tsellyulozy. Leningrad. (in Russian).
3. Braun, N. V. (1988). Prioritetnye napravleniya razvitiya koksokhimii. Uroven' razrabotki novoi tekhniki i tekhnologii v SSSR. *Koksokhimiya*, (7). (in Russian).
4. Toktorbaeva, G., & Tashpolotov, Y. (2020). Determination of the Content of Iodine in a Nut Corner by Pyrolysis in the Temperature Range 100-550°C. *Bulletin of Science and Practice*, 6(7), 247-250. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/56/26>
5. Islamov, S. R. (2010). Energoeffektivnoe ispol'zovanie burykh uglei na osnove kontseptsii "TERMOKOKS": authoref. Dr. diss. Krasnoyarsk. (in Russian).
6. Islamov, S. R. (2020). Energotekhnologicheskaya pererabotka uglei. Krasnoyarsk. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 01.12.2020 г.*

*Принята к публикации
07.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Токторбаева Г. П., Ташполотов Ы., Ысманов Э. М. Исследование разделения древесной смолы на органические фракции на основе индивидуального выкипания веществ // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 296-299. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/30>

Cite as (APA):

Toktorbaeva, G., Tashpolotov, Y., & Ysmanov, E., (2021). Study of the Separation of Wood Resin Into Organic Fractions Based on Individual Boiling off of Substances. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 296-299. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/30>

УДК 621.436.982+628.1.033

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/31

ПРОЦЕССЫ СНИЖЕНИЯ ВЭТ И УПРАВЛЕНИЯ ГОРЕНИЕМ ТОПЛИВНОЙ ЭМУЛЬСИИ

©**Бекмуратова Б. Т.**, ORCID: 0000-0002-8365-4725, SPIN-код: 4162-1979,
Киргизско-Узбекский университет, г. Ош, Кыргызстан, burul0886@mail.ru

PROCESSES FOR REDUCING WATER-BASED FUEL AND CONTROL OF FUEL EMULSION COMBUSTION

©**Bekmuratova B.**, ORCID: 0000-0002-8365-4725, SPIN-code: 4162-1979,
Kyrgyz-Uzbek University, Osh, Kyrgyzstan, burul0886@mail.ru

Аннотация. Данная статья посвящена получению водоугольной суспензии с новыми технологическими свойствами. Прогресс мирового научно-технического развития, рост численности населения и улучшение его благосостояния привели к резкому увеличению энергопотребления, обратной стороной которого является истощение углеводородных сырьевых ресурсов. Поэтому многими зарубежными специалистами перечисленные факторы оцениваются как переходный период в развитии мировой энергетической системы. В связи с этим актуальны задачи энергосбережения и экологической безопасности при работе энергетических систем. Описана технология получения водоземulsionной суспензии из углей Узгенского угольного бассейна месторождения Кара-Добо в Ошской области Кыргызстана. На основе теоретических и экспериментальных исследований показана возможность использования эффекта кавитации для получения высоко диспергированной и гомогенной водо-топливной эмульсии (смесь жидкого топлива и воды) фракционный состав которого дотягивает до стандартного «смесового бензина». Для приготовления водо-топливной эмульсии предложено использовать структурированную воду, полученную электромагнитным воздействием. Предложены конструктивные параметры установки для сжигания водо-топливной эмульсии с наиболее оптимальными теплотехническими и экологическими характеристиками.

Abstract. This article is devoted to obtaining a water-coal suspension with new technological properties. The development of the scientific and technical progress, the growth of the population and the improvement of its welfare led to the sudden increment of energy consumption, as a result, is the depletion of hydrocarbon raw materials. Therefore, by many foreign specialists, the beginning of XXI century is evaluated as the transition period in the development of the world power system. Accordingly, the tasks of power saving and ecological safety at work of power systems are urgent. The article describes the technology of obtaining a water-emulsion suspension with the help of the Uzgen coal basin of the Karadobo deposit in the Osh region of the Kyrgyz Republic. Briefly, it is relatively classified as a specific liquid-phase composite material with broad functional and technological capabilities.

Ключевые слова: уголь, водоземulsionное топливо, энергопотребление, вода–мазут, угольный бассейн.

Keywords: coal, water-emulsion fuel, energy consumption, water-fuel oil, coal basin.

Введение

Проблема использование водотопливных эмульсий ВТЭ с момента ее возникновения много лет назад накоплен определенный теоретический и практический системный материал по различным аспектам проблемы. Впервые добавка воды в нефть для улучшения сгорания была осуществлена в Астраханской области. Прогресс мирового научно-технического прогресса, привели к резкому увеличению *энергопотребления*, обратной стороной которого является истощение углеводородных сырьевых ресурсов. Из-за этого специалисты этого области начали XXI века оценивается как переходный период в развитии мировой энергетической системы. И в месте с этим актуальны задачи энергосбережения и экологической безопасности при работе энергетических систем.

Материал и методы исследования

Для решения этих задач интерес представляют: Процессы снижения ВЭТ и управления горениями топливной эмульсии. Процессы снижения ВЭТ и управления горениями топливной эмульсии обеспечивает в настоящее время получение преобладающей части энергии, потребляемой на земном шаре. По своим технико-экономическим и экологическим преимуществам жидкое топливо уступает только газу и в настоящее время широко используется в стационарной промышленной и транспортной энергетике. Это делает обоснованным поиск решений, направленных на совершенствование процессов сжигания этих топлив в топочных устройствах и различных камерах сгорания. В процессе поиска таких решений особое внимание должно уделяться Процессы снижения ВЭТ и управления горениями топливной эмульсии. Эмульсия, представляет систему, состоящую из двух жидкостей с разной температурой кипения [1].

Так, температура кипения воды при нормальном давлении равна 100 °С, а мазута — 260–300 °С, бензина — 185–205 °С.

Капля эмульсии типа вода–масло представляет собой сложную систему, состоящую из топлива, в котором равномерно в виде микрокапель распределены капельки воды. Разница между температурой поверхности частицы топлива и температурой кипения воды, заключенной внутри капли топлива, остается весьма существенной и достигает 70–200 °С. Благодаря этому микрокапли воды, находящиеся внутри капли эмульсии, в процессе ее прогрева быстрее превращаются в парообразное состояние и образуют паровые пузырьки, чем пленка топлива, которая обволакивает эти пузырьки пара. При этом пленка топлива вследствие испарения с поверхности капли непрерывно уменьшается по толщине. В момент, когда давление водяных паров внутри частицы превысит силы поверхностного натяжения пленки, произойдет разрушение поверхности капли, т. е. взрыв, или микровзрыв.

При взрыве частиц эмульсионного топлива непосредственно в объеме топочного устройства происходит дополнительное перемешивание паров топлива с кислородом воздуха вследствие того, что они разлетаются в различном направлении. Это ускоряет процесс горения и возможно само горение эмульсии протекает более бурно и за меньший промежуток времени, чем горение безводного топлива.

Сравнительные данные о горении безводного и эмульгированного топлива приведены в Таблице.

Согласно данным Таблицы видно, что эмульгирование жидкое топливо сгорает значительно быстрее, чем безводные; содержание до 30% воды в эмульгированном топливе не ухудшает, а даже интенсифицирует процесс горения за счет дополнительного

внутритопочного дробления капель, увеличение поверхности испарения частиц и улучшения перемешивания горючего с воздухом. Как следует из работы [2], уменьшение времени горения эмульгированного топлива благоприятно сказывается на стадии догорания сажистых остатков, улучшает общую полноту сгорания топлива и уменьшает отложения сажи на рабочих поверхностях.

Таблица.

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ГОРЕНИЯ КАПЕЛЬ ТОПЛИВНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

Топливо	Диаметр капли, мм	Температура	Время
Керосин	1,2	760	1,59
Эмульсия керосина:	1,2	760	0,92

Знаем, что горение жидкого водоземulsionного топлива (ВЭТ) в большинстве случаев осуществляется в распыленном аэрозольном состоянии — в потоке воздуха [3]. Поэтому можно предположить, что процесс горения представляет собою сложный комплекс физико-химических и технологических взаимосвязанных между собою явлений. При этом эффективность горения ВЭТ характеризуется скоростью горения, полнотой сгорания ВЭТ и количеством выделенного тепла [4–5].

Как известно, интенсивность процесса сгорания ВЭТ в потоке зависит от дисперсностью и однородностью эмульсионного топлива, эффективным смешиванием топлива с окислителем с целью получения равномерной горючей смеси, созданием технологических условий для тепловой подготовки, воспламенения и сгорания топливной смеси, видом окислителя и оптимальным значением коэффициента его избытка, тепловыми показателями устройства для сжигания, видом используемого топлива и др. [6].

Результаты и обсуждение

Как показывают наши эксперименты, скорость горения ВЭТ при этом зависит от скорости испарения микрокапель суспензии от скорости горения паров ВЭТ, продуктов его термического разложения.

Для того, чтобы ВЭТ горела, необходимо структурировать воду с топливом, либо хорошо смешанную воду с взвешенными мелкодисперсными частичками углеводородного топлива, подать в камеру топочного устройства, в которой находится стальная мелкая сетка. Таким образом, чтобы смесь распылилась на сетке. На начальной стадии необходимо нагреть сетку, минимум до 650 °С, а лучше до 800–900 °С. Затем распыляя смесь на горячую сетку, будет осуществляться стабильное горение с выделением большого количества температуры и перегретого пара, который используем либо как теплоноситель, либо как рабочее тело для отопления. Стальная сетка служит, во-первых, катализатором для терморазложения воды, во-вторых, источником тепла для воспламенения молекул углеводорода.

Получить структурированную водно-топливную эмульсию можно с использованием эффекта кавитации. Технология кавитации позволяет обеспечить взаимное перемешивание несмешивающихся жидкостей, как правило, разнополярных, и получить высокостойкие и высокодисперсные, не расслаивающиеся в течение длительного времени топливные смеси. Благодаря диспергации и кавитационному воздействию углеродное топливо превращается в гомогенную суспензию, в которой полностью перемешаны все фракции, а также добавленная вода. Наилучшие результаты по скорости структурирования, получаются при температуре жидкости в диапазоне 35–42 °С. Удовлетворительные от +10 °С до +45 °С. Выше 45 °С до

55 °С — резко увеличивается время структурирования, а выше 60 °С, вообще не удается.

Для изготовления «кавитатора» — потребуется стальной корпус, подобный корпусу центробежного насоса, но на внутренних стенках отливаются или фрезеруются неподвижные лопатки, в непосредственной близости от которых вращается стальной диск, с множеством сквозных отверстий. Ввод и вывод жидкости осуществляется ближе к оси вращения.

Подача эмульсии осуществляется дополнительным насосом, который можно расположить на одном валу с кавитатором. Корпус кавитатора сильно греется, поэтому необходимо предусмотреть контур охлаждения.

Диск кавитатора, изготавливается из высокоуглеродистой стали, корпус — из обычной конструкционной. Зазор между диском и лопатками определяет нагрузку на двигатель и составляет около 1–3 мм.

Поскольку вода не сжимаема, но она очень хорошо разжимаема, то после прохождения через кавитатор водный поток превращается в гетерогенную смесь с пузырьками. Когда эти пузырьки сжимаются, из-за ускорения, возникает высокое давление, достигающее по разным данным несколько сот мегапаскаль. При этом молекулы жидкостей, не соединяющиеся в обычных условиях, прекрасно соединяются. Формируются объемные кластерные структуры.

Заключение

В исследованиях доказано что, применение процессы снижения ВЭТ и управления горениями топливной эмульсии решает комплекс вопросов, связанных с активацией жидкофазных продуктов. В частности, на примере воды и жидкостей на ее основе показано: повышение функциональной активности технологических сред; сохранение эффекта стерилизации жидкости воды и др.

В результате, полученное таким путем жидкости горят, а выделенный при этом перегретый пар способен отдать значительное количество тепла, для обогрева скажем водяного котла.

Таким образом, ВЭТ позволяет экономить много дефицитного топлива. Применение процессы снижения ВЭТ и управления горениями топливной эмульсии позволяет интенсифицировать процесс горения, свести на него образование нагара и различных отложений.

Список литературы:

1. Абдалиев У. К., Ташполотов Ы., Ысламидинов А. Ы., Матмусаев У. Водоземulsionное топливо: условия получения, особенности и свойства // Наука и новые технологии. 2013. №2. С. 11-19.
2. Зейденберг В. Е., Трубецкой К. Н., Мурко В. И., Нехороший И. Х. Производство и использование водоугольного топлива. М., 2001. 163 с.
3. Жогаштиев Н. Т., Дуйшеева С. С., Садыков Э., Ташполотов Ы. Получение наноразмерных порошков из жидкофазных растворов на основе электроионизационного способа // Вестник Южного отделения НАН КР. 2011. №1. С. 71-78.
4. Кройт Г. Р. Наука о коллоидах. М., 1955. Т. 1. 538 с.
5. Ефремов И. Ф. Периодические коллоидные структуры. М., 1971. 192 с.
6. Бухаркина Т. В., Дигуров Н. Г. Химия природных энергоносителей и углеродных материалов. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 1999. 195 с.

References:

1. Abdaliev, U. K., Tashpolotov, Y., Yslamidinov, A. Y., & Matmusaev, U. (2013). Vodoemul'sionnoe toplivo: usloviya polucheniya, osobennosti i svoistva. *Nauka i novye tekhnologii*, (2), 11-19. (in Russian).
2. Zeidenberg, V. E., Trubetskoi, K. N., Murko, V. I., & Nekhoroshii, I. Kh. (2001). Proizvodstvo i ispol'zovanie vodougol'nogo topliva. Moscow. (in Russian).
3. Zhogashtiev, N. T., Duisheeva, S. S., Sadykov, E., & Tashpolotov, Y. (2011). Poluchenie nanorazmernykh poroshkov iz zhidkofaznykh rastvorov na osnove elektroionizatsionnogo sposoba. *Vestnik Yuzhnogo otdeleniya NAN KR*, (1), 71-78. (in Russian).
4. Kroit, G. R. (1955). *Nauka o kolloidakh*. Moscow. (in Russian).
5. Efremov, I. F. (1971). *Periodicheskie kolloidnye struktury*. Moscow. (in Russian).
6. Bukharkina, T. V., & Digurov, N. G. (1999). *Khimiya prirodnykh energonositelei i uglerodnykh materialov*. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 02.12.2020 г.*

*Принята к публикации
08.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Бекмуратова Б. Т. Процессы снижения ВЭТ и управления горением топливной эмульсии // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 300-304. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/31>

Cite as (APA):

Bekmuratova, B. (2021). Processes for Reducing Water-based Fuel and Control of Fuel Emulsion Combustion. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 300-304. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/31>

УДК 662.668
AGRIS Q70

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/32

ИССЛЕДОВАНИЕ И ПОЛУЧЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ ИЗ СМОЛ УЗГЕНСКИХ УГЛЕЙ

©*Осекова Г. А., Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, Gul_532@mail.ru*

©*Ташполотов Ы., SPIN-код: 2425-6716, д-р физ.-мат. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, itashpolotov@mail.ru*

RESEARCH AND OBTAINING COMPOUNDS OF CARBONIC ACIDS FROM RESINS OF UZGEN COALS

©*Osekova G., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, Gul_532@mail.ru*

©*Tashpolotov Y., SPIN-code: 2425-6716, Dr. habil.,
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, itashpolotov@mail.ru*

Аннотация. Получен ацетат натрия из карбоновых кислот угольной смолы бурого угля методом нейтрализации. Получен уксусноэтиловый эфир из карбоновых кислот смолы узгенского бурого угля, этерификационным способом и низкотемпературным перегонным методом. Исследованы избытки карбоновых кислот и азиотропных веществ, сделана повторная очистка и получен чистый уксусноэтиловый эфир при температуре 77–78 °С.

Abstract. In the article, sodium acetate was studied and obtained from carboxylic acids from coal tar of brown coal by the method of neutralization and drying and crystallization were made. Investigated and obtained ethyl acetate from carboxylic acids from the resin of Uzgen brown coal, by the esterification method and by the low-temperature distillation method. Excess carboxylic acids and azeotropic substances were checked, repeated purification was done, and pure ethyl acetate was obtained at a temperature of 77–78 °С.

Ключевые слова: карбоксил, карбонил, эфиры, вытяжка, кристаллизация, смола, бурый уголь.

Keywords: carboxyl, carbonyl, ethers, extract, crystallization, tar, brown coal.

Введение

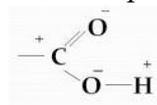
Известно, что из угля Сергеевского месторождения выделены две представительные группы органических кислот [1]. Первая — это карбоновые кислоты, содержащиеся в растворимой фракции угля (битумах). Вторая группа включает гуминовые кислоты, извлекаемые из остатка угольного вещества, нерастворимого в органических экстрагентах. Анализ группового состава свободных кислот свидетельствует о преимущественном значении насыщенных соединений нормального строения, более 50% которые приходится на карбоновые структуры C₈–C₁₈. Среди них преобладают кислоты, содержащие четное число углеродных атомов, однако доминирующую роль играет нечетный гомолог C₉. В малых количествах присутствуют дикарбоновые кислоты изо-строения, ароматические соединения данной фракции представлены кислотами.

Выделение карбоновых кислот и других совместно полученных соединений проводим по методикам, описанным в работе [2]. Выделенную смесь карбоновых кислот растворяли в диэтиловом эфире (0,5–1,0 мл эфира на 1–2 мг смеси кислот) добавляем несколько капель метилового спирта и затем по каплям раствор диазометана, пока смесь не окрашивалось в желтый цвет. Смесь выдерживаем в течение 30 мин при комнатной температуре, после чего растворитель удаляем, пропуская через раствор окисления [3].

Смола узгенского угля отличается высоким содержанием воды. В смоле также содержится механические примеси. Определение содержания карбоновых кислот из смолы проводили по методике Стадникова.

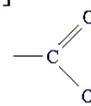
Для определения карбоновых кислот эфирный раствор смолы переливали в делительную воронку емкостью 500 мл и туда же приливали 40–50 см³ NaHCO₃. После чего смесь 3–4 раза не слишком энергично встряхивали и давали отстоять в течение 5 мин. Оставшихся нижний водный раствор натриевых солей органических кислот, сливали в колбу Эрленмейера емкостью 500 мл. Операцию извлечение карбоновых кислот повторяли 2 раза подобным же образом. Собранный от всех трех промывок содовой раствор экстрагировали серной кислотой. Эфирный слой возвращали в делительную воронку, а сам раствор осторожно обрабатывали 10% раствором серной кислоты. Промывали серным эфиром, отгоняли эфир на водяной бане.

Органические соединения, содержащие в качестве функциональной группы карбоксил



) носит название карбоновых кислот. В зависимости от характера радикала, с которым связана карбоксильная группа, различают кислоты предельные, непредельные, ароматические и др. По числу имеющихся в молекуле карбоновых групп их подразделяют на одноосновные, двухосновные и т. д.

Как в случае других функций, природа радикала, число и взаимное положение карбоксильных групп оказывают определенное влияние на свойства кислот, но все же они в первую очередь определяются функциональной группой [4].



Рассматривая строение карбоксильной группы можно увидеть, что формально оно является комбинацией двух уже рассмотренных функциональных групп – карбонильной и карбоксильной. Однако карбоксил не простая сумма двух упомянутых групп, это новая функция, со своими характерными свойствами, в которых ими отдаленно отражаются особенности «составных частей». Находясь в близком соседстве, группировки C=O и OH друг на друга сильное взаимное влияние, общий характер которого можно предвидеть на основании того, что нам уже известно о группах C=O и O-H.

Так становится понятной важнейшая химическая особенность соединений, содержащих карбоксильную функцию — проявление ими свойств кислот [5].

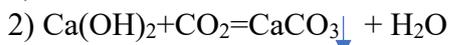
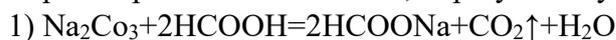
Экспериментальная часть

Для получения соединений карбоновых кислот, полученных из смол Узгенского угольного месторождения [2], предварительно сделали качественный и количественный анализ карбоновых кислот (уксусная кислота).

1. Качественный анализ

а) Взаимодействие растворимых карбоновых кислот с гидрокарбонатом натрия

приводит к выделению углекислого газа. Для этого берем 5 мл карбоновой кислоты, туда добавляем 0,5 г Na_2CO_3 , бурно выделяется углекислый газ, на газовую трубку опускаем водный раствор гашеной извести, образуется мутный белый раствор.



б) На карбоновые кислоты опускаем универсальный индикатор, который дает розовый цвет, лакмусовая бумага красный цвет, карбоновые кислоты обладают кислотными свойствами.

в) Карбоновые кислоты также можно определить путем идентификации по температуре. Для этого берем термостойкий стакан туда наливаем 50 мл карбоновой кислоты, ставим на плитку, который соединен терморегулятором ТКП-160-СЧ-М1, тогда увлажненный термометр показывает $t_{\text{пл}} = 16,75 \text{ }^\circ\text{C}$, а температура кипения — $t_{\text{кип}} = 118 \text{ }^\circ\text{C}$.

2. Количественный анализ.

Для определения содержания карбоновых кислот титрование в неводных средах проводили с потенциометрическим методом с использованием в качестве индикаторного стеклянного электрода. В качестве электрода (для сравнения) применяли хлор серебряный электрод, и как электролитический мост, заполненный насыщенным раствором калия хлорида (это предотвращает попадание воды в титруемый раствор и возрастание электрического сопротивления моста в процессе титрования). Для эксперимента использовали универсальный рН метр ЭВ-74. Для проведения эксперимента сначала универсальный рН метр калибровали стандартными буферными раствором рН 1,65 и рН 9,18 при $20 \text{ }^\circ\text{C}$ температуре [6–7].

Для анализа берем 25 мл исследуемой пробы и титрируем раствором NaOH до значения рН 8,1, и записываем объем раствора, прошедший на титрование.

Обработка результатов

Сделаем расчет по следующей формуле:

$$x = \frac{V_1 \cdot C \cdot M}{V_0}$$

где V_1 — объем раствора гидроксида натрия прошедший на титрование, см^3 ; C — точная концентрация раствора гидроксида натрия (NaOH) моль/ дм^3 ; V_0 — объем пробы образца взятый на титрование (как правило 25 см^3); M — Молярная масса г/моль равная для уксусной кислоты ($M_{1/2} \text{ CH}_3\text{COOH}$) = 60,50;

$$X_1 = \frac{V_1 \cdot C \cdot M}{V_0} = \frac{96 \cdot 1,0 \cdot 60,50}{25} = 232,32 \text{ г\л}$$

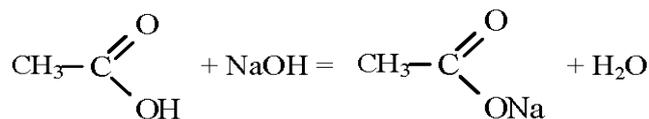
$$X_2 = \frac{98 \cdot 1,0 \cdot 60,50}{25} = 237,16 \text{ г\л}$$

$$X_3 = \frac{95 \cdot 1,0 \cdot 60,50}{25} = 229,9 \text{ г\л}$$

$$X_{\text{ср}} = 233,11 \text{ г\л}$$

1-й эксперимент. Получение ацетата натрия из карбоновых кислот.

В пробирку наливаем 0,5 мл из полученных карбоновых кислот [2] и добавляем 0,5 мл 10% раствора гидроксида натрия (NaOH), тогда происходит реакция нейтрализации с легким образованием солей, т. е. замена кислотного водорода на металл.

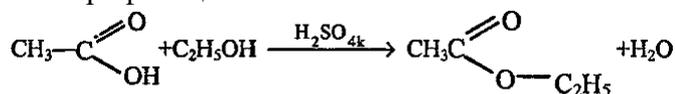


Полученный раствор сушили в водяной бане после этого сушили в сушильном шкафу при температуре 110 °С [8–9].

Карбоновая кислота и их соли применяются в медицине для консервирования продукт, и краски для текстильных изделий.

2-й эксперимент. Получение уксусно-этиловый эфир из карбоновых кислот из бурого угля Узгенского месторождения.

На колбу Вюрса с емкостью 100 мл наливаем 2,5 мл этиловый спирт. Добавляем 2,5 мл концентрированной серной кислоты (H₂SO₄) Хорошо перемешивают, колбу отпускают на водяную баню, закрепляют капельную воронку и соединяют водяной холодильник для перегонки низко кипящих жидкостей, и аллонжи и коническая колба для получения жидкостей. Водяная баня нагревают до 140 °С, через капельную воронку медленно капает 20 мл раствор этилового спирта и полученная карбоновая кислота [2] (1:1). Полученный жидкость (этиловый эфир) поступают на коническую колбу. Проверяем излишки карбоновой кислоты лакмусовой бумагой, добавляем раствор соды, чтобы получить чистый этиловый эфир, в водяной бане нагреваются при температуре 77–78 °С. Сделанный химический процесс называют реакцией этерификация.



Уксусно-этиловый эфир применяются для получения мыла — синтетические моющие средства [9].

Для получения уксусно-этиловый эфир сделана следующая установка, представленная на Рисунке 1 и схема эксперимента — на Рисунке 2.

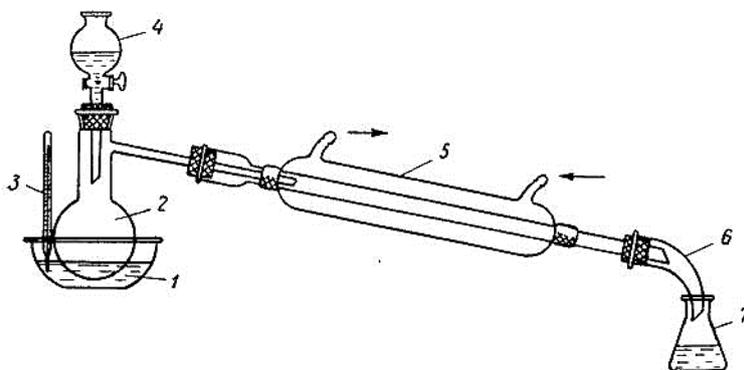


Рисунок 1. Лабораторная установка для получения уксусноэтилового эфира из карбоновых кислот: 1 — водяная баня, (электроплитка), 2 — колба Вюрца, водяная баня, 3 — термометр, 4 — капельная воронка, 5 — холодильник, 6 — аллонж, 7 — коническая колба.

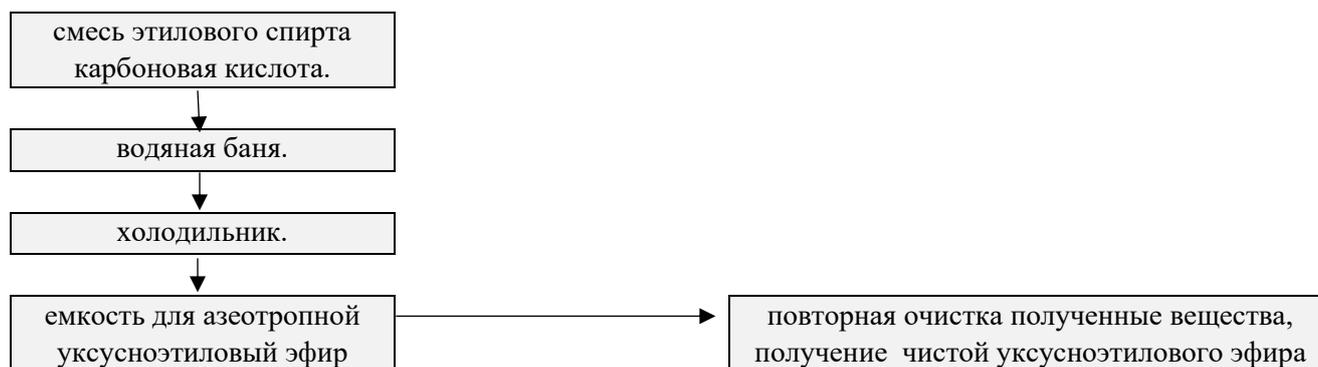


Рисунок 2. Технологическая схема получения уксусноэтилового эфира из карбоновых кислот.

Выводы:

1. Исследован и получен ацетат натрия из карбоновых кислот из угольной смолы Узгенского бурого угля, методом нейтрализации, сушили и получили кристаллы.
2. Выполнен качественный и количественный анализ по определению уксусной кислоты.
3. Получен уксусно-этиловый эфир из карбоновых кислот из смолы Узгенского бурого угля низкокипящим перегонным методом и экспериментально проверен избыток карбоновых кислот и азеотропных веществ. Выполнена повторная очистка полученных веществ и получен уксусноэтиловый эфир при температурном режиме 77–78 °С.

Список литературы:

1. Носкова Л. П. Групповой состав кислот низкокалорийного угля // Фундаментальные исследования. 2015. №9-3. С. 497-501.
2. Осекова Г. А., Ташполотов Ы. Т., Ысманов Э. М. Исследование содержания карбоновых кислот в смоле узгенского угля // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №12. С. 242-245. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/49/28>
3. Рокосов Н. Н., Рокосов Ю. В. Карбоновые кислоты в битумоидах сапропелитов // Химия твердого топлива. 2012. №4. С. 15-22.
4. Ерыгев М. А. Кожевникова И. В. Особенности физико-химического исследования карбоновых кислот // Современные тенденции в науке и образовании. 2017. №4. С. 47-51.
5. Смит М. Органическая химия. М., 2020. 458 с.
6. Васильев В. П. Аналитическая химия. М.: Дрофа, 2002. 384 с.
7. Цитович И. К. Аналитическая химия. М.: Высшая школа, 1985. 319 с.
8. Понамарев С. В., Золотарев А. С., Сачинова Л. Г., Теренин В. И. Практикум по органической химии. М., 1999.
9. Исраилов И., Хакимов Ю. Р. Практикум по органической химии для товароведов, Ташкент, 1983. 208 с.

References:

1. Noskova, L. P. (2015). The grouping composition of acids in low-caloric coal. *Fundamental'nye issledovaniya*, (9-3), 497-501. (in Russian).
2. Osekova, G., Tashpolotov, Y., & Ysmanov, E. (2019). The Study of the Content of Carboxylic Acids in the Resin of Uzgen Coal. *Bulletin of Science and Practice*, 5(12), 242-245. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/49/28>

3. Rokosov, N. N., & Rokosov, Yu. V. (2012). Karbonove kisloty v bitumoidakh sapropelitov. *Khimiya tverdogo topliva*, (4), 15-22. (in Russian).
4. Erygev, M. A. & Kozhevnikova, I. V. (2017). Osobennosti fiziko-khimicheskogo issledovaniya karbonovykh kislot. *Sovremennye tendentsii v nauke i obrazovanii*, (4). 47-51. (in Russian).
5. Smit, M. (2020). *Organicheskaya khimiya*. Moscow. (in Russian).
6. Vasilev, V. P. (2002). *Analiticheskaya khimiya*. Moscow. (in Russian).
7. Tsitovich, I. K. (1985). *Analiticheskaya khimiya*. Moscow. (in Russian).
8. Ponamarev, S. V., Zolotarev, A. S., Sachinova, L. G., & Terenin, V. I. (1999). *Praktikum po organicheskoi khimii*. Moscow. (in Russian).
9. Israilov, I., & Khakimov, Yu. R. (1983). *Praktikum po organicheskoi khimii dlya tovarovedov*, Tashkent. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 27.11.2020 г.

Принята к публикации
02.12.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Осекова Г. А., Ташполотов Ы. Исследование и получение соединений карбоновых кислот из смол узгенских углей // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 305-310. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/32>

Cite as (APA):

Osekova, G., & Tashpolotov, Y. (2021). Research and Obtaining Compounds of Carbonic Acids From Resins of Uzgen Coals. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 305-310. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/32>

УДК 669.054.82+622.8
AGRIS P01

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/33

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ ШЛАКА КАДАМЖАЙСКОГО СУРЬМЯНОГО КОМБИНАТА

©*Эркинбаева Н. А., Ошский технологический университет, г. Ош, Кыргызстан,
eshkozu1960@mail.ru*

TECHNOLOGY FOR THE EXTRACTION OF RARE EARTH ELEMENTS FROM SLAG KADAMZHAI ANTIMONY COMBINE

©*Erkinbaeva N., Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan, eshkozu1960@mail.ru*

Аннотация. В статье рассмотрены способы извлечения редкоземельных элементов из отходов (шлака) Кадамжайского сурьмяного комбината, Для этого использовалась электроактивированная вода с добавлением 50%-ной серной кислоты в количестве 3–10% в соотношении Т:Ж 1:1 при температуре 40–80 °С. Содержание редкоземельных элементов в растворе определено фотометрическим методом в среде с рН=2,2 внесением арсеназо (*реагент для концентрирования, разделения и определения более 40 элементов*), при длине волны 680 нм по отношению к раствору сравнения, в результате которого установлено, что суммарная масса редкоземельных элементов составляла 96 мг/л.

Abstract. The article discusses methods for extracting rare earth elements from waste (slag) of the Kadamzhai Antimony Combine. For this, electrically activated water was used with the addition of 50% sulfuric acid in an amount of 3–10% in the ratio S:L 1:1 at a temperature of 40–80 °C. The content of rare earth elements in the solution was determined photometrically in a medium with рН=2.2 by adding arsenazo (a reagent for concentration, separation and determination of more than 40 elements) at a wavelength of 680 nm with respect to the reference solution, as a result of which it was found that the total mass of rare earth elements was 96 mg/l.

Ключевые слова: сурьма, Кадамжайское месторождение, редкоземельные элементы.

Keywords: antimony, Kadamzhai deposit, rare earth elements.

Известно, что к редкоземельным металлам относятся: лантан, церий, неодим, празеодим, самарий, прометий, гадолиний, европий, тербий, гольмий, диспрозий, эрбий, иттербий, лютеций, тулий, скандий, иттрий. Установлено, что наружные электронные уровни этих атомов практически одинаковы, именно с этим связаны химические и физические свойства металлов.

Представители данной группы обладают довольно высокой реакционной способностью, которая усиливается при нагревании. Например, при повышенной температуре некоторые металлы способны реагировать с водородом. Кроме того, при нагревании эти элементы взаимодействуют с кислородом, образуя стойкие, нерастворимые в воде оксиды.

При горении металлов в атмосферном кислороде наблюдается выделение значительного количества тепла. Именно для этой группы характерна пирофорность —

которые имеют свойства искриться в воздухе. Редкоземельные металлы могут также образовывать гидроксиды, которые плохо растворяются в воде и обладают некоторыми амфотерными свойствами. Практически для всех представителей группы РЗЭ степень окисления равна +3, однако активность элементов не одинаковы. Самым активным считается лантан. Данные элементы используются в совершенно различных отраслях. Например, их широко применяют в стекольной промышленности. Во-первых, они повышают светопрозрачность стекла, а во-вторых эти металлы используются для производства стекла специального назначения – стекла поглощающие ультрафиолетовые лучи или пропускание инфракрасных излучений. С помощью редкоземельных веществ производят жаростойкие стекла [1]. Самые высокие темпы роста РЗЭ прогнозируется для магнитов катализаторов и керамики со средними ежегодными темпами роста 6% за период. Легкие редкоземельные элементы (LREE) используются в производстве жидких катализаторов каталитического крекинга (FCC) автокатализаторов, которые вместе составляют около 16% мирового спроса. Люминофоры и пигменты составляют чуть более 6% от общего объема потребления редкоземельных элементов, но почти 15% по стоимости.

Люминофор является основным рынком для европия и иттербия, тяжелых редкоземельных элементов (HREE) с высокой стоимостью, а также церия [2].

Патентное исследование и анализ литературы показало, что в изобретении [3] разработана технологии извлечения редких и редкоземельных металлов из природного Техническим результатом данного изобретения является снижение расходов реагентов (кислот) на выщелачивание редкоземельных элементов из углей или золошлаковых отходов и упрощение процесса извлечения и очистки этих металлов при переработке растворов выщелачиванием.

В [4] предложен способ извлечения РЗЭ из фосфогипса, включающий обработку фосфогипса раствором серной кислоты, фильтрацию и выделение РЗЭ из отхода. Наряду с этим также предложен второй способ извлечения РЗЭ, включающий измельчение исходного материала и его обработку выщелачивающим раствором при нагревании, в котором выщелачивание проводят раствором активированной, путем электролиза воды с добавкой 50%-ной серной кислоты в количестве 3–10% в соотношении Т:Ж=1:1 и температуре 40–80 °С. Использование активированной, путем электролиза воды с добавлением 50%-ной серной кислоты в количестве 3–10%-ной, позволяет повысить степень перехода РЗЭ в раствор и получить РЗЭ высокого качества. Использование предлагаемого способа извлечения редкоземельных элементов из углей и золошлаковых отходов от их сжигания позволит значительно удешевить процесс и повысит содержание РЗЭ в растворе до 99,9 [5].

Способ извлечения РЗЭ из фосфогипса, включает карбонизацию с получением карбоната кальция, его прокладку с образованием оксида кальция, выщелачивание раствором хлорида аммония с получением концентрата редкоземельных элементов, который подвергают сухой классификации с выделением фракции с размером частиц [6].

В изобретение [7] разработана технология извлечения редкоземельных металлов, что может быть использовано при комплексной переработке хвостов обогащения свинцово-цинковых руд. Способ извлечения редкоземельных элементов из отходов обогащения свинцово-цинковых руд включает кислотное выщелачивание, выделение редкоземельных элементов из раствора с дальнейшим получением концентрата при этом выделение редкоземельных элементов проводят осаждением первоначально гидроксидом аммония концентрацией 15–25% с последующим растворением полученного осадка в слабо концентрированной азотной кислоте, затем переводят осаждение редкоземельных элементов

щавелевой кислотой.

Из-за больших объемов складированных и вновь поступающих отходов (шламы, шлаки, порода, золы), обогатительные фабрики, использовавшие технологии выделения редких и драгоценных металлов параллельно с основным производством являлся рентабельным даже при низкой концентрации РЗЭ [8].

В статье В. Ю. Рогова дана оценка ресурсов глинозема и редкоземельных элементов, содержащихся в крупнотоннажных отходах переработки апатит-нефелиновых руд в золошлаковых отходах тепловых электростанций, отходах переработки бокситов [9]. Показана возможность импортозамещения и обеспечение дополнительной потребности в глиноземе для новых алюминиевых заводов за счет использования этих ресурсов. Сформулированы положения о формировании организационно-экономического механизма использования техногенных отходов [10].

В настоящей статье исследованы химический состав техногенных отходов (шлак отвальный и флотационный хвостовой отход) Кадамжайского сурьмяного комбината (КСК). Определены ценные редкоземельные химические элементы (иттербий, иттрий, лантан, скандий и др.) химическим, атомно-эмиссионным и рентгено-флуоресцентным методом [11].

В экспериментальной части предложены [5] способы извлечения редкоземельных элементов, включающий измельчение исходного материала и его обработку выщелачивающим раствором при нагревании, в котором выщелачивание проводится раствором активированной, путем электролиза воды с добавкой 50%-ной серной кислоты в количестве 3-10% в соотношении Т:Ж=1:1 и температуре 40–80°C. Способы извлечения редкоземельных элементов из техногенных отходов КСК повысит содержание РЗЭ в растворе до 99,5%. Далее 2 мл полученного фильтрата помещают в колбе 50 мл, прибавляют 10 мл воды, 1 мл (1%-ной) аскорбиновой кислоты, (для маскировки ионов Fe^{+3} , которое не реагирует с арсеназо (111), перемешивают и выдерживают 2 мин. Прибавляют 0,5 мл 1%-ной сульфаниловой кислоты, 3 капли 1%-ного раствора а-динитрофенол нейтрализуют, 25 гидроксидом аммония до желтой окраски, далее прибавляют по каплям HCl (3–4%-ную) до обесцвечивания раствора, прибавляют 5 мл буферного раствора (pH=2,2) и 2 мл (0,1%-ного) арсеназо (111) перемешивают. Раствор в колбе доводят водой до метки и перемешивают, через 30 мин. измеряют величину оптической плотности полученного раствора на КФК-3.01 в кювете толщиной 30 мм при длине волне 680 нм по отношению к раствору сравнения т.е. определение содержания РЗЭ проводят путем сравнения оптической плотности полученного раствора и холостого опыта. Далее по градуировочному графику определяют массу суммы РЗЭ в миллиграммах [12–14]. Стандартный раствор соли лантана растворяют в дистиллированной воде 2,05823 г лантан азотнокислый 6-водный ($La_2(NO_3)_3 \times 6H_2O$) в 1000 мл мерной колбе.

Обработка экспериментальных данных проводилась на основе следующей формулы:

$$X = \frac{A - a \times 100}{V};$$

где А — количество лантана в пробе, найденное по калибровочной кривой, мг; а — количество лантана найденное в холостой пробе, мг; V — объем раствора, взятой для анализа:

$$X = \frac{(A - a) \times 1000}{V} = \frac{(4,8 - 0) \times 1000}{5} = 96$$

На основе полученных данных сделаны следующие выводы:

1. Извлечение редкоземельных элементов проводилось на основе

электроактивированной воды с добавлением 50%-ной серной кислоты в количестве 3–10% в соотношении Т:Ж=1:1 и температуре 40–80 °С.

2. Содержание РЗЭ в растворе определено фотометрическим методом с рН=2,2 среде с использованием арсената (III) при длине волны 680 нм по отношению к раствору сравнения. Суммарная масса извлеченного лантана составляла 96 мг/л.

Список литературы:

1. Кагаков Ю. Н. Химия и химическая технология. Астрахань, 1999. 121 с.
2. Мировая экономика, развитие мировой экономики, проблемы и структура мировой экономики, <http://www.ereport.ru/>
3. Кузьмин В. И. Способ извлечения редкоземельных металлов и иттрия из углей золошлаковых отходов от их сжигания. Патент RU 2 293 134 С1. Начало действия: 2005.05.26. 2007.02.10
4. Чукунова Г. Г., Жекеев М. К., Бахов Ж. К., Анарбаев А. А. Способ извлечения редкоземельных элементов из фосфогипса. Патент №25549, Республика Казахстан. Опубликовано: 15.03.2012.
5. Батъкаева Н. Р., Батъкаев Р. И., Батъкаева Л. Р., Протопопов А. В. Способ извлечения редкоземельных элементов из углей и золошлаковых отходов от их сжигания. Патент 27450, Казахстан. Опубликовано: 15.10.2013.
6. Юлусов С. Б., Гушин А. П., Дуленин А. П., Суркова Т. Ю. Способ извлечения редкоземельных элементов из ураносодержащих растворов. Патент №26590, Республика Казахстан. Опубликовано: 15.12.2010.
7. Сулейменова У. Я., Тусупбаев Н. К., Ешпанова Г. Т., Кшибеков Б. Д., Танекеева М. Ш. Способ извлечения редкоземельных элементов из отходов обогащения свинцово–цинковых руд. Патент №24708, Республика Казахстан. Опубликовано: 15.09.2014.
8. Гриб Н. Н., Павлов С. С., Рэдлик Э. Ф. Техногенные образования отходов в угле обогащения – источник извлечения редких металлов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. №5-3. С. 371-374.
9. Рогов В. Ю. Техногенные ресурсы получения глинозема и редкоземельных элементов. Каким быть механизму обращения промышленных отходов // Global & Regional Research. 2020. Т. 2. №1. С. 133-138.
10. Чантурия В. А., Козлов А. П., Шодрунова И. В., Ожогина Е. Г. Приоритетные направления развития поисковых и прикладных научных исследований в области использования в промышленных масштабах отходов добычи и переработки полезных ископаемых // Горная промышленность. 2014. №1 (113). С. 54.
11. Эркинбаева Н. А., Ташполотов Ы., Ысманов Э. М. Исследование химического состава промышленных отходов Кадамжайского сурьмяного комбината // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №12. С. 73-78. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/61/08>
12. Цитович И. К. Аналитическая химия. М.: Высшая школа, 1985. 319 с.
13. Крешков А. П. Основы аналитической химии. М: Химия, 1976. 480 с.
14. Хитрова О. А. Способ фотометрического определения редкоземельных элементов. Патент РФ №2511375.

References:

1. Kagakov, Yu. N. (1999). Khimiya i khimicheskaya tekhnologiya. Astrakhan. (in Russian).
2. World economy, development of the world economy, problems and structure of the world

economy, <http://www.ereport.ru/>

3. Kuzmin, V. I. Method of extracting rare-earth metals and yttrium from ash and slag waste coal from their combustion. Patent RU 2 293 134 C1. Commencement of action: 2005.05.26. 2007.02.10
4. Chukenova, G. G., Zhekeev, M. K., Bakhov, Zh. K., & Anarbaev, A. A. Method of extracting rare earth elements from phosphogypsum. Patent No. 25549, Republic of Kazakhstan. Published: 15.03.2012.
5. Batkaeva, N. R., Batkaev, R. I., Batkaeva, L. R., & Protopopov, A. V. Method of extracting rare earth elements from coal and ash and slag waste from their combustion. Patent 27450, Kazakhstan. Published: 15.10.2013.
6. Yulusov, S. B., Gushchin, A. P., Dulenin, A. P., & Surkova, T. Yu. Method of extracting rare earth elements from uranium-containing solutions. Patent No. 26590, Republic of Kazakhstan. Published: 15.12.2010.
7. Suleimenova, U. Ya., Tusupbaev, N. K., Eshpanova, G. T., Kshibekov, B. D., & Tanekeeva, M. Sh. A Method for Extraction of Rare Earth Elements from Waste of Lead-Zinc Ore Concentration. Patent No. 24708, Republic of Kazakhstan. Published: 15.09.2014.
8. Grib, N. N., Pavlov, S. S., & Redlikh, E. F. (2016). Tekhnogennye obrazovaniya otkhodov v ugle obogashcheniya - istochnik izvlecheniya redkikh metallov. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*, (5-3), 371-374. (in Russian).
9. Rogov, V. Yu. (2020). Technogenic resources of alumina and rare earth elements production. What should be the mechanism of industrial waste management? *Global & Regional Research*, 2(1), 133-138. (in Russian).
10. Chanturiya, V. A., Kozlov, A. P., Shodrunova, I. V., & Ozhogina, E. G. (2014). Prioritetnye napravleniya razvitiya poiskovykh i prikladnykh nauchnykh issledovaniy v oblasti ispol'zovaniya v promyshlennykh masshtabakh otkhodov dobychii pererabotki poleznykh iskopaemykh. *Gornaya promyshlennost'*, (1), 54, (in Russian).
11. Erkinbaeva, N., Tashpolotov, Y., & Ysmanov, E. (2020). Research of the Chemical Composition of Industrial Waste of the Kadamzhay Antimony Combine. *Bulletin of Science and Practice*, 6(12), 73-78. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/61/08>
12. Tsitovich, I. K. (1985). *Analiticheskaya khimiya*. Moscow. (in Russian).
13. Kreshkov, A. P. (1976). *Osnovy analiticheskoi khimii*. Moscow. (in Russian).
14. Khitrova, O. A. Method of photometric determination of rare earth elements. RF patent No. 2511375.

Работа поступила
в редакцию 17.12.2020 г.

Принята к публикации
22.12.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Эркинбаева Н. А. Технология извлечения редкоземельных элементов из шлака Кадамжайского сурьмяного комбината // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 311-315. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/33>

Cite as (APA):

Erkinbaeva, N. (2021). Technology for the Extraction of Rare Earth Elements From Slag Kadamzhay Antimony Combine. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 311-315. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/33>



УДК 697.341

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/34>

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ НА ПРОИЗВОДСТВО ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ И ТИПОМ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

©Хужаев П. С., SPIN-код: 2016-9799, канд. техн. наук, Таджикский технический университет им. М. С. Осими, г. Душанбе, Таджикистан, parviz0774@inbox.ru

©Саидходжаев Х. Д., Таджикский технический университет им. М. С. Осими, г. Душанбе, Таджикистан, parviz0774@inbox.ru

©Саидгуфонов Н. П., Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Россия

OPERATING EXPENSES FOR HEAT ENERGY PRODUCTION CONNECTED WITH PERFORMANCE, TYPE OF SOURCES OF HEAT SUPPLY

©Khujaev P., SPIN-code: 2016-9799, Ph.D., Tajik Technical University named after M. S. Osimi, Dushanbe, Tajikistan, parviz0774@inbox.ru

©Saidkhojaev Kh., Tajik Technical University named after M. S. Osimi, Dushanbe, Tajikistan, parviz0774@inbox.ru

©Saidgufonov N., Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia

Аннотация. В статье рассматривается вопрос расчета эксплуатационных затрат при выработке тепла в котельных. Приводятся аппроксимационные кривые, увеличивающие диапазон применения метода.

Abstract. The calculation of operating costs during heat generation in boilers is considered in this article. Presented approximation curves that increase the range of applications of the method.

Ключевые слова: затраты, эксплуатация, тепловая энергия, выработка тепла, себестоимость энергии.

Keywords: costs, operation, heat energy, heat production, energy cost.

Множество существующих энергетических установок по выработке тепловой энергии для нужд отопления, вентиляции и горячего водоснабжения различных объектов республики Таджикистан обеспечиваются газообразным и жидким топливом с перебоями, наличие местного угля и его использование для выработки тепла может повысить надежность работы систем теплоснабжения. В связи с этим возникает необходимость проектирования и строительства котельных, работающих на твердом топливе. Поэтому, вопросы, посвященные проектированию котельных, в особенности котельных малой и средней мощности, а также котельных с новыми конструкциями тепло генераторов, работающих на твердом топливе, являются актуальными и своевременными.

Для выбора наиболее эффективного варианта технического решения необходимо выполнить расчет эксплуатационных и приведенных затрат. Наиболее простой метод расчета себестоимости вырабатываемой единицы тепловой энергии изложенное в работах [1-3] и основаны на использовании величин удельных затрат для котельных с тепловой мощностью менее 1 Ккал/ч практически отсутствуют, что ограничивает область применения этого метода.

При планировании на годовой срок ожидаемый отпуск теплоты определяют путем построения годового графика отпуска теплоты, а количество необходимой к выработке теплоты в Гкал/год и запас топлива вычисляют по формуле:

$$Q_{\text{выр}}^{\text{год}} = \left(1 + \frac{K_{\text{сн}}}{100}\right) Q_{\text{отп}}^{\text{год}} \quad (1)$$

где $K_{\text{сн}}$ - процент расхода топлива на собственные нужды ($K_{\text{сн}} = 5\%$)

Полезный отпуск теплоты в Гкал/год можно определить по укрупненным показателям в виде суммы расходов теплоты на отопление $Q_{\text{от}}$, вентиляцию $Q_{\text{в}}$, горячее водоснабжение $Q_{\text{г.в.}}$.

$$Q_{\text{отп}}^{\text{год}} = Q_{\text{от}} + Q_{\text{в}} + Q_{\text{г.в.}} \quad (2)$$

Выработка теплоты $Q_{\text{выр}}^{\text{год}}$ складывается из полезно отпущенного расхода $Q_{\text{отп}}^{\text{год}}$ и расхода на собственные нужды котельной $Q_{\text{с.н.}}^{\text{год}}$.

$$Q_{\text{выр}}^{\text{год}} = Q_{\text{отп}}^{\text{год}} + Q_{\text{с.н.}}^{\text{год}} \quad (3)$$

Годовой расход топлива в котельной, $V_{\text{год}}$, кг/ч

$$V_{\text{год}} = V^{\text{р}} \tau_{\text{уст}} n \left(1 + \frac{\sum b}{100}\right) \quad (4)$$

Часовой расход топлива в котельной $V^{\text{р}}$, в кг/ч

$$V^{\text{р}} = \frac{Q_{\text{к}}}{Q_{\text{н}}^{\text{р}} \eta_{\text{ка}}^{\text{бр}}}$$

где $V^{\text{р}}$ — часовой расход топлива на котельный агрегат, кг/ч; $Q_{\text{к}}$ — установленная мощность котельной (произведение мощности одного котла) на число однотипных котлов, установленных в котельной, Гкал\ч; $\tau_{\text{уст}}$ — число часов использования установленной мощности, ч; n — число однотипных котлов на котельной; $\sum b$ — сумма потерь топлива на территории котельной (на складе для твердого топлива потери составляют 0,5%), потери вследствие нерасчетных режимов работы котельного агрегата составляют 2-3%, на растопки 2-3%; $\eta_{\text{ка}}^{\text{бр}}$ — коэффициент полезного действия котла (брутто); $Q_{\text{н}}^{\text{р}}$ — теплота сгорания топлива, ккал\кг.

Потребность в электроэнергии определяют, как сумма [3]

$$W_{\text{э}} = W_{\text{дв}} + W_{\text{осв}} \text{ кВт ч/год} \quad (5)$$

$$W_{\text{дв}} = (\sum N_{\text{уст}}) \tau_{\text{уст}} \eta_{\text{спроса}}$$

$\sum N_{\text{уст}}$ — суммарная установочная в котельной мощность электродвигателей, кВт; $\eta_{\text{спроса}}$ — КПД спроса (для питательных насосов 0,8, для остальных двигателей 0,7)

$$W_{\text{осв}} = 6000 N_{\text{уст}}^{\text{свет}}$$

где $N_{\text{уст}}^{\text{свет}}$ — мощность всех установленных светильников: 6000-число часов работы в году.

Годовые эксплуатационные затраты, в тыс. сомон/год, в котельной складываются из следующих частей [2].

$$C_{\text{год}} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7 \quad (6)$$

где C_1 — затраты на амортизацию оборудования и сооружений включая расходы на реновацию и капитальный ремонт, тыс.сомони/год; C_2 — затраты на текущий ремонт оборудования, тыс. сомони/год; C_3 — затраты на заработную плату персонала, тыс. сомони/год; C_4 — затраты на топливо, тыс. сомони/год; C_5 — затраты на электроэнергию, получаемую из электросетей, тыс.сомони/год; C_6 — затраты на воду, израсходованную в котельной, тыс. сомони/год; C_7 — прочие расходы, тыс. сомони/год.

Капиталовложения K , в тыс. сомони, определяется по формуле

$$K = k_{\text{уд}} Q_{\text{к}} \quad (7)$$

где $k_{\text{уд}}$ — удельные капитальные затраты тыс. сомони/Гкал/ч; $Q_{\text{к}}$ — установленная мощность котельной (произведение мощности одного котла на число котлов, установленных в котельной), Гкал/ч.

Приближение значения удельных капитальных затрат для любой установленной мощности $Q_{\text{к}} > 0$ приложена приближенная формула на основе приведенных данных в [1, 2] по значению удельных капитальных затрат от установленной мощности. Зависимость удельных капитальных затрат от установленной мощности в диапазоне изменений $Q_{\text{к}}=4-200$ Гкал/ч хорошо согласуется со следующей зависимостью

$$k_{\text{уд}} = 111 \sqrt[4]{e^{0.01/Q_{\text{к}}} - 1} \quad (8)$$

Максимальное отклонение кривой (8) от приведенных в [1, 2] значений удельных капитальных затрат наблюдается при значениях $Q_{\text{к}} > 150$ Гкал/ч и составляет не более 20%, а в диапазоне изменения $Q_{\text{к}}$ от 4 до 100 Гкал/ч практически совпадают.

Степень экспоненты $0.01/Q_{\text{к}}$ (величина безразмерная) в зависимости (8) свидетельствует о существовании связи между удельными капитальными затратами установленной тепловой мощностью котельной $Q_{\text{к}}$ и мощности 0.01 Гкал/ч (или 10^4 ккал/ч). Действительно при тепловой мощности менее 10^4 необходимость в проектировании и строительстве котельной отпадает. Кроме этого значение $k_{\text{уд}}$ определенное по сметным ведомостям для тепловой мощности менее 4 Гкал/ч.

Затраты на амортизацию, в тыс. сомон, определяются как сумма затрат на амортизацию зданий и сооружений и на амортизацию оборудования.

$$C_1 = K_{\text{зд}} \alpha + K_{\text{об}} \delta \quad (9)$$

где $k_{\text{зд}}$ — доля капитальных затрат на здания и сооружения, ($k_{\text{зд}} = 0.35 \div 0.6$); $k_{\text{об}}$ — доля капитальных затрат на оборудование и его монтаж, ($k_{\text{об}} = 0.65 \div 0.4$); α — процент амортизационных отчислений (норма амортизации) на здания и сооружения. Для здания котельных норма амортизации принята $\alpha = 3.1 \div 3.5\%$ затрат на их строительство и складывается из отчислений на реновацию ($1.5 \div 1.8\%$) и отчислений на капитальный ремонт ($1.6 \div 1.7\%$); δ — процент амортизационных отчислений на оборудование и его монтаж, зависит от числа работы оборудования в году и от агрессивности топлива (содержания в нем серы); при числе часов работы котельной в году меньше 4000 можно принять 6.73%.

Годовые затраты на текущий ремонт оборудования C_2 в тыс. сомони/год, составляют 20% затрат на амортизацию здания, сооружений и оборудования котельной

$$C_2 = 0.2 C_1 \quad (10)$$

Топливная составляющая себестоимости [3], приведенная к 1 тонне твердого топлива, может быть определена по формуле:

$$C_4 = (\Pi_{\text{пр}} + \Pi_{\text{тр}}) V^p \tau_{\text{уст}} \left(1 + \frac{\sum b}{100} \right) \left(1 - \frac{\alpha_n}{100} \right) 10^{-6} \quad (11)$$

где $\Pi_{\text{пр}}$ — преysкурантная отпускная цена на месте добычи, сомони/т; $\Pi_{\text{тр}}$ — затраты на перевозку, сомони/т; α_n — процент потерь твердого топлива в пути до станции назначения в пределах норм естественной убыли.

Стоимость перевозок $\Pi_{\text{тр}}$ в пределах от 50 до 3000 км можно определить по эмпирической формуле [3].

$$\Pi_{\text{тр}} = \frac{7655}{Q_{\text{н}}^p} (0.3 + 0.0024N)$$

где N — дальность перевозки, км.

Потребление воды в котельной складывается из следующих статей расхода; покрытие потерь в цикле; расход на горячее водоснабжение; потери в теплотрассах; охлаждение подшипников вращающихся механизмов; душ, мытье полов и оборудования; расход на фильтры системы химводоочистки (на взрыхление, на обмывку) хозяйственно-питьевые нужды (обычно 2-3, м³/ч).

Затраты на технологическую воду C_6 , тыс. сомони/год, определяют по формуле:

$$C_6 = \Pi_{\text{в}} \frac{0.7 Q_{\text{отп}}}{c(t_1 - t_2)} \tau_{\text{уст}} \left(1 + \frac{c}{100} \right) \quad (12)$$

где $\Pi_{\text{в}}$ — цена на воду (принимают по ценникам местности); c — теплоемкость воды, ккал/кг.град; t_1 — температура воды поступающая в теплосеть, град; t_2 — температура обратной воды, град; c — процент непроизводительных потерь и утечек, %.

При известной суммарной пар производительности $\sum D$, т/ч формула для определения затрат на технологическую воду приобретает следующий вид:

$$C_6 = \Pi_{\text{в}} (\sum D) (1 - Q_{\text{возв}}) \tau_{\text{уст}} \left(1 + \frac{c}{100} \right)$$

где $Q_{\text{возв}}$ — доля воздействия конденсата.

Затраты на электроэнергию C_5 , в тыс. сомони/год, определяются как произведение годового расхода электроэнергии на стоимость кВт.ч

$$C_5 = \mathcal{E}_{\text{год}} \Pi_{\text{эл}} 10^{-3} \quad (13)$$

$\Pi_{\text{эл}}$ — стоимость 1 кВт.ч электроэнергии в котельных, принимаемое 0.12 сомони.

Расход электроэнергии рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = \mathcal{E}_{\text{уд}} Q_{\text{к}} K_{\text{эл}} \tau_{\text{уст}} \quad (14)$$

где $K_{\text{эл}}$ — коэффициент использования электрической мощности, $K_{\text{эл}} = (0.6 \div 0.8)$, $\mathcal{E}_{\text{уд}}$ — удельная установочная мощность, кВт/Гкал/ч.

Используя функцию $(e^{0.01/Q_k} - 1)$ установим зависимость удельных затрат на установленную мощность электрического оборудования от установленной тепловой мощности котельной.

Для определения значения удельной установочной мощности Эуд предлагается эмпирическая зависимость установленной:

$$\text{Эуд} = 231 (e^{0.01/Q_k} - 1)^{0.33} \quad (15)$$

Затраты на заработную плату персонала C_3 , в тыс. сомони /год

$$C_3 = n_{\text{штат}} Q_k (1.4 \div 1.6) \quad (16)$$

$n_{\text{штат}}$ — штатный коэффициент.

Для определения значения $n_{\text{штат}}$ в зависимости от установленной мощности также используя функцию $(e^{0.01/Q_k} - 1)$ получим зависимость:

$$n_{\text{штат}} = 102.47 (e^{0.01/Q_k} - 1)^{0.55} \quad (17)$$

Зависимости (15) и (17) практически совпадают со значениями Эуд и приведенными в работах [1, 2].

Из предложенных эмпирических зависимостей (7), (14) и (16) вытекает, что удельные затраты могут быть отражены функцией $m (e^{0.01/Q_k} - 1)^n$, причем коэффициенты m и n зависят от стаи затрат.

Прочие расходы C_7 , в тыс. сомони/год, составляют от 3-5% остальных годовых эксплуатационных затрат

$$C_7 = (0.03 \div 0.05) (C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6) \quad (18)$$

Себестоимость выработанной тепловой энергии, в сомони /Гкал, в котельной определяется, как отношение годовых эксплуатационных затрат (в тыс. сомони) и к годовой выработке тепловой энергии (в тыс. Гкал/год)

$$C_{\text{выр}} = \frac{C_{\text{год}}}{Q_{\text{выр}}^{\text{год}} 10^{-3}} \text{ сомони /Гкал} \quad (19)$$

Себестоимость отпущенной тепловой энергии, в сомони /Гкал

$$C_{\text{отп}} = \frac{C_{\text{год}}}{Q_{\text{отп}}^{\text{год}} 10^{-3}} \quad (20)$$

Для экономического сравнения. Приведенные затраты в тыс. сомони /год , для каждого варианта сравнения определяются

$$П_{\text{год}} = C_{\text{год}} + E_{\text{нор}} K \quad (21)$$

где $E = 0.125$ нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности капиталовложений.

Таким образом последней зависимости определяют затраты на 1 год эксплуатации котельной и выбирается оптимальный вариант.

Вывод

Диапазон применения метода расчета эксплуатационных и приведенных затрат по удельным показателям возможно расширить используя эмпирические зависимости, полученные на основании данных, приведенных в технической литературе для котельных с выработкой тепла более 4 Гкал/ч.

Список литературы:

1. Роддатис К. Ф. Котельные установки. М.: Энергия, 1987. 532 с.
2. Гусев Ю. Л. Основы проектирования котельных установок. М.: Стройиздат, 1973. 248 с.
3. Делягин Г. Н., Лебедев В. И., Пермяков Б. А. Теплогенерирующие установки. М.: Стройиздат, 1986. 560 с.

References:

1. Roddatis, K. F. (1987). Kotel'nye ustanovki. Moscow. (in Russian).
2. Gusev Yu. L. (1973). Osnovy proektirovaniya kotel'nykh ustanovok. Moscow. (in Russian).
3. Delyagin, G. N., Lebedev, V. I., & Permyakov, B. A. (1986). Teplogeneriruyushchie ustanovki. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 07.12.2020 г.*

*Принята к публикации
12.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Хужаев П. С., Саидходжаев Х. Д., Саидгуфонов Н. П. Эксплуатационные расходы на производство тепловой энергии, связанные с производительностью и типом источников теплоснабжения // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 316-321. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/34>

Cite as (APA):

Khujaev, P., Saidkhojaev, Kh., & Saidgufronov, N. (2021). Operating Expenses for Heat Energy Production Connected With Performance, Type of Sources of Heat Supply. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 316-321. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/34>

УДК 330.34

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/35>

JEL classification: A11; E61; O38

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ УЗБЕКИСТАНА

©*Гулямова А. Л., Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова
в г. Ташкенте, г. Ташкент, Узбекистан, mutabarchik@mail.ru*

ISSUES AND PROSPECTS FOR FORMING DIGITAL TRANSFORMATION OF COMMERCIAL BANKS OF UZBEKISTAN

©*Gulyamova A., Plekhanov Russian University of Economics in Tashkent,
Tashkent, Uzbekistan, mutabarchik@mail.ru*

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы проблемы и перспективы формирования цифровой трансформации коммерческих банков Узбекистана. А также в направлении снижения государственной доли в банковском секторе путем комплексной трансформации коммерческих и нормативно правовая база Узбекистана.

Abstract. The article discusses the problems and prospects of the formation of digital transformation of commercial banks in Uzbekistan. And also, in the direction of reducing the state share in the banking sector through a comprehensive transformation of the commercial and regulatory framework of Uzbekistan.

Ключевые слова: банковско-финансовый сектор, трансформация, коммерческие банки.

Keywords: banking and financial sector, transformation, commercial banks.

Благодаря быстрой и конкурентной эволюции таких сервисно-ориентированных предложений будущее всех коммерческих банков внезапно выглядит намного более открытым. Банки любого размера с цифровыми полномочиями могут более эффективно конкурировать и побеждать в коммерческом банкинге, становясь для своих клиентов незаменимыми партнерами по финансовой и цифровой трансформации.

Следите за обновлениями в части 2, чтобы узнать о важнейшем факторе успеха цифровой трансформации №1 для коммерческих банков.

Банковская система Республики Узбекистан на 01.01.2020 года представлена 30 коммерческими банками. Действующие в республике коммерческие банки по структуре капитал можно поделить на четыре категории. В сравнении с объемом экономики и численностью населения Узбекистана, общее количество банков сравнительно невелико и структура их активов не обеспечивает подлинную конкурентную среду, поскольку характеризуется высокой концентрацией: на начало 2020 года на долю 3 крупнейших банков с государственной долей приходилось 54,9% совокупных активов.

В этой связи, системная реструктуризация в банковско-финансовом секторе, внедрение в эту сферу современных рыночных механизмов становится неотъемлемой частью широкой

кампании по реформированию и оживлению узбекской экономики, проводимой Правительством Республики Узбекистан под руководством Президента Ш. М. Мирзиёева, который в частности, в своем послании 28.12.2018 года Олий Мажлису отметил, что «Самой главной проблемой в банковской системе сегодня является то, что 83 процента капитала банков принадлежит государству. Это препятствует здоровой конкуренции в банковском секторе и негативно влияет на качество оказываемых услуг... Мы будем поэтапно сокращать долю государственных банков за счет притока в банковскую систему частного и иностранного капитала» [1].

Серьезным шагом в направлении снижения государственной доли в банковском секторе путем комплексной трансформации коммерческих банков с долей государства стало принятие 12.05.2020 г. Указа Президента Республики Узбекистан № УП-5992, утвердившего Стратегию реформирования банковской системы Республики Узбекистан на 2020-2025 годы и осуществлении при содействии международных финансовых институтов поэтапной приватизации доли государства в ряде коммерческих банков республики, предусмотрев на первом этапе их институциональное преобразование (трансформацию деятельности) и на втором этапе - реализацию государственного пакета акций (SPO). Исследование, проведенное авторами данной статьи, показало, что в процессе приватизации государственных банков и реализации акций доли государства в капитале акционерных банков наличествует как минимум три проблемы:

- высокий уровень токсичных активов, которые государство планирует вывести из активов банков в специально создаваемую структуру или Фонд реконструкции и развития Республики Узбекистан;

- формальность выполнения принципов корпоративного управления, что снижает уровень инвестиционной привлекательности и кредитные рейтинги;

- отсутствие рыночной капитализации банков, что не позволяет реализовать активы банков по справедливой рыночной стоимости;

Именно проблема отсутствия методологии и практики оценки рыночной капитализации банковского сектора Республики Узбекистана является основным предметом исследования настоящей статьи.

Капитализация любого хозяйствующего субъекта — важнейший параметр оценки его инвестиционной привлекательности как бизнеса. Именно капитализация способствует увеличению ресурсного потенциала той или иной компании за счет дополнительного привлечения прямых и портфельных инвестиций. Поэтому, с уровнем капитализации очень тесно связан объем финансового рынка. Кроме того, чем выше капитализация, тем выше залоговая стоимость компании, тем больше кредитов она сможет привлечь для развития своего бизнеса. В рамках отдельного института уровень капитализации характеризует способность его менеджеров доказать перспективность деятельности данного института. Значение капитализации возрастает в условиях глобальных изменений в производственной и институциональной структуре, финансовой сфере мировой экономики, оказывая существенное влияние на развитие национальных экономик.

Сложившийся в Республике Узбекистан за годы Независимости кредитно-финансовый механизм реализуется посредством централизованных инвестиций и кредитной деятельности коммерческих банков. Инвестиционные кредиты коммерческих банков содействуют созданию современных производств, оказывают поддержку развитию малого и среднего бизнеса, стимулируют развитие инфраструктуры экономики. В результате, капитализация банковской системы напрямую влияет на устойчивость и определяет основные тенденции

развития экономики Узбекистана.

В этой связи, особую значимость для каждого конкретного банка имеет капитал и связанное с ним понятие «капитализация банка». Проведенный анализ существующих определений, позволяет сделать вывод об отсутствии единого подхода к раскрытию данного понятия, что, безусловно, свидетельствует об его многогранности и неоднозначности. Анализ данной проблемы выявил также недостаток комплексных исследований по вопросу капитализации коммерческих банков Узбекистана. Само понятие капитализация до сих пор не связывается с рыночным толкованием данного термина применительно к узбекским кредитным организациям. До сих пор и в научной среде и банковском сообществе под капитализацией понимают только наращивание собственного капитала банка.

Например, Питер С. Роуз отмечает, что «мы часто оперируем термином «капитализация», понимая под этим собственные средства или собственный капитал банков и его достаточность для покрытия рисков» [2].

Конечно трудно переоценить одно из важнейших условий стабильной деятельности банка - величину собственного капитала, которая формируется за счет вкладов учредителей, прибыли и формируемых из нее фондов. Собственный капитал банка представляет собой совокупность различных по назначению полностью оплаченных элементов, обеспечивающих экономическую самостоятельность, стабильность и устойчивую работу банка. Обязательным условием для включения в состав собственного капитала тех или иных средств является их способность выполнять роль страхового фонда для покрытия.

В зависимости от применяемой количественной оценки капитала банка принято рассматривать: бухгалтерский (балансовый) капитал; регулятивный капитал; экономический капитал [3]. В случае повышения капитализации банка за счет наращивание собственных средств речь должна идти о балансовой стоимости собственного капитала (book value). «Например, капитал может оцениваться по его балансовой стоимости (в бухгалтерской терминологии — «по общепринятым принципам бухгалтерии»). В этом случае большинство активов и пассивов банка оценивается в балансе по той стоимости, которую они имеют в момент приобретения или выпуска» [4]. Для расчета балансовой стоимости капитала банка в банковском деле применяются собственные национальные стандарты и Международные стандарты финансовой отчетности (МСФО).

Основной принцип достаточности: размер собственного капитала должен соответствовать размеру активов с учетом степени их риска. Но на практике, для того чтобы правильно оценить достаточность капитала, не достаточно только лишь рассчитать показатели. Руководители банков и органы надзора за банками стремятся найти оптимальное соотношение между величиной капитала и прочими параметрами деятельности коммерческого банка.

Самая ранняя методика расчета достаточности капитала была разработана в 1988г. под эгидой Базельского комитета по банковскому регулированию в соответствии с Соглашением о международной унификации расчета капитала и стандартам капитала, которое ввело в практику норматив достаточности (коэффициент Кука) [5]. Соглашение вступило в силу с 1993г. и в настоящее время используется в качестве базового ориентира центральными банками многих государств. Норматив распространяется только на международные банки. Основу концепции оценки достаточности капитала составляли следующие принципы:

- деление капитала на два уровня — капитал первого (основного) и капитал второго (дополнительного) уровня;
- учет качества активов посредством взвешивания активов и забалансовых операций по

рису, а следовательно, оценка капитала с учетом принятого банком риска; акцент на качество кредитного портфеля и взвешенную кредитную политику; установление ограничений на соотношение между капиталом первого и второго уровня; определение нормативного требования по показателю достаточности капитала (норматив достаточности или коэффициент Кука) на уровне 8 процентов для общей суммы собственных средств и 4 процентов — для капитала первого уровня.

Расчет коэффициента достаточности капитала предлагается производить по следующей формуле (коэффициент Кука):

$$K_{\text{сбв}} = \frac{k}{\text{СКР} + \text{СОР} + \text{СРР}} \times 100 \geq 8\% \quad (1)$$

где К — собственные средства (капитал) банка, тыс. сум; СКР — совокупная величина кредитного риска, тыс. сум; СОР — совокупная величина операционного риска, тыс. сум; СРР — совокупная величина рыночного риска, тыс. сум.

Предложенный Базельским комитетом подход к определению достаточности капитала обладает следующими основными достоинствами: характеризует «реальный» капитал; способствует пересмотру стратегии банков и отказу от чрезмерного наращивания кредитов при минимальном капитале, отдавая предпочтение не объему кредитного портфеля, а его качеству; способствует увеличению безрисковой деятельности банка; поощряет правительство уменьшать регламентацию деятельности банков, поскольку в ней проявляется больше элементов саморегулирования; дает возможность учитывать риски по забалансовым обязательствам; позволяет сравнивать банки разных стран.

Вместе с тем данному методу расчета достаточности капитала присущ ряд существенных недостатков: отсутствие достаточной четкости в определении составных элементов капитала по уровням, что позволяет смягчить требования к капиталу со стороны центральных банков; недостаточно подробная дифференциация активов по степени риска и занижение требований к резервам по отдельным видам операций. Несмотря на некоторые недостатки Базельской методики, именно на нее опираются практически все центральные банки при составлении собственной методики оценки капитала и его достаточности.[6]

Окончательный вывод о достаточности капитала делается на основе, во-первых, сравнения фактических уровней коэффициентов основных показателей с принятыми в стране критериальными уровнями и, во-вторых, оценки результатов анализа качества активов [7]. Коэффициент Кука устанавливает минимальное соотношение между капиталом банка и его балансовыми и забалансовыми активами, взвешенными по степени риска в соответствии с нормами, которые могут различаться по отдельным странам, но при этом должна соблюдаться определенная логика. Коэффициент установлен на уровне 8% (на стержневой или основной капитал должно приходиться не менее половины) [8].

Определение достаточности капитала банка по системе CAMEL также опирается на установленные Базельским соглашением стандарты оценки собственного капитала банка при которых сумма активов взвешивается с учетом возможного риска, который определяется на основе рекомендаций Базель 3.

К числу дополнительных показателей отнесен, прежде всего, показатель левэриджа, характеризующий долю основного капитала в активах. К дополнительным показателям, конкретизирующим и дополняющим состояние основных показателей, также относятся:

- коэффициент достаточности материального основного капитала (отношение основного капитала за вычетом нематериальных активов к средней сумме активов);

- коэффициент рискованных активов;
- объем и динамика критических и некачественных активов.

Для банков, осуществляющих операции на открытых рынках обязательным условием является регулярный расчет рыночного риска, или риска фондовых операций. Оценка фондового риска производится кредитной организацией в отношении следующих финансовых инструментов: обыкновенных акций; депозитарных расписок; конвертируемых ценных бумаг (облигаций и привилегированных акций), удовлетворяющих условиям конверсии в обыкновенные акции, производных финансовых инструментов, базовым активом которых являются ценные бумаги, а также фондовый индекс. [9]

Для оценки отечественных банков, не имеющих регулярных котировок акций на рынке ценных бумаг, по нашему мнению, лучше всего подойдет метод Бенджамина Грэма (Benjamin Graham) и Дэвида Додда (David L. Dodd) [10].

По теории Грэма, каждая акция обладает некой внутренней (истинной, реальной) стоимостью, которая находится в зависимости от ее рыночной стоимости. Один из постулатов теории гласит, что стоимость актива предопределена фундаментальными показателями, и обычно на нее не действуют спекулятивные прогнозы о грядущей доходности.

В долгосрочной перспективе те, кто работает, отталкиваясь от внутренней стоимости, ожидают приближения котировок к действительной цене. При этом цены могут долго колебаться значительно выше или ниже этого уровня, прежде чем вернуться, подобно тому, как они всегда возвращаются к скользящей средней на ценовом графике [11].

Методика использования коэффициента Грэма предполагает применение алгоритма из трех этапов:

- выявление особых критериев выбора бумаг, отвечающих требованиям коэффициента Грэма;
- проведение расчета самого коэффициента;
- определение недооцененных акций при помощи простейших математических вычислений.

В качестве критериев предварительного отбора могут быть следующие:

- отношение стоимости бумаги на рынке к цене капитала банка, приходящееся на одну физическую акцию, не должно быть менее 0,75;
- средний объем торгов по акции на бирже за день должен быть минимум в сто раз выше объема, который намерен приобрести инвестор, иначе сделка будет выглядеть сомнительно;
- соотношение стоимости бумаги по рынку к объему оборотных средств предприятия, приходящееся на одну акцию, не должно превышать 0,1. Это говорит о том, что у банка достаточно ликвидных активов для операций, что дает возможность инвестору обойти ненужные риски, покупая его ценные бумаги;
- соотношение совокупного объема всех долгов банка к его рыночной капитализации не должно снижаться менее чем до 0,15;
- частное от деления стоимости ценной бумаги фирмы на объемы ее продаж, приходящееся на одну акцию, не должно быть выше 0,3. Нужно всегда обращать внимание на то, наращивает ли банк объемы деятельности. Если да, то это положительный фактор;
- стоимость отдельной бумаги не должна быть очень малой.

Бенджамин Грэм был уверен, что если предприятие не направляет средства на выплаты акционерам, то с такой компанией нет смысла работать. Если покупка акций рассматривается

как долгосрочное вложение, то присутствие дивидендов очень желательно. Однако нельзя считать данный критерий полностью необходимым ввиду того, что сегодня множество банков и компаний направляют всю прибыль на развитие, намеренно отказываясь от уплаты ее части в виде дивидендов [12].

Второй этап заключается в понимании самого принципа коэффициента Грэма, для расчета которого применяется простая формула. Расчет подразумевает, что индикатор (стоимость чистых текущих активов — Net Current Asset Value, NCAV) вычисляется как разница между всеми активами компании (Total Current Assets) и ее долгами (Total Liabilities), поделенная на количество эмитированных бумаг. Заключительный этап формулируется одной фразой: целесообразно приобретать бумагу по стоимости, составляющей примерно 2/3 (66,67 % +/- 5 %) от показателя коэффициента Грэма для этого актива.

Стоит отметить, что рыночный курс компании может демонстрировать рост далеко не сразу. Акции даже могут продолжать падать, поэтому от рыночного участника потребуются немало терпения. При этом существует верный сигнал к покупке бумаги: акция, отвечающая теории Грэма, постепенно растет в цене в течение месяца, значит, ее рост в будущем продолжится.

Коэффициент Шарпа является одним из показателей, используемых инвесторами перед покупкой актива, поскольку показывает потенциальное преимущество перед обычными банковскими вкладами и премию за риск. Расчет акции по коэффициенту Шарпа, его публикация и включение в презентации компании, в рамках проводимых Road to show, является полезным особенно для тех корпораций которые собираются проводить IPO и для эмитентов которых интересует повышение ликвидности собственных ценных бумаг.

Коэффициент Шарпа — вычисляется как отношение средней премии за риск к среднему отклонению портфеля. Чем выше этот показатель, тем эффективнее управляется портфель с точки зрения сочетания доходности и риска):

$$\text{Sharp ratio} = \frac{R - R_f}{\sigma} \quad (2)$$

R= доходность портфеля (актива); R_f = доходность от альтернативного вложения (как правило, берется безрисковая процентная ставка); σ = стандартное отклонение доходности портфеля (актива).

Список литературы:

1. Темирханова М. Ж. Вопросы совершенствования финансовой отчетности в туристических компаниях на основе требований международных стандартов (IAS IFRS). Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. № 3. С. 217-223.
2. Темирханова М. Ж. Совершенствование методики организации финансового учета в туристических компаниях. Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. № 3. С. 267-273.
3. Темирханова М. Ж. Проблемы в совершенствовании приближения к международным стандартам отчетности финансовых результатов в туристических компаниях. Калужский экономический вестник. 2018. № 4. С. 59-61.
4. Темирханова М. Ж. Организация учета обязательств в туристической фирме. Экономика и предпринимательство. 2016. № 11-2 (76). С. 879-882.
5. Абдуллаева Ш. Р. Перспективы развития инвестиционной деятельности коммерческих банков Узбекистана // Современные инновационные технологии и проблемы устойчивого развития общества. 2017. С. 230-232.

6. Абдуллаева Ш. Р. Проблемы и перспективы привлечения инвестиций в производственный сектор экономики // Промышленное развитие России: проблемы, перспективы. Нижний Новгород. 2017. С. 7-10.
7. Абдуллаева Ш. Р. Развитие инновационной инфраструктуры в системе интеграции образования, науки и бизнеса // Концепт. 2017. №14. С. 6-11.
8. Абдуллаева Ш. Р. Новые ориентиры развития банковской системы Узбекистана // Иннов. 2018. № 5 (38). С. 25.
9. Абдурахманов О. К., Абдуллаева Ш. Р. Методические основы и организационные факторы развития финансовых рынков в условиях цифровой экономики // Стратегия устойчивого развития в антикризисном управлении экономическими системами. Курган. 2019. С. 552-556.
10. Темирханова М. Ж. Совершенствование планирования информационной технологии при введении учета затрат в туристических компаниях и организация правил в внесении в учет при расчете финансовых результатов // Научные исследования в социально-экономическом развитии общества. 2019. С. 438-442.
11. Темирханова М. Ж. Оценка стоимости объектов интеллектуальной собственности в бухгалтерском учете в Республике Узбекистан // Инженерная экономика и управление в современных условиях. 2019. С. 684-691.
12. Темирханова М. Ж., Бакирова М. Ш. К. Совершенствование бухгалтерского учета и аудита объектов интеллектуальной собственности // Научные исследования в социально-экономическом развитии общества. 2019. С. 443-447.

References:

1. Temirkhanova, M. (2018). Issues of improving financial reporting in travel companies based on the requirements of international standards (IAS IFRS). *Bulletin of Science and Practice*, 4, (3), 217-223. (in Russian).
2. Temirkhanova, M., & Akbarov, B. (2018). Improvement of the methodology for organizing financial accounting in travel companies. *Bulletin of Science and Practice*, 4, (3), 267-273. (in Russian).
3. Temirkhanova, M. (2018). Problems in improving the approximation to international standards for reporting financial results in travel companies. *Kaluzhskii ekonomicheskii vestnik*, (4), 59-61. (in Russian).
4. Temirkhanova, M. (2016). Organizatsiya ucheta obyazatel'stv v turisticheckoi firme. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, (11-2(76)). 879-882. (in Russian).
5. Abdullaeva, Sh. R. (2017). Perspektivy razvitiya investitsionnoi deyatelnosti kommercheskikh bankov Uzbekistana. *Covremennye innovatsionnye tekhnologii i problemy ustoichivogo razvitiya obshchestva*, 230-232. (in Russian).
6. Abdullaeva, Sh. R. (2017). Problemy i perspektivy privlecheniya investitsii v proizvodstvennyi sektor ekonomiki. In *Promyshlennoe razvitie Rossii: problemy, perspektivy. Nizhnii Novgorod*. 7-10. (in Russian).
7. Abdullaeva, Sh. R. (2017). Razvitie innovatsionnoi infrastruktury v sisteme integratsii obrazovaniya, nauki i biznesa. *Kontsept*, (14). 6-11. (in Russian).
8. Abdullaeva, Sh. R. (2018). Novye orientiry razvitiya bankovskoi sistemy Uzbekistana. *Innov*, 5(38). 25. (in Russian).

9. Abdurakhmanov, O. K., & Abdullaeva, Sh. R. (2019). Metodicheskie osnovy i organizatsionnye faktory razvitiya finansovykh rynkov v usloviyakh tsifrovoi ekonomiki. In *Strategiya ustoychivogo razvitiya v antikrizisnom upravlenii ekonomicheskimi sistemami, Kurgan*. 552-556. (in Russian).

10. Temirkhanova, M. Zh. (2019). Sovershenstvovanie planirovaniya informatsionnoi tekhnologii pri vvedenii ucheta zatrat v turisticheckikh kompaniyakh i organizatsiya pravil v vnesenii v uchet pri raschete finansovykh rezul'tatov. In *Nauchnye issledovaniya v sotsial'no-ekonomicheskoy razvitiy obshchestva*. 438-442. (in Russian).

11. Temirkhanova, M. Zh. (2019). Otsenka stoimosti ob"ektov intellektual'noi sobstvennosti v bukhgalterskom uchete v Respublike Uzbekistan. In *Inzhenernaya ekonomika i upravlenie v sovremennykh usloviyakh*. 684-691. (in Russian).

12. Temirkhanova, M. Zh., & Bakirova, M. Sh. K. (2019). Sovershenstvovanie bukhgalterskogo ucheta i audita ob"ektov intellektual'noi sobstvennosti. In *Nauchnye issledovaniya v sotsial'no-ekonomicheskoy razvitiy obshchestva*. 443-447. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 08.12.2020 г.*

*Принята к публикации
12.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Гулямова А. Л. Проблемы и перспективы формирования цифровой трансформации коммерческих банков Узбекистана // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 322-329. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/35>

Cite as (APA):

Gulyamova, A. (2021). Issues and Prospects for Forming Digital Transformation of Commercial Banks of Uzbekistan. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 322-329. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/35>

УДК 330.3:364.122
JEL classification: J 01; O35; M50

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/36>

СУЩНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕНОВАЦИИ В ФОРМИРОВАНИИ СОВРЕМЕННОЙ СЕЛИТЕБНОЙ ЗАСТРОЙКИ

©Хаджаев Р. М., ORCID: 0000-0002-1662-7014, Ташкентский архитектурно-строительный институт, г. Ташкент, Узбекистан, rustamxon80@gmail.com

THE ESSENCE AND ECONOMIC ASPECTS OF RENOVATION IN THE FORMATION OF MODERN RESIDENTIAL BUILDINGS

©Khajayev R., ORCID: 0000-0002-1662-7014, Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering, Tashkent, Uzbekistan, rustamxon80@gmail.com

Аннотация. В Узбекистане высокие темпы роста населения, намечена государственная программа урбанизации. В современных условиях в мировой практике широко используется реновация жилой застройки. Учитывая положительные стороны этого метода предлагается использовать его в отечественной практике воспроизводства жилищного фонда в крупных городах.

Abstract. In Uzbekistan there are high rates of population growth, the state program of urbanization is planned. In today's conditions, the renovation of residential buildings is widely used in the world practice. Taking into account the positive aspects of this method, it is proposed to use it in the domestic practice of reproduction of housing stock in large cities.

Ключевые слова: воспроизводство жилищного фонда, крупные города, жилищное строительство, урбанизация, реновация.

Keywords: reproduction of housing stock, large cities, housing, urbanization, renovation.

Динамические процессы в жилищной сфере, требуют адекватных перемен в жилищной политике, когда идет увеличение объемов жилищного строительства и улучшение его качества, но и остро стоят вопросы обеспечения сохранности жилищного фонда, повышение эффективности его эксплуатации и существенное улучшение комфорта проживания. Безусловно, это требует разработки новых научных подходов к решению данной проблемы.

В утвержденной Президентом Узбекистана Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития страны в 2017-2021 годах (<https://lex.uz/docs/3107042>), наряду с рядом положений, предусмотрена реализация целевых программ по строительству доступного жилья, развитию и модернизации дорожно-транспортной, инженерно-коммуникационной и социальной инфраструктуры, обеспечивающих улучшение условий жизни населения.

В Послании Президента Республики Узбекистан Олий Мажлису от 28.12.2018 г. намечена «разработка Государственной программы по доведению уровня урбанизации в стране до 60% к 2030 году» (<https://clck.ru/SjRwF>).

В этих условиях, а также учитывая расширение в мировой практике реновации проблема воспроизводства жилищного фонда приобретает особую остроту и актуальность,

поскольку они имеют высокую социальную и экономическую значимость и влияет на уровне жизни населения.

Безусловно, что углубление рыночных методов хозяйствования увеличивает значение недвижимости как объекта инвестирования и одновременно она связана с естественным процессом социального расслоения, формированию различных социальных слоев. Это также является одним из важных условий, учитываемых для обеспечения эффективности воспроизводства жилищного фонда.

Приведение существующего жилищного фонда в соответствие, с современными требованиями по уровню качества и комфортности стало одной из основных задач, предусмотренных в Постановлении Президента Республики Узбекистан от 23.10.2017 г. № ПП-3350 «О дополнительных мерах по эффективной реализации Программы по строительству и реконструкции доступных многоквартирных домов в городах на 2017-2020 годы» (www.lex.uz).

Следует отметить, что за годы независимости в обеспеченности населения жильем достигнуты позитивные результаты (Рисунок), учитывая, что динамика прироста населения была высока и численность выросла более, чем в 1,5 раза.

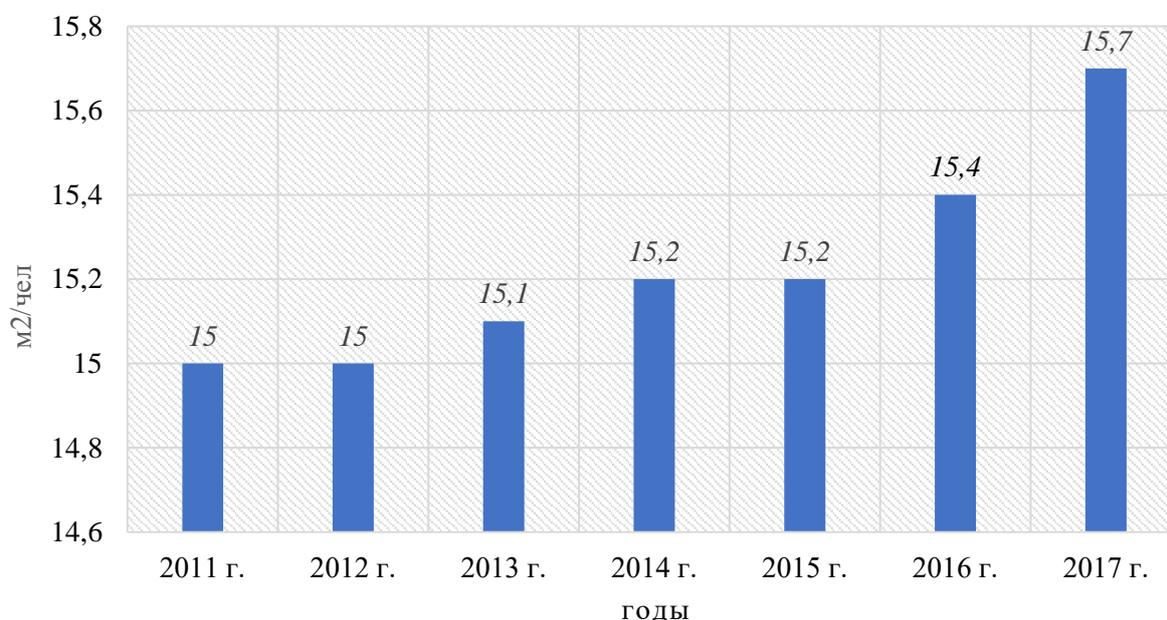


Рисунок. Динамика роста обеспеченности жильем в Узбекистане в 2011-2017 г.г. Подготовлено автором по данным Госкомстата Узбекистана (<https://clck.ru/SjRum>)

Безусловно, исследование процессов воспроизводства жилищного фонда особенно актуальны в крупных городах, поскольку здесь имеет место высокий уровень концентрации инвестиционных, материальных и интеллектуальных потенциалов. Более того, крупные город первыми сталкиваются с новыми вызовами, появляющимися в разных сферах деятельности. Поэтому появляется объективная необходимость обеспечить адекватную реакцию на эти вызовы, используя при этом эффективные инструментарию, в первую очередь, инновационного характера.

Именно с этих позиций следует рассмотреть проблему обеспечения эффективного воспроизводства жилищного фонда в таком крупном мегаполисе, как город Ташкент. Насущная необходимость практического разрешения указанной проблемы требуют дальнейших исследований

Научно-технический прогресс рассматривается как процесс непрерывного совершенствования производства на основе современных достижений науки и техники, средств и предметов труда, технологических процессов, методов организации труда и управления, обеспечивающих рост производительности труда, повышения качества продукции и достижение наибольшей прибыли.

Благодаря научно-техническому прогрессу достигается улучшение условий труда и повышение его содержательности, охрана окружающей среды, сокращение доли, а в отдельных случаях полное высвобождение ручного труда, сокращение продолжительности строительства. На базе научно-технического прогресса решаются многие задачи интенсификации производства и обновления его материально-технической базы. Новая техника позволяет экономить и эффективно использовать производственные ресурсы, снижать затраты и повышать эффективность производства.

Исходя, из анализа состояния и современных требований коммунальной инфраструктуры и жилищно-коммунального хозяйства в ближайшей перспективе особую актуальность приобретают такие направления развития этой сферы [1, 2]:

- повышение комфортности проживания и создание в местах проживания рекреационных зон;
- всемерное ресурса и энергосбережения;
- снижение влияния на окружающую среду и решение экологических проблем и, в том числе, утилизация отходов, снижение загазованности городов;
- снижение влияния ускоренного морального износа жилья;
- цифровизация (широкое использование и переход на цифровые технологии) в коммунальной инфраструктуре и жилищно-коммунальном хозяйстве, например, концепции «умный город» и «умный дом».

Важнейшей проблемой современного воспроизводства жилищного фонда является ускорение морального старения жилья [3]. И одним из направлений снижения влияния ускоренного морального износа жилья в настоящее время является реновация.

Известно, что постиндустриальный период развития характеризуется динамичностью изменений в политике, экономике, технике и т. д. Поэтому, анализируя развитие обеспеченности жильем, безусловно, следует учитывать изменения внешней среды. Реновация, которая состоит в том, что на месте старых объектов возводятся новые строительные объекты, имеющие такие же или иные функции, стала в последние годы значимым явлением. Можно привести примеры успешных и эффективных реноваций в зарубежных странах, например, в богатой инновациями в области строительства и других производств Голландии.

Особенно важным для условий Узбекистана является пример реновации, начатый в столице Российской Федерации. Смысл ее состоит в том, что на месте полносборного жилья, возведенного в 60–70-ых годах прошлого столетия, возводятся многоэтажные (20 и более этажей) жилые дома. При этом жильцам сносимых домов безвозмездно предоставляется равнозначное по площади, но более комфортабельное жилье. Впечатляют масштабы этого проекта: сносу подлежат свыше около 5200 многоквартирных жилых домов, а реализация проекта намечена в ближайшие 15 лет. В результате чего в выигрыше остаются жильцы старых домов, которые получают новые квартиры без дополнительных финансовых затрат, а также городские власти, получившие возможность реализовать в новые квартиры в достаточно престижных районах. Отметим, что при этом сохраняется большая часть старых коммуникаций.

Анализируя московский вариант реновации, отметим, что большинство сносимых домов имеют физический износ на уровне 50-60%, т.е. 40-50% стоимости этого жилья не амортизировано. Здесь следует отметить, что в других городах России, центрах субъектов Федерации намечается осуществление таких же, реновационных программ, но в более скромных масштабах. Безусловно, что это связано с ценами на земельные участки: чем крупнее город, тем выше цены, и особенно, — в центральной части городов.

С экономических позиций реновацию можно рассматривать в чередке таких понятий текущий ремонт, капитальный ремонт, реконструкция, модернизация и, наконец, реновация. Все эти действия направлены на сохранение, восстановление и на воссоздание основных фондов в жилищной сфере. Конечно, последняя позиция в этом списке — реновация имеет качественные и количественные отличия. Появление и использование этого метода исходит из динамичного развития, как общества, так и научно-технического прогресса. Прослеживаются достаточно яркие примеры из развивающихся отраслей, например, автомобильной и авиационной промышленности. Так, при производстве легковых автомобилей принимается расчетный срок службы автомобиля в 5-6 лет, поскольку за этот период с большой вероятностью могут появиться новые технологии, которые приведут к полному моральному износу, выпущенной 5-6 лет назад автомашины. То есть, сроки физического износа легкового автомобиля синхронизируются с продолжительностью морального износа.

В военной же авиации, где идет жесткая конкуренция, при проектировании самолета нового поколения закладываются возможности (потенциал) модернизации, благодаря этому жизненный цикл авиационной техники продлевается на десятки лет. В данном случае, та конструкторская школа, которая в состоянии заложить большой запас возможных конструктивных изменений, становится победителем в конкурентной борьбе. Этот подход обеспечивает экономическую эффективность авиатехники, поскольку в проектирование и освоение производства нового поколения самолета задействованы существенные научные, производственные и другие потенциалы и этот процесс сопряжен с большими финансовыми, трудовыми, материальными и временными затратами.

В жилищном строительстве сроки физического износа (100, 120 лет) намного превышают сроки морального износа, который в настоящее время существенно сокращаются. В этой отрасли имеются научные изыскания по снижению негативного влияния морального износа (например, обеспечение трансформируемости квартир в массовом жилищном строительстве и др.).

Возникновение реновации вызвано рядом взаимосвязанных трендов:

-ускорением урбанизации, которая большей частью идет за счет роста больших городов;

-ускоряющимися темпами роста цен на городские земельные участки, и особенно, в крупных городах и в центральных городских районах, что связано с ростом деловой активности в условиях углубления рыночных отношений;

- ростом дефицита обрабатываемых земель, вызванного расширением городской застройки (это явление наблюдается повсеместно, так, большинство городов США, расположены на бывших сельхозугодьях и площадь этих земель продолжает сокращаться);

-значительным расхождением сроков морального и физического износа жилой застройки.

Реновацию следует рассматривать как объективный процесс. Еще одна особенность этого явления состоит в том, что города могут сохранить традиционные функции своих

районов. В зарубежной практике часты случаи, когда престижный район города через 30-40 лет теряет свой статус и заселяется жителями низших социальных слоев, хотя этот район имеет благоприятное расположение.

Считаем, что возможность этой формы воспроизводства жилищного фонда в городах очень велики. Они позволяют достичь консенсуса интересов городских властей с жителями сносимых жилых домов, эффективно решать вопросы роста комфортности проживания и благоустройства городских территорий.

1

Список литературы:

1. Нурибетов Р. И., Носирова Л. А. Проблемы развития жилищно-коммунальной сферы // Ўзбекистон меъморчилиги, қурилиш ва шаҳарсозлигининг ривожланиши муаммолари: мавзусидаги илмий-амалий конференция материаллари, I-қисм (2007 й., 8-9 сентябрь). Самарқанд, 2007.
2. Нурибетов Р. И., Салаев С. К., Ташмухамедова К. С. Уй-жой қурилиши ҳудудий бозорининг ташкилий-иқтисодий механизмини ривожлантириш стратегияси // Дизайн Илмий-амалий журнали. 2016. №3.
3. Давлетов И. Х. Социально-экономические проблемы развития жилищного строительства в модернизируемой экономике. Ташкент, 2012.

References:

1. Nurimbetov, R. I., & Nosirova, L. A. (2007). Problemy razvitiya zhilishchno-kommunal'noi sfery. Ўзбекистон меъморчилиги, қурилиш ва шаҳарсозлигининг ривожланиши муаммолари: мавзусидаги илмий-амалий конференция материаллари, I-қисм (2007 й., 8-9 сентябрь), Самарқанд. (in Russian).
2. Nurimbetov, R. I., Salaev, S. K., & Tashmukhamedova, K. S. (2016). Ui-zhoi қурилиши ҳудудий бозорининг ташкилий-иқтисодий механизмини ривожлантириш стратегияси. *Dizain Ilmii-amalii zhurnali*, (3). (in Russian).
3. Davletov, I. Kh. (2012). Sotsial'no-ekonomicheskie problemy razvitiya zhilishchnogo stroitel'stva v moderniziruemoi ekonomike. Tashkent. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 05.12.2020 г.*

*Принята к публикации
12.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Хаджаев Р. М. Сущность и экономические аспекты реновации в формировании современной селитебной застройки // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 330-334. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/36>

Cite as (APA):

Khajayev, R. (2021). The Essence and Economic Aspects of Renovation in the Formation of Modern Residential Buildings. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 330-334. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/36>

UDC 330.332.(322)+ 012.3
JEL classification: R13; R12; L74

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/37

WAYS OF DEVELOPING PRIORITIES FOR THE DEVELOPMENT OF SMALL BUSINESS AND PRIVATE ENTERPRISE THE CONSTRUCTION SPHERE

©*Abdullaev A., Ph.D., Tashkent Institute of Architecture and Construction, Tashkent, Uzbekistan, Abdullayev.a.77.@mail.ru*

ПУТИ РАЗВИТИЯ ПРИОРИТЕТОВ МАЛОГО БИЗНЕСА И ЧАСТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ

©*Абдуллаев А. Д., канд. экон. наук, Ташкентский архитектурно-строительный институт, г. Ташкент, Узбекистан, Abdullayev.a.77.@mail.ru*

Abstract. This article discusses scenarios for determining priorities and prospects for the development of small business and private entrepreneurship in the construction industry, and also gives recommendations for increasing the volume of construction work. Thus, according to our analysis, the main factors affecting the development of the construction industry in the Tashkent region are industrial development, nominal wages, population and investment in fixed assets, and the main difference in these indicators in regional units is considered a serious problem. According to the results of the developed scenario, reducing the gap between these indicators in regional units will increase the annual growth rate of construction and installation work from 10.1% to 23.9%, which, in turn, will increase the number of builders in the construction sector by 242 units. As a General conclusion, the organization of payments between the manufacturer and the customer when purchasing products in the construction industry affects the development of the network, as well as CBS. In addition, gradual payment by the customer based on payment for completed construction works will play an important role in the development of market legislation in the industry, the elimination of monopolies and the development of IFRS.

Аннотация. В данной статье рассматриваются сценарии определения приоритетов и перспектив развития малого бизнеса и частного предпринимательства в строительной отрасли, а также даются рекомендации по увеличению объемов строительных работ. Таким образом, согласно нашему анализу, основными факторами, влияющими на развитие строительной отрасли в Ташкентской области, являются промышленное развитие, номинальная заработная плата, население и инвестиции в основной капитал, а основное различие этих показателей в региональных единицах считается серьезной проблемой. По результатам разработанного сценария сокращение разрыва между этими показателями в региональных единицах увеличит годовой темп роста строительно-монтажных работ с 10,1% до 23,9%, что, в свою очередь, увеличит количество строителей в строительстве сектора на 242 единицы. Как общий вывод, организация расчетов между производителем и заказчиком при покупке продукции в строительной отрасли влияет на развитие сети, а также CBS. Кроме того, постепенная оплата заказчиком на основе оплаты завершенных строительных работ будет играть важную роль в развитии рыночного законодательства в отрасли, устранении монополий и развитии МСФО.

Keywords: construction, small business, private entrepreneurship, regression analysis, correlation dependence, regression equation, scenario.

Ключевые слова: строительство, малый бизнес, частное предпринимательство, регрессионный анализ, корреляционная зависимость, уравнение регрессии, сценарий.

It is well known that small business and private entrepreneurship (SMP) are considered one of the main directions of forming a market economy, ensuring socio-economic development, developing the property class and competition in the market, and today the task of sustainable economic development.

From this point of view, small business and private entrepreneurship are important factors for economic development, employment and income growth. Today, there are more than 24.1 thousand construction companies operating in the country, about 98% of which are small businesses. In 2018 alone, 38.1 thousand people were created. WFCL enterprises, of which 13% or 4,953 were in the construction sector, while about 41% of the total construction work was in the WFCL sector, and 9.7% of the country's GDP was directly built.

During the years of independence in Uzbekistan, special attention was paid to the development of the construction industry through the development of the construction industry. In particular, The strategy of actions for further development of the Republic of Uzbekistan for 2017-2021 States that "... further expansion of production of construction materials, holding tenders in construction and changing construction conditions, project development, project development". highlighted as sustainable tasks.

In addition, the President of the Republic of Uzbekistan in 2017 Decree of the President of the Republic of Uzbekistan no. PF-4947 of February 7, 2016 "on The strategy of actions for further development of the Republic of Uzbekistan", PP-2639 of October 21, 2016 "Updated rural territories in 2017-2021" Implementation of the tasks set out in "on additional measures for the implementation of the OBOD Kishlok program" no. PP-4201 of February 20, 2019 and other regulatory documents " of February 20, 2019 is one of the tasks of today (<https://clck.ru/SjSVp>).

Today, small businesses provide about 60% of the country's GDP, a third of industrial output, 98% of agricultural output, and half of investment. In many regions, small businesses account for 70-90% of exports. For example, in the first six months of this year, the number of business entities increased by 60 thousand (<https://stat.uz/ru/>).

In General, one of the most important economic reforms in the country today is to ensure sustainable socio-economic growth, an optimal balance between the development of economic sectors, as well as to eliminate imbalances in the level of regional development. In particular, when it comes to ensuring a balance between the developments of economic sectors and reducing the gap, it should be noted that the level of application of market laws in the development of the construction industry is somewhat behind other industries.

One of the main reasons for this is the formation of private ownership in the industry, especially the development of small businesses, increasing their share in creating products and services in the industry. This article presents the results of the analysis of the level of development of small businesses in the construction industry of the Tashkent region, which is directly related to the change in the number of business entities operating in the construction industry. In the study of the Tashkent region, a regression analysis was carried out between the volume of construction work in the region and the change in the number of SMEs in the industry, which established the relationship between the two indicators, as well as the main factors affecting the change in the volume of construction work. Based on the coefficients obtained from these analyses, 7 scenarios were developed to determine the prospects for the development of CBT in the construction sector of

the region. In General, it is recommended to use one of the methods of strategic management - "future scenarios" or "scenario" to take into account factors that affect the process in market conditions [1], and the main task in forecasting the scenario is to show the approximate state of the future organization (region, country) [2].

Since an alternative choice should always be used in forecasting, several scenarios are developed in forecasting, which allows you to objectively choose the final results of a particular option for the further development of an economic entity.

In our study, the main variables in developing the scenario were the growth rate of industry in regional units, changes in nominal wages, population, and the real growth rate of investment in fixed assets compared to the previous year.

When developing this scenario, two indicators were obtained for each variable: the first shows the current real growth rate, and the second shows the planned growth rate. While the current growth rate represents the current real growth rate, the planned growth rate represents the expected growth rate in the future.

When developing these scenarios, special attention is paid to eliminating the imbalance in the development of regional units, while the first scenario considers the situation with the average level of growth in regions where the real growth rate is lower than the regional average.

The third scenario considers a situation where the real growth rate of all variables increases by 5%, which can increase the annual growth rate of construction work in the region to 12.6%. In the fourth scenario, the growth rate of all variables increases by 10 per cent, resulting in a 15.1 per cent growth rate for construction work.

The fifth scenario provides for an increase in the growth rate of nominal wages and investment in fixed assets by 5% without changing the growth rate of industry and population, which will increase the volume of construction work from 10.1% to 12%.

In the sixth scenario, if the growth rate of the other three variables increases by 10% and the population growth remains unchanged, the growth of construction work in the region will increase from 10.1% to 15%.

In the seventh scenario, the planned growth rate was determined by taking into account the difference in the growth rate of variables by region. The value is 78.7 percent, and the difference between the two figures is 649.6 percent.

By industry and nominal wages, this figure is 24.4 and 17.5 percent, respectively. Taking this into account, the growth rate of investment in fixed assets increased by 15%, the growth rate of industry — by 10%, and the growth rate of nominal wages — by 5%. As a result, the growth rate of construction works in the region will increase by 4.8%.

The results of the analysis show that the presence of differences between the levels of development of the regions of the region leads to the fact that the level of growth of construction work in the region is lower than possible. This, in turn, has a negative impact on the growth of the number of CBT subjects working in the construction sector of the region. This is due to the fact that there is a direct proportional relationship between the volume of construction work carried out in the region and the number of CBT subjects in the construction sector. Increasing the number of sums will increase the number of SMEs operating in the sector by one unit.

Based on the results obtained, the amount of construction work that should be increased as a result of each scenario is determined by the number of units from the number of CBT entities operating in the field (Table).

The Analysis shows that the largest change in the volume of construction work and the number of CBT entities operating in the industry was achieved in Scenario 1. In this scenario, the

main focus is on the growth rate of the main variables that affect construction and installation work in the context of regions, and the issue of bringing territories with low growth rates to the average level.

Table.

FOR EACH SCENARIO, THE VOLUME OF CONSTRUCTION AND INSTALLATION WORKS IN THE REGION AND AN INCREASE IN THE NUMBER OF HSV IN THE INDUSTRY *

	<i>All contract construction work was completed in 2018</i>	<i>Increase in the volume of construction and installation works as a result of additional growth provided for in the scenario (in billion soums)</i>	<i>It is expected to increase the number of SMEs in the field of regional construction</i>
1- scenario	2543,2	351,0	242,0
2- scenario	2543,2	96,6	66,6
3- scenario	2543,2	63,6	43,8
4- scenario	2543,2	127,2	87,7
5- scenario	2543,2	48,3	33,3
6- scenario	2543,2	124,6	85,9
7- scenario	2543,2	122,1	84,2

* Author's development (<https://stat.uz/ru/>)

The results show that the increase in the number of SMEs in the construction sector in the region is directly related to the difference in the levels of development of regional units, the elimination of which will lead to an increase in the number of SMEs in the construction sector.

According to our calculations, in the first scenario, the largest growth in the number of SMEs in the construction sector in the region is 242. In the next places are the fourth, sixth and seventh scenarios.

The fact that the planned growth rates for the first and seventh scenarios are aimed at bridging the gap between the level of development of regional units confirms our conclusions that the gap between the levels of development of regional units should be reduced to ensure the growth of CBT.

Various scenarios for the development of the construction industry are presented above, based on factors that affect the development of the construction industry. However, our analysis shows that the number of newly created enterprises in all areas, including construction, is one of the factors influencing the development of SMEs. However, an established CBXT gives a positive result if it survives in the market, otherwise it will have a negative impact. Because almost all newly created construction entities in the construction sector are small businesses. This indicates a high correlation between the number of newly created small enterprises in the regions and the number of enterprises working in construction. This level of dependence is considered based on the results of the regression analysis. The results of the analysis show that the presence of differences between the levels of development of the regions of the region leads to the fact that the level of growth of construction work in the region is lower than possible. This, in turn, has a negative impact on the growth of the number of CBT subjects working in the construction sector of the region. This is due to the fact that there is a direct proportional relationship between the volume of construction work carried out in the region and the number of CBT subjects in the construction sector. Increasing the number of soums will increase the number of SMEs operating in the sector by one unit.

Thus, according to our analysis, the main factors affecting the development of the construction industry in the Tashkent region are industrial development, nominal wages, population and investment in fixed assets, and the main difference in these indicators in regional units is considered a serious problem. According to the results of the developed scenario, reducing the gap

between these indicators in regional units will increase the annual growth rate of construction and installation work from 10.1% to 23.9%, which, in turn, will increase the number of builders in the construction sector by 242 units.

As a General conclusion, the organization of payments between the manufacturer and the customer when purchasing products in the construction industry affects the development of the network, as well as CBS. In addition, gradual payment by the customer based on payment for completed construction works will play an important role in the development of market legislation in the industry, the elimination of monopolies and the development of IFRS.

References:

1. Nuriev, R. M. (1998). Kurs mikroekonomiki. Moscow. (in Russian).
2. Pindike, R., & Rubinfel'd, D. (1992). Mikroekonomika. Moscow. (in Russian).

Список литературы:

1. Нуриев Р. М. Курс микроэкономики. М., 1998. 572 с.
2. Пиндике Р., Рубинфельд Д. Микроэкономика. М.: Экономика; Дело, 1992. 510 с.

*Работа поступила
в редакцию 05.12.2020 г.*

*Принята к публикации
12.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Abdullaev A. Ways of Developing Priorities for the Development of Small Business and Private Enterprise the Construction Sphere // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 335-339. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/37>

Cite as (APA):

Abdullaev, A. (2021). Ways of Developing Priorities for the Development of Small Business and Private Enterprise the Construction Sphere. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 335-339. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/37>

УДК 330.47: 004
JEL classification: J01; L98

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/38>

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ТРУДОЗАТРАТ

©*Мирошниченко Ю. Н.*, ORCID: 0000-0002-7339-2661, Ростовский
государственный экономический университет (РИНХ),

г. Ростов-на-Дону, Россия, cool-juliamiroshnichenko1998@yandex.ru

©*Осадская А. А.*, ORCID: 0000-0002-8154-3140, Ростовский государственный
экономический университет (РИНХ), г. Ростов-на-Дону, Россия, an.pineapple@yandex.ru

©*Щербаков С. М.*, ORCID: 0000-0001-8001-0214, д-р экон. наук,
Ростовский государственный экономический университет (РИНХ),
г. Ростов-на-Дону, Россия, sergwood@mail.ru

METHODOLOGICAL SUPPORT OF ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION: SIMULATION AND LABOR COSTS ESTIMATION

©*Miroshnichenko Yu.*, ORCID: 0000-0002-7339-2661, Rostov State University of Economics,
Rostov-on-Don, Russia, ORCID: 0000-0001-8001-0214, д-р экон. наук,

©*Osadskaya A.*, ORCID: 0000-0002-8154-3140, Rostov State University of Economics,
Rostov-on-Don, Russia, an.pineapple@yandex.ru

©*Shcherbakov S.*, ORCID: 0000-0001-8001-0214, Dr. habil.,
Rostov State University of Economics, Rostov-on-Don, Russia, sergwood@mail.ru

Аннотация. Цель исследования — оценка затрат труда преподавателей на создание программ дополнительного профессионального образования. Для построения визуальных и имитационных моделей процессов дополнительного профессионального образования использована система СИМ-UML. В результате моделирования получена оценка затрат труда в ручном и автоматизированном вариантах.

Abstract. The purpose of the study is to assess the labor costs of teachers to create programs of additional professional education. The SIM-UML system is used to build visual and simulation models of additional professional education processes. As a result of modeling, the estimation of labor costs in manual and automated versions is obtained.

Ключевые слова: дополнительное профессиональное образование, профессиональные стандарты, трудозатраты, моделирование.

Keywords: additional professional education, professional standards, labor costs, modeling.

Введение

Дополнительное профессиональное образование (ДПО) — это важный компонент в системе непрерывного образования, где главным аспектом является профессиональная переподготовка, повышение квалификации, стажировка, переподготовка специалистов и самообразование (<https://centrfenix.ru/stati/104.html>; <http://docs.cntd.ru/document/420264612>; <https://profstandart.rosmintrud.ru/>).

Можно выделить ряд особенностей учебно-методического обеспечения ДПО, а именно:

- преобладание маркетингового аспекта. Основная цель разработки программы — продажа ее заказчику. На это ориентировано и направление и содержание и нейминг программы. Также следует отметить как одну из возможных стратегий — создание большого числа программ для расширения предлагаемой номенклатуры;
- короткий учебно-методический цикл. В отличие от основных образовательных программ, дополнительная программа может быть создана и реализована в течение нескольких недель, и значит, имеется возможность оперативных корректировок, в том числе и в соответствии с пожеланиями заказчика;
- несколько меньший уровень регламентации учебно-методического обеспечения;
- ориентация в настоящее время программ ДПО на профстандарты (<https://clck.ru/SnEkL>; <https://clck.ru/SnEkY>; <https://clck.ru/SnEkn>).

Разработка программ, экспертиза и оформление программ ДПО требует затрат труда (<https://clck.ru/SnEkx>) [1, 2]. Возникают вопросы: сколько примерно часов в год преподаватель и сотрудник тратят на создание программ ДПО и как эти трудозатраты можно сократить?

Для решения поставленной задачи будем использовать метод имитационного моделирования. При этом будет проведена сравнительная оценка трудозатрат исполнителей при ручном и автоматизированном вводе.

Процесс имитационного моделирования проводился следующим образом:

Этап 1. Содержательный анализ и идентификация процессов методического обеспечения дополнительного профессионального образования и формализация процессов работы процессов методического обеспечения дополнительного профессионального образования

Для проектирования процессов программ ДПО использовано программное обеспечение - СИМ-UML, которое обусловлен наличием средств моделирования, как структуры предметной области, так и динамики протекающих процессов, а также наличием инструментария автоматизированного синтеза имитационной модели на основе построенных UML-диаграмм [3, 4].

С помощью унифицированного языка UML осуществляется визуальное моделирование процессов написания программ ДПО. На Рисунке 1 представлена диаграмма прецедентов, которая описывает подмножество процессов учебно-методического обеспечения программ ДПО в целом, исполнителями которых являются преподаватель и руководитель программ ДПО.

Далее запускается процесс написания программ переподготовки или повышения квалификации, которые представлены на диаграмме деятельности (Activity Diagram) процессов ДПО (Рисунок 2).

Этап 2. На следующем этапе преподаватель для каждой программы ДПО составляет учебный план, обобщение трудовых функций и списка компетенций.

После всех проделанных процессов преподаватель направляет на проверку руководителю программ ДПО. Направленная программа проверяется на ошибки и на соответствие профессиональных стандартов. В завершении, если не было допущено ошибок, программа утверждается, либо отправляется для корректирования ошибок и после проходит дополнительную проверку на недочеты.

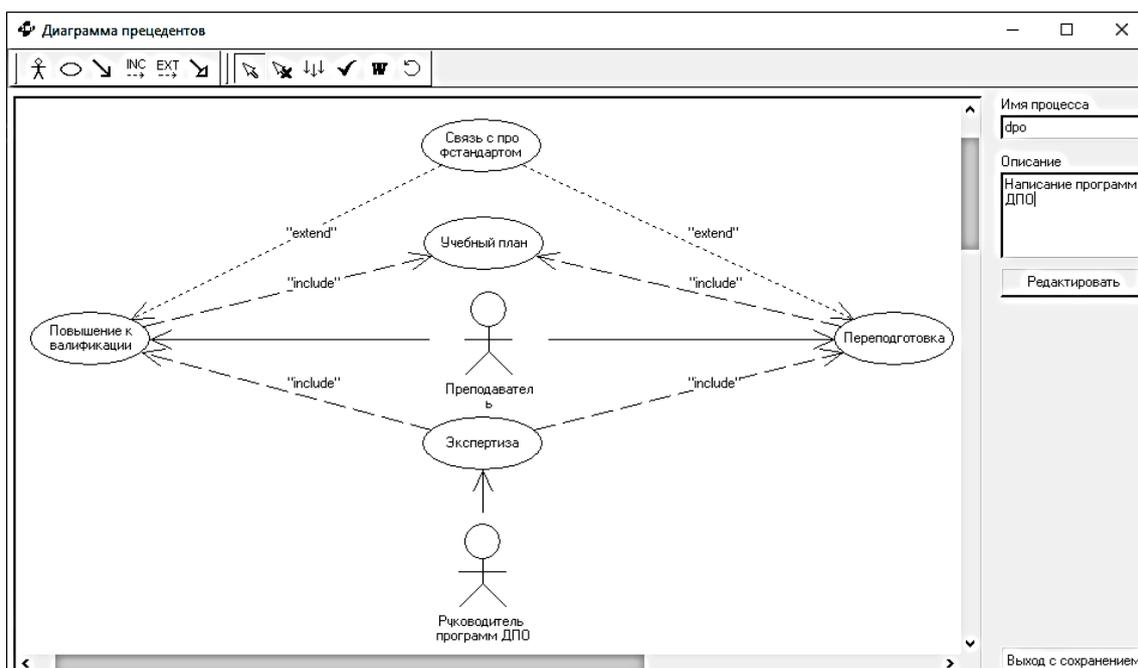


Рисунок 1. Диаграмма прецедентов (Use Case) процессов методического обеспечения дополнительного профессионального образования

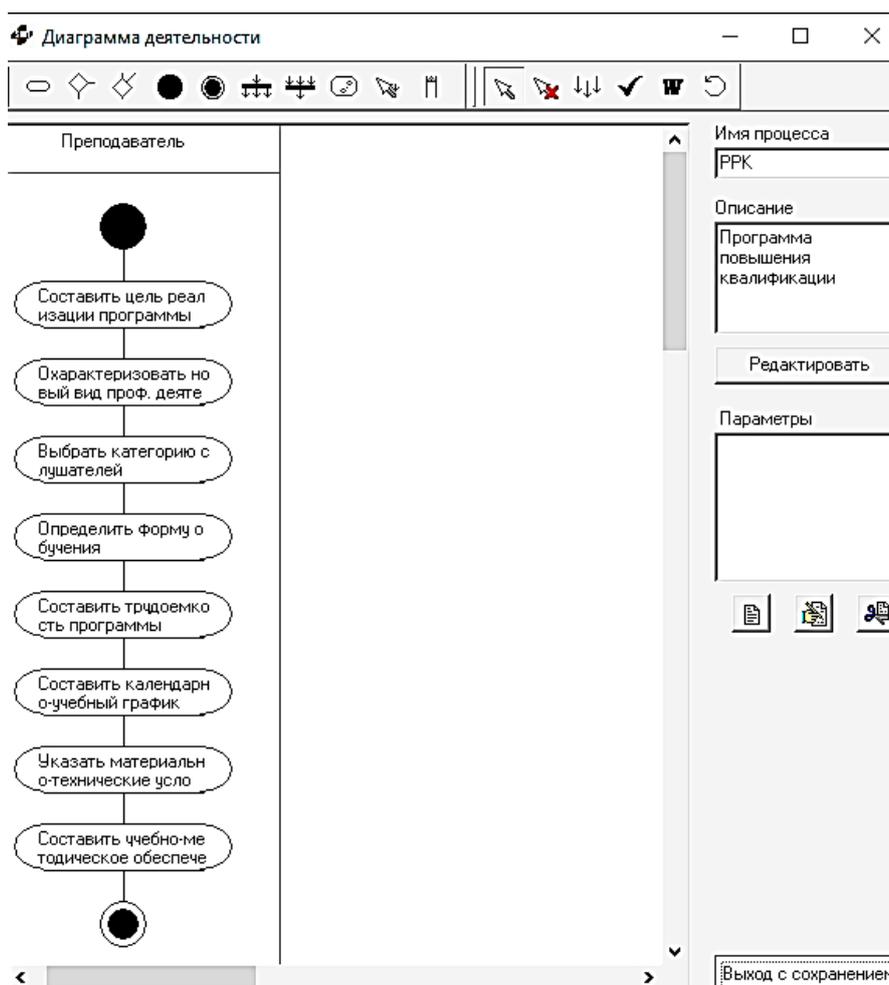


Рисунок 2. Диаграмма деятельности (Activity) процесса написания программы повышения квалификации

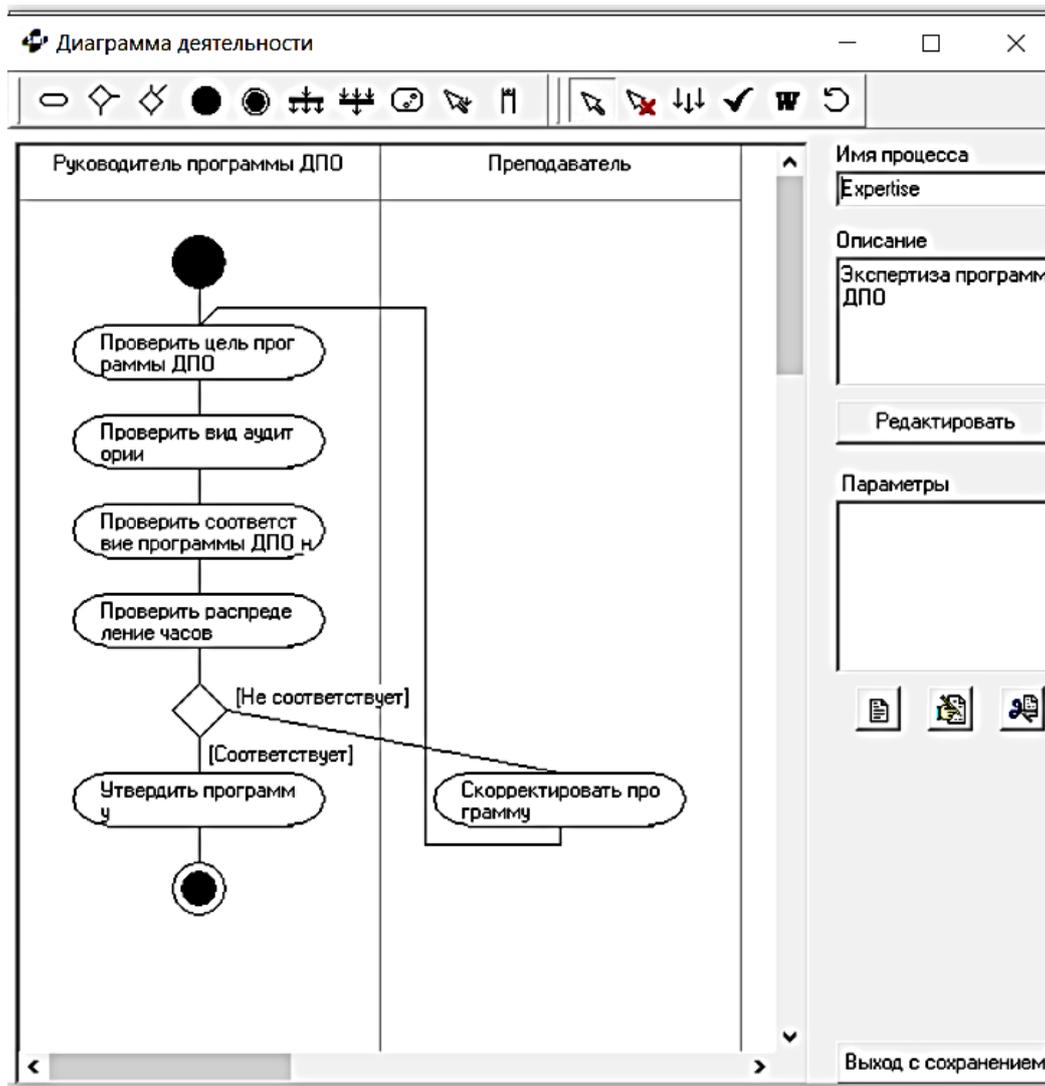


Рисунок 3. Диаграмма деятельности (Activity) процесса экспертизы программ ДПО

Этап 3. Определение количественных характеристик модели процессов дополнительного профессионального образования

Следующим шагом является заполнение структурных и количественных аспекты загрузки модели ДПО. Для каждого актера и всех ассоциативных связи указываются количественные параметры в виде переменных системы — популяция актеров и частота обращения к прецеденту соответственно [5, 6].

Сформированный набор визуальных и количественных компонентов модели применяется для построения имитационной модели процессов работы дополнительного профессионального образования. Пример представлен на Рисунке 4.

Для рассматриваемой операции выбран треугольный закон распределения времени исполнения ($\min=12$ мин, $\text{moda}=18$ мин, $\max=24$ мин.). [7].

Этап 4. Автоматизированное формирование имитационной модели процессов работы дополнительного профессионального образования

Разработанная визуальная UML-модель процессов ДПО предназначена для формирования имитационной модели путем ее автоматизированного синтеза на основе представленных UML-диаграмм.

Автоматизированное построение имитационных моделей можно осуществить с помощью системы СИМ-UML, которая используется для построения имитационных моделей. Система разработана в рамках концепции автоматизированного синтеза имитационных моделей на основе языка UML и осуществляет соответствующие метод, метамодель и набор алгоритмов. Основным преимуществом использования СИМ-UML является уменьшение трудозатрат на моделирование за счет автоматизации формирования имитационной модели [8].

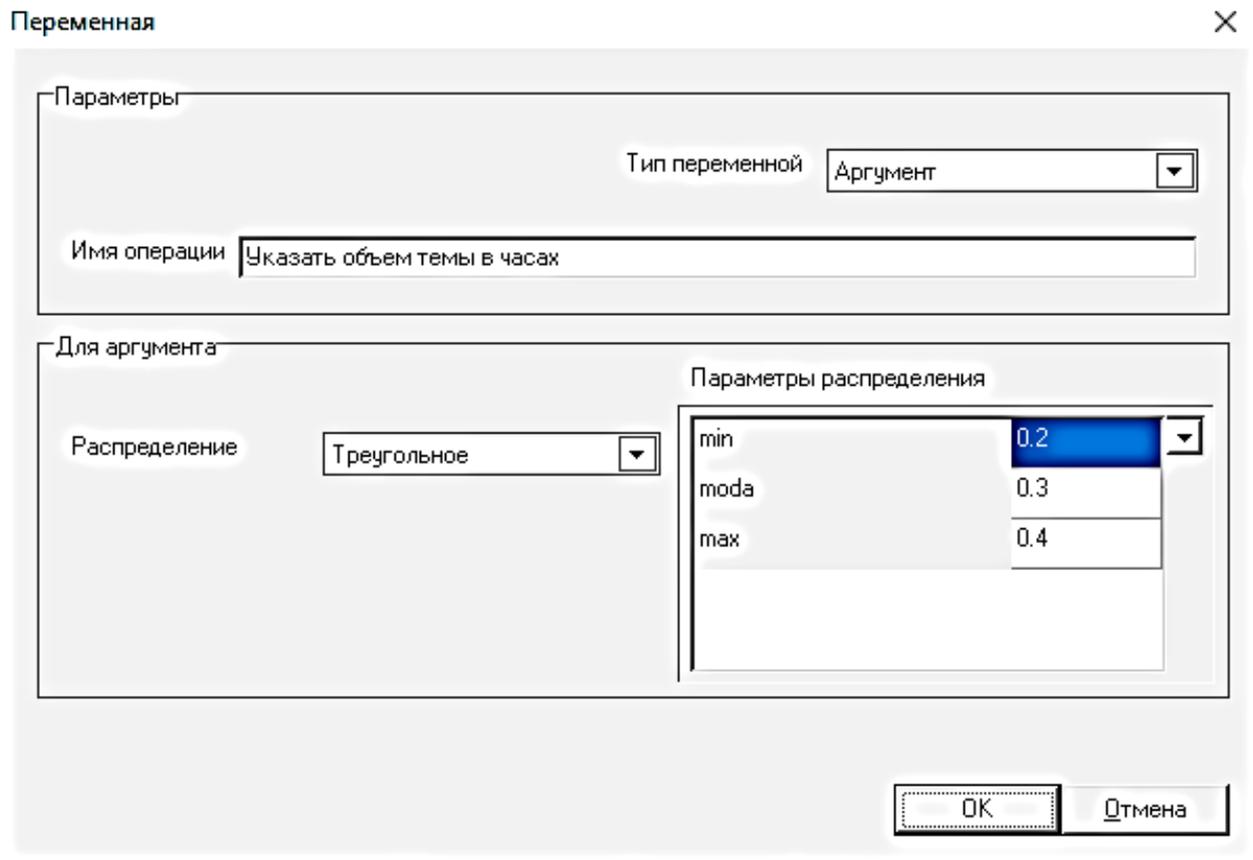


Рисунок 4. Заполнение количественных параметров модели процессов дополнительного профессионального образования

Фрагмент перечня переменных имитационной модели приведен в Таблице 1.

Таблица 1.

СПИСОК ПЕРЕМЕННЫХ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ
 ПРОЦЕССОВ РАБОТЫ ДПО (ФРАГМЕНТ)

<i>Имя</i>	<i>Тип переменной</i>	<i>Комментарий</i>	<i>Тип / Закон распределения</i>	<i>Параметры / Формула расчета</i>
дрп	Диаграмма прецедентов	Написание программ ДПО		
	Актор Аргумент	Преподаватель	Число	value = 1
	Прецедент (Use Case)	Повышение квалификации	Процесс	PPK
	Прецедент (Use Case)	Переподготовка	Процесс	PPP

Имя	Тип переменной	Комментарий	Тип / Закон распределения	Параметры / Формула расчета
Прецедент (Use Case)	Учебный план		Процесс	StudyPlan
Актор	Руководитель программ ДПО		Число	value = 1
Аргумент				
Прецедент (Use Case)	Экспертиза		Процесс	Expertise
Прецедент (Use Case)	Связь с профстандартом		Процесс	TF
Ассоциация	Преподаватель / Повышение квалификации		Формула	Nppk
Функция				
Ассоциация	Преподаватель / Переподготовка		Формула	Nppp
Функция				
Ассоциация	Руководитель программ ДПО /		Формула	Nr
Функция	Экспертиза			
Расширение (extend)	Связь с профстандартом /		Вероятность	1
Расширение (extend)	Повышение квалификации			
Расширение (extend)	Связь с профстандартом /		Вероятность	1
Расширение (extend)	Переподготовка			
преpodavatel	Накопление			
РРК	Диаграмма деятельности	Программа повышения квалификации		
Аргумент	Составить цель реализации программы		Треугольное	min = 0.5; moda = 1; max = 1.5
Аргумент	Охарактеризовать новый вид проф. деятельности (квалификации)		Треугольное	min = 0.5; moda = 1; max = 1.5
Аргумент	Выбрать категорию слушателей		Треугольное	min = 0.1; moda = 0.2; max = 0.3
Аргумент	Определить форму обучения		Треугольное	min = 0.1; moda = 0.2; max = 0.3
Аргумент	Составить трудоемкость программы		Треугольное	min = 0.5; moda = 1; max = 1.5
Аргумент	Составить календарно-учебный график		Треугольное	min = 2; moda = 2.5; max = 3
Аргумент	Указать материально-технические условия реализации программы		Треугольное	min = 0.5; moda = 1; max = 1.5
Аргумент	Составить учебно-методическое обеспечение программы		Треугольное	min = 0.2; moda = 0.8; max = 1.3
Expertise	Диаграмма деятельности	Экспертиза программ ДПО		
Аргумент	Проверить цель программы ДПО		Треугольное	min = 0.3; moda = 0.5; max = 0.7
Аргумент	Проверить вид аудитории		Треугольное	min = 0.1; moda = 0.2; max = 0.3
Аргумент	Проверить соответствие программы ДПО на проф. стандарты		Треугольное	min = 0.5; moda = 1; max = 1.5
Аргумент	Проверить распределение часов		Треугольное	min = 0.4; moda = 0.8; max = 1.2
Аргумент	Утвердить программу		Треугольное	min = 0.2; moda = 0.4; max = 0.6
Аргумент	Скорректировать программу		Треугольное	min = 1; moda = 1.5; max = 2

Этап 4. Прогон имитационной модели и анализ результатов моделирования процессов ДПО при ручном и автоматизированном вводе

Результаты прогона имитационной модели позволяют получить информацию о трудозатратах на выполнение изучаемых процессов за определенный период времени при их ручном (Рисунок 5) и автоматизированном формировании.

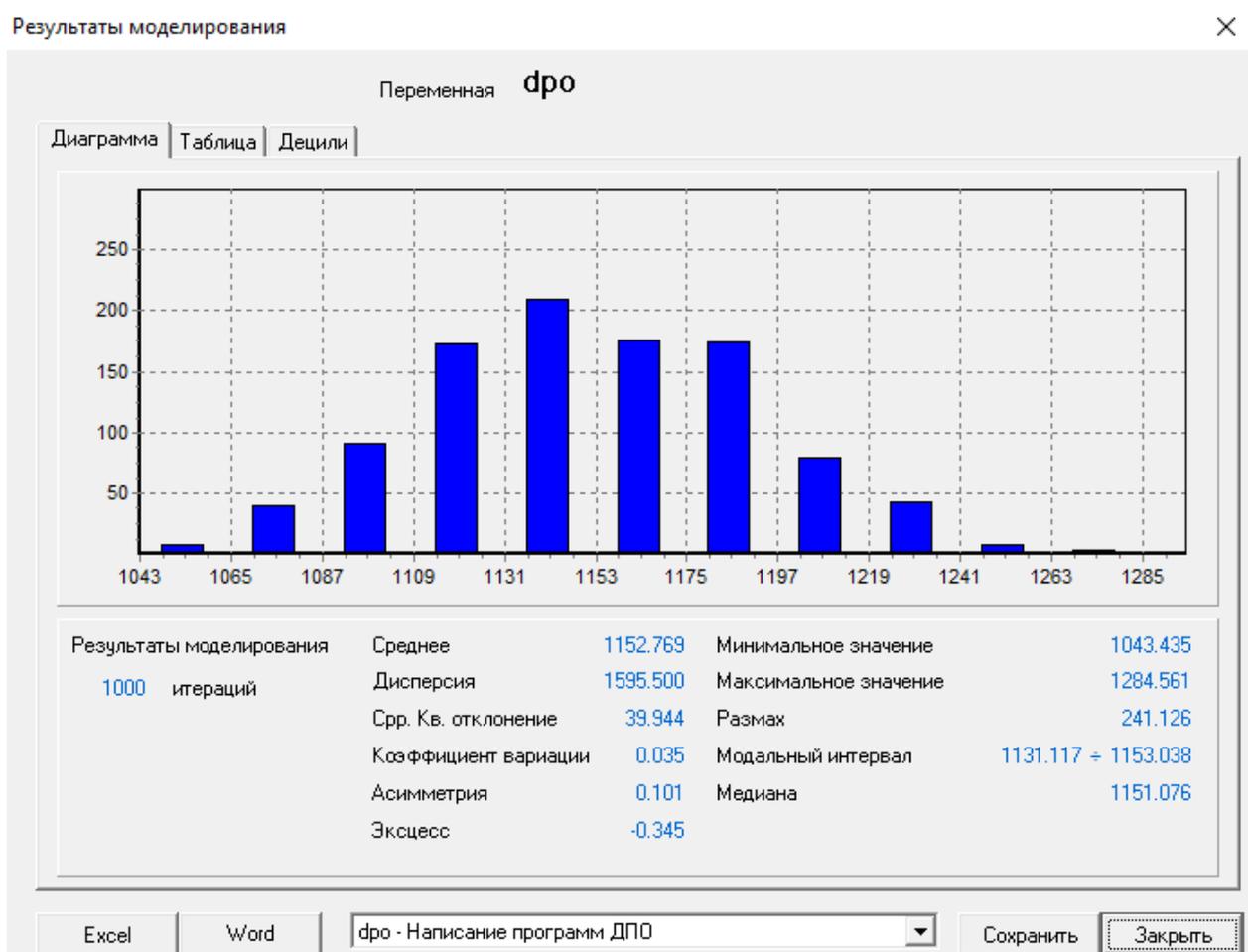


Рисунок 5. Результаты моделирования подмножества процессов «написание программ ДПО» при ручном варианте (в часах)

Результаты моделирования бизнес-процесса (затраты труда в часах) представлены в Таблице 2.

Таблица 2

РЕЗУЛЬТАТЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОДМНОЖЕСТВА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В РУЧНОМ И АВТОМАТИЗИРОВАННОМ ВИДЕ (в часах)

Параметр	Значение (ручной ввод)	Значение (автомат. ввод)
Переменная	DPO	DPOa
Комментарий	Подготовка учебной документации	Подготовка учебной документации
Число итераций	1000	1000
Среднее	1152,77	558,04
Дисперсия	1595,5	31176,38
Среднеквадратическое отклонение	39,9	22,8

Параметр	Значение (ручной ввод)	Значение (автомат. ввод)
Коэффициент вариации	0,035	0,041
Асимметрия	0,101	0,083
Экссесс	-0,345	-0,506
Минимум	1043,44	501,42
Максимум	1284,56	628,32
Модальный интервал	1131,12±1153,04	547,57±559,1

В Таблице 3 представлено сравнение результатов моделирования ручного и автоматизированного вариантов по исполнителям.

Таблица 3

ТРУДОЗАТРАТЫ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ ПРОЦЕССА (В ЧАСАХ)

Исполнитель	Среднее значение		Сркв. Откл.		Мин. знач.		Макс. знач.	
	P *	A*	P	A	P	A	P	A
Преподаватель	1113,34	528,85	35,53	17,44	1020,0 6	483,56	1210,77	557,38
Руководитель программ ДПО	39,6	28,97	8,12	6,06	19,34	15,25	71,58	52,98
Итого	1152,94	557,82	43,65	23,5	1039,4	498,81	1282,35	610,36

Таким образом, сравнивая результаты Таблицы 3, можно сделать вывод, что время, потраченное на формирование программ дополнительного профессионального образования при автоматическом варианте существенно меньше, чем при ручном вводе.

Следует также отметить, что при автоматизации уменьшается число ошибок и сокращается время, необходимое на контроль и устранение неточностей. Довольно значительная величина трудозатрат говорит о целесообразности автоматизации учебно-методического обеспечения ДПО.

Заключение

В рамках настоящего исследования:

- исследованы и идентифицированы процессы формирования программ дополнительного профессионального образования;
- построена визуальная модель процессов формирования программ дополнительного профессионального образования провести на основе ручных и автоматизированных вариантов;
- получена сравнительная оценка трудозатрат на исполнение процессов формирования программ дополнительного профессионального образования в вузе в ручном и автоматизированном вариантах, сделан вывод о необходимости автоматизации формирования учебно-методического обеспечения образовательных программ ДПО.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в рамках научного проекта №19-013-00690 «Экономика учебно-методической деятельности в высшей школе».

The reported study was funded by Russian Foundation for Basic Research (RFBR) according to the research project no. 19-013-00690 "Economics of educational and methodological activities in high school".

Список литературы:

1. Ярош М. А. Дополнительное педагогическое образование как составляющая системы непрерывного профессионального образования: сущность и перспективы развития // Крымский научный вестник. 2016. №5. С. 96-111.
2. Дежина И. Г. Дополнительное профессиональное образование для развития перспективных технологий: вклад вузов // Университетское управление: практика и анализ. 2018. Т. 22. №5 (117). С. 22-31. <https://doi.org/10.15826/umpa.2018.05.046>
3. Клименко А. А., Самарская М. В. Имитационное моделирование трудозатрат на формирование учебно-методической документации в вузе // Новые направления научной мысли: материалы Международной научно- практической конференции. Ростов н/Д., 2016. С. 171-174.
4. Хубаев Г. Н., Щербаков С. М. Система автоматизированного синтеза имитационных моделей на основе языка UML 2.0 (СИМ-UML 2.0) // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. № 2016661676. М.: Роспатент, 2016.
5. Хубаев Г. Н. Сравнение вариантов дизайна объекта: модели и алгоритмы // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). 2011. №3. С. 167-173.
6. Хубаев Г. Н., Щербаков С. М. Конструирование имитационных моделей в экономике и управлении. Ростов н/Д, 2009. 176 с.
7. Щербаков С. М. Комплексная имитационная модель учебно-методической деятельности вуза // Имитационное моделирование. Теория и практика (ИММОД-2019): труды научно-практической конференции. Екатеринбург, 2019. С. 609-615.
8. Хубаев Г. Н., Щербаков С. М. Система автоматизированного синтеза имитационных моделей на основе языка UML 2.0 (СИМ-UML 2.0) // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. № 2016661676. М.: Роспатент, 2016.

References:

1. Yarosh, M. A. (2016). Dopolnitel'noe pedagogicheskoe obrazovanie kak sostavlyayushchaya sistemy nepreryvnogo professional'nogo obrazovaniya: sushchnost' i perspektivy razvitiya. *Krymskii nauchnyi vestnik*, (5). 96-111. (in Russian).
2. Dezhina, I. G. (2018). Dopolnitel'noe professional'noe obrazovanie dlya razvitiya perspektivnykh tekhnologii: vklad vuzov. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*, 22(5(117)). 22-31. (in Russian). <https://doi.org/10.15826/umpa.2018.05.046>
3. Klimenko, A. A., & Samarskaya, M. V. (2016). Imitatsionnoe modelirovanie trudozatat na formirovanie uchebno-metodicheskoi dokumentatsii v vuze. In *Novye napravleniya nauchnoi mysli: materialy Mezhdunarodnoi nauchno- prakticheskoi konferentsii, Rostov n/D*, 171-174. (in Russian).
4. Khubaev, G. N., & Shcherbakov, S. M. (2016). Sistema avtomatizirovannogo sinteza imitatsionnykh modelei na osnove yazyka UML 2.0 (SIM-UML 2.0). Svidetel'stvo o gosudarstvennoi registratsii programmy dlya EVM. № 2016661676. Moscow. (in Russian).
5. Khubaev, G. N. (2011). Sravnenie variantov dizaina ob"ekta: modeli i algoritmy. *Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta (RINKh)*, (3). 167-173. (in Russian).
6. Khubaev, G. N., & Shcherbakov, S. M. (2009). Konstruirovaniye imitatsionnykh modelei v ekonomike i upravlenii. Rostov n/D. (in Russian).

7. Shcherbakov, S. M. (2019). Kompleksnaya imitatsionnaya model' uchebno-metodicheskoi deyatel'nosti vuza. Imitatsionnoe modelirovanie. In *Teoriya i praktika (IMMOD-2019): trudy nauchno-prakticheskoi konferentsii. Ekaterinburg*, 609-615. (in Russian).

8. Khubaev, G. N., & Shcherbakov, S. M. (2016). Sistema avtomatizirovannogo sinteza imitatsionnykh modelei na osnove yazyka UML 2.0 (SIM-UML 2.0). Svidetel'stvo o gosudarstvennoi registratsii programmy dlya EVM. № 2016661676. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 17.12.2020 г.*

*Принята к публикации
22.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Мирошниченко Ю. Н., Осадская А. А., Щербakov С. М. Учебно-методическое обеспечение дополнительного профессионального образования: имитационное моделирование и оценка трудозатрат // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 340-349. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/38>

Cite as (APA):

Miroshnichenko, Yu., Osadskaya, A., & Shcherbakov, S. (2021). Methodological Support of Additional Professional Education: Simulation and Labor Costs Estimation. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 340-349. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/38>

УДК 339.138
JEL classification: E01; M21; M30;

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/39>

РОЛЬ СОЦИАЛЬНОЙ КОММЕРЦИИ В РАЗВИТИИ МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИИ

©Симакина М. А., ORCID: 0000-0001-7960-0815, SPIN-код: 4680-2113, канд. экон. наук,
Московский гуманитарный университет, г. Москва, Россия, msimakina@mosgu.ru

THE ROLE OF SOCIAL COMMERCE IN THE DEVELOPMENT OF SMALL BUSINESS IN RUSSIA

©Simakina M., ORCID: 0000-0001-7960-0815, SPIN-code: 4680-2113, Ph.D.,
Moscow University for the Humanities, Moscow, Russia, msimakina@mosgu.ru

Аннотация. В статье исследуются особенности маркетинговой деятельности российских малых предприятий. Особое внимание уделяется применению малыми предприятиями инструментов малобюджетного и интернет-маркетинга, а также роли малых предприятий в развитии электронной экономики. Среди множества инструментов электронной коммерции выделяется инструмент под названием «социальная коммерция». Дается определение данного феномена, описываются условия и принципы его реализации, факторы, влияющие на его развитие. На примере российских малых предприятий определяются особенности применения социальной коммерции в современных условиях.

Abstract. The article examines the features of marketing activities of Russian small enterprises. Special attention is paid to the use of low-budget and Internet marketing tools by small businesses, as well as the role of small businesses in the development of the e-economy. Among the many e-commerce tools, a tool called “social commerce” stands out. The definition of this phenomenon is given, the conditions and principles of its implementation, the factors influencing its development are described. On the example of Russian small enterprises, the features of the use of social commerce in modern conditions are determined.

Ключевые слова: малый бизнес, малое предпринимательство, электронная экономика, электронная коммерция, социальная коммерция, продвижение, интернет-маркетинг.

Keywords: small business, e-economy, e-commerce, social commerce, promotion, internet marketing.

Развитие малого бизнеса во всем мире тесно связано с его продвижением на рынки, поиском потенциальных клиентов, усовершенствованием моделей обслуживания клиентов. Существует ряд причин, которые делают маркетинг на малом предприятии более сложным, чем на крупном. Чаще всего исследователи отмечают отсутствие теоретической модели маркетинга для малых предприятий, что не способствует повышению эффективности деятельности малых компаний.

В немногих существующих научных работах отмечается, что на малых предприятиях маркетинговая практика ориентирована на конкретные задачи, сфокусирована на микроуровне, использует определенный набор инструментов. Ограниченный объем

финансовых ресурсов малых предприятий, который связан с низкими объемами выручки, высокими издержками, ограниченным доступом к заемным средствам, приводит к режиму тотальной экономии. Ярче всего это отражается именно на маркетинговой деятельности. Малые предприятия не готовы нанимать штатных маркетологов, постоянно находятся в поиске дешевых или бесплатных инструментов продвижения.

Поскольку режим тотальной экономии не позволяет малому предприятию активно привлекать маркетинговых специалистов на условиях аутсорсинга, имеющиеся сотрудники не только перегружены маркетинговыми задачами, но и вынуждены быстро учиться использовать новые или не известные им ранее инструменты маркетинга. Такие высокие требования к профессиональной квалификации и личной эффективности приводят к проблемам в поиске штатных маркетологов для найма, даже если малое предприятие будет готово такового нанять.

Несмотря на наличие сложностей в реализации маркетинга малыми предприятиями, у них есть и ряд маркетинговых преимуществ:

Близость к клиенту руководителей и владельцев бизнеса в отличие от крупных предприятий [2]. Такая ситуация часто становится существенным конкурентным преимуществом компании на рынке. Во многих отраслях клиенты ценят быструю реакцию на свои запросы, скорость решения возникающих проблем, возможность договориться, неформальное проведение переговоров. Это способствует повышению лояльности существующих клиентов, экономит маркетинговый бюджет;

Способность меняться и приспосабливаться к рыночным условиям, что обеспечивает более высокую маркетинговую и инновационную активность;

Использование небольших рыночных «ниш», где деятельность крупного бизнеса невозможна. Небольшие рыночные ниши часто не могут дать крупным компаниям существенной прибыли, при этом, процесс подстройки под них требует финансовых вливаний. Инновационные и подвижные малые предприятия быстрее находят такие ниши и способны использовать возможности данных ниш максимально.

Развивая бизнес, малые предприятия ориентируются на малобюджетные технологии, способствующие одновременно привлечению и качественному обслуживанию клиентов, но и существенно снижающие расходы на организацию данных процессов. Общее внимание всех участников рынка к малобюджетным маркетинговым коммуникациям обусловлено:

- снижением эффективности существующих традиционных видов маркетинговых коммуникаций;
- кризисными изменениями, происходящими в мировой экономике;
- высокими темпами развития процессов информатизации общества;
- динамичным ростом малого бизнеса как эффективного сектора рыночной системы хозяйствования;
- кризисными изменениями внешней и внутренней среды предприятия;
- ростом количества законодательных ограничений в области рекламы и маркетинговых коммуникаций;
- ориентацией современных бизнес-структур на конкретный результат коммуникационной активности [1].

Постоянный поиск новых малобюджетных инструментов становится жизненно необходимым для малых российских предприятий. В профессиональной литературе в качестве таких инструментов обычно отмечают: вирусный маркетинг; малозатратную рекламу в печатных и интернет-изданиях; совместный (партнерский, ко-) маркетинг;

телемаркетинг; малобюджетный PR; организацию флешмобов; нестандартные варианты малобюджетного продвижения, например, “Life placement”; встраивание бренда в городское пространство, например, использование граффити или нанесение сообщений на асфальт.

Все эти инструменты призваны увеличить объемы продаж компании с помощью более точной фокусировки на целевых потребителях и активного использования творческих способностей, нестандартного мышления и интуиции маркетологов компании. Эффект новизны и яркая творческая идея компенсируют не слишком широкий охват и незначительные бюджетные вложения, а также помогают трансформировать обычных покупателей в заинтересованных и лояльных.

Использование инструментов электронной коммерции и интернет-продвижения уже активно применяется российскими малыми предприятиями. Возможно, что одним из основных инструментов малобюджетного маркетинга для российских малых предприятий сферы розничной торговли может стать социальная коммерция.

Социальную коммерцию можно определить как торговые отношения, в рамках которых для покупки/продажи товаров или услуг используются интернет-платформы с социальным графом или платформы, традиционно относящиеся к социальным медиа (<https://www.datainsight.ru/SocialCom>).

Также, среди российских экспертов активно используется другое определение. Социальная коммерция - подвид электронной коммерции, которая предполагает использование социальных средств массовой информации, социальных сетей и интернет-СМИ для поддержания взаимодействия с пользователями и помощи в онлайн покупке и продаже продуктов или услуг.

С такой точки зрения, социальная коммерция имеет три основных атрибута:

- она должна использовать технологии социальных сетей;
- она должна позволять взаимодействовать членам сообщества;
- она должна позволять осуществлять коммерческую деятельность.

Считается, что термин социальная коммерция был введен компанией Yahoo! в ноябре 2005 года. Он описывал набор инструментов онлайн-совместных покупок, таких как общие списки выбора, рейтинги пользователей и другой пользовательский контент-обмен информацией о продуктах и советах в интернете.

Развитие Facebook привело к рождению новой формы онлайн-бизнеса, известной как Facebook commerce или f-commerce.

Далее почти все популярные социальные сети, а также мессенджеры, с разной долей успеха ввели у себя инструменты, позволяющие вовлекать бизнес и пользователей социальных сетей в модель социальной коммерции. Некоторые из социальных сетей и мессенджеров перестали делать ставку на развитие данных инструментов, но есть и очень успешные проекты.

К инструментам реализации социальной коммерции обычно относят:

- Социальная сеть2клиент (продажи, управляемые социальными сетями);
- C2C (пиринговые платформы продаж);
- Групповые покупки;
- Peer recommendations (подписки);
- User-curated shopping — пользователи создают и делятся списками товаров и услуг для других, чтобы делать покупки;
- Партисипативная коммерция (Betabrand, Threadless, Kickstarter) – пользователи могут участвовать в производственном процессе;

-Покупки в чатах и стримах.

Научных исследований, посвященных функционированию социальной коммерции в России, не много. Гораздо больше интереса и реакции данная форма ведения бизнеса вызывает у практиков рынка. Начиная с 2012 года в российской части Интернета обсуждались возможности внедрения некоторых из инструментов социальной коммерции. Однако, при всем интересе к использованию данных технологий, реакция бизнес-сообщества была и остается чрезвычайно сдержанной. Основными тормозящими развитие социальной коммерции факторами выступали:

- отсутствие инструментов раскрутки и позиционирования магазинов в социальных сетях;
- высокий уровень затрат (финансовых и организационных) на запуск подобных проектов;
- отсутствие эффективных инструментов реакции на вопросы потребителей к конкретным товарам, размещаемым на странице компании в социальной сети;
- низкий уровень доверия платежам через социальные сети;
- проблемы доставки товара конечному потребителю;
- сильная зависимость объемов продаж от эмоциональной реакции на представленный товар со стороны пользователей данной социальной сети (массовые истерии, негативные отзывы, бойкоты) (<https://raec.ru/activity/analytics/9884/>).

Несложно заметить, что ряд объективных факторов, тормозивших развитие социальной коммерции в России чрезвычайно схож с факторами, негативно воздействовавшими на развитие всех видов электронной коммерции. Развитие инфраструктуры вокруг электронной коммерции, в первую очередь, решения в области платежных сервисов (мобильные платежи) и аутсорсинг логистики исключительно положительно сказались на росте рынка российской электронной коммерции. По данным Российской ассоциации электронных коммуникаций (РАЭК), объем сегмента электронной коммерции составил 4172,8 млрд рублей, из которых 1295 млрд. рублей (или 31%) пришелся на онлайн-ритейл (<https://raec.ru/activity/analytics/9884/>). При этом весь сегмент электронной коммерции последние шесть лет демонстрирует устойчивый и активный рост.

Среди негативных тенденций, влияющих на российскую электронную коммерцию, эксперты РАЭК отмечают:

- возможное падение количества заказов и величины среднего чека в условиях пандемии коронавируса;
- перебой с поставками товаров из-за рубежа и существенное повышение их стоимости, связанные как с тем же коронавирусом, так и с общей политической ситуацией в мире;
- нулевая или даже отрицательная динамика рынков онлайн-тревел и транспортных услуг, обусловленные ограничениями, введенными из-за пандемии.

В том же экспертном отчете отмечаются и факторы, способствующие развитию сегмента электронной коммерции. И, среди них, особое место занимает рост сегмента С2С и социальной коммерции. Также положительно на развитие российской электронной коммерции будут влиять:

Сохранение спроса на отдельные группы товаров, особенно товаров «первой необходимости», к коим в современном урбанизированном мире относят продукты питания, доставку готовой еды, товары для здоровья, детские и зоотовары.

Развитие привычки к онлайн-покупкам, охватывающей теперь не только крупные города, но и сельскую местность.

Отчасти вынужденный рост интереса к онлайн-образованию и дистанционному обучению.

Рост доли безналичных платежей в экономике в целом (<https://raec.ru/activity/analytics/9884/>).

Однако, остается часть субъективных факторов, которые существенно влияют на уровень развития социальной коммерции в России и недостаточно изучены российскими исследователями. Среди них, в первую очередь, следует выделить факторы доверия данному инструменту коммерции, как со стороны покупателей, так и со стороны продавцов. Также, недостаточно изучены вопросы запуска проектов в области социальной коммерции российскими малыми предприятиями. Многие представители малого бизнеса сталкиваются с невозможностью использования отдельных инструментов социальной коммерции не потому, что они не умеют с ними работать, а потому, что определенные социальные сети или платформы социальной коммерции не представляют данного сервиса на территории Российской Федерации. Например, в России нет аналогов социальной коммерции через мессенджер WeChat, а схожие проекты мессенджера Viber свернуты и больше не будут развиваться. Многие из внутренних инструментов Facebook- и Instagram-коммерции запускаются для российских пользователей позже, чем для других стран мира или не запускаются совсем.

Поскольку в каждой стране мира местный малый бизнес стремится использовать все максимально доступные и экономичные формы маркетинга, то в России также появилась своя специфика в области проектов социальной коммерции. Например, среди российских малых и средних предприятий пользуется популярностью продвижение через Avito.ru. Строго говоря, данный сервис запускался как доска частных объявлений, однако, достаточный интерес со стороны потенциальных покупателей и легкость взаимодействия с платформой привели к тому, что 49% малых и средних предприятий России (по данным Avito.ru) продвигают свои продукты и услуги через данную платформу.

Исследование компании DataInsight, опубликованное в 2019 года зафиксировало, что более 590 млрд рублей в 2018 г составил объем продаж материальных и виртуальных товаров и услуг через социальные онлайн-каналы. Инструментами продаж в социальных сетях пользовались 22 млн продавцов на рынках B2C и C2C, приобрели таким образом товары и услуги 55% пользователей российской сети интернет. В качестве платформ, которые продавцы и покупатели используют чаще всего, выступили социальная сеть ВКонтакте (15% от общего объема сделок), ориентированные на частные объявления о продажах Avito.ru (14%) и Юла (12%), а также социальная сеть Instagram (6%) (https://www.datainsight.ru/c2c_Avito_2019).

Следует отметить, что для продажи товаров и услуг социальную коммерцию активно используют не только производители товаров и услуг, но и представители сегмента теневой экономики. Например, по данным компании BrandSecurity, на аккаунты продавцов поддельных товаров/реплик в Instagram подписано более 17 млн пользователей (<https://brandsecurity.ru/instagram-counterfeit-russia>). Активно используют социальные сети для перепродажи товаров скальперы — люди, скупающие остро модные или дефицитные товары с помощью шоппинг-ботов, т. е. автоматизированных систем заполнения заявок на покупку. Все, что скупают скальперы, сразу выставляется ими же на eBay, Avito или на специально созданных страницах в социальных сетях с огромной наценкой. И это тоже российский малый бизнес, хоть и нелегальный.

Несмотря на возможность столкнуться с обманом, российские пользователи

социальных сетей достаточно быстро освоили механики покупок внутри социальных платформ. Средний чек таких покупок по товарам и услугам составлял 1500 рублей, при этом разброс покупок по стоимости достаточно существенный — 44% покупок стоили менее 1000 рублей, а 8% — более 10 000 рублей (<https://www.datainsight.ru/SocialCom>).

Онлайн-продавцы по-прежнему больше доверяют собственным площадкам при общении с потенциальными покупателями и стремятся вывести клиентов из социальных сетей на собственный сайт или мобильное приложение, где они могут целиком и полностью контролировать заключение сделки и получение денег. Но для малого бизнеса и частных продавцов онлайн-платформы продаж стали инструментом существенной экономии, которые позволяют не расходовать средства на создание и поддержание сайта (Рисунок).

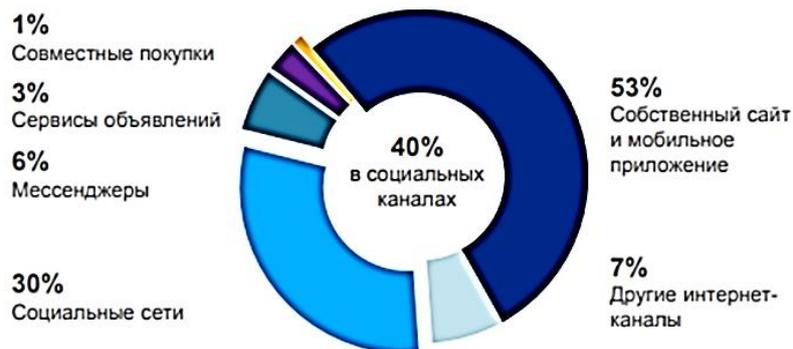


Рисунок. Распределение выручки B2C онлайн-продавцов по каналам продаж в онлайн (<https://www.datainsight.ru/SocialCom>).

Конечно, идеальным вариантом решения вопросов дистрибуции для любого бизнеса является мультиканальность. Но, вопросы экономии ресурсов заставляют продавцов, особенно из малого бизнеса, выбирать только один наиболее значимый канал и активно поддерживать его (Таблица).

Таблица.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАНАЛОВ ПРОДАЖ ОНЛАЙН-ПРОДАВЦАМИ [3]

	<i>Интернет-пользователи, продающие через социальные каналы</i>	<i>B2C онлайн-продавцы, использующие социальные каналы</i>
Используют 1 канал	73%	51%
Какой?	Сервис объявлений – 49%	Социальная сеть – 46%
Используют 2 канала	17%	38%
Какие?	Сервис объявлений и социальная сеть – 12%	Социальная сеть и мессенджер – 18%
Используют три и более каналов	10%	11%

Из представленных в Таблице данных не сложно заметить, что поддержание мультиканальности даже в социальной коммерции явно сопряжено с расходом существенных ресурсов. Выбирая между социальными платформами, малый бизнес ориентируется на тех из них, что максимально качественно поддерживают продажу и гарантируют большой поток потенциальных клиентов/пользователей.

Список литературы:

1. Кетова Н. П., Третьякова Т. С. Малобюджетные технологии маркетинга: использование в разработке комплекса коммуникаций современных компаний. Ростов н/Д, 2013.
2. Сидорчук Р. Р. Особенности маркетинга малого бизнеса в мясной индустрии // Мясная индустрия. 2009. №1. С. 12-15.

References:

1. Ketova, N. P., & Tret'yakova, T. S. (2013). Malobyudzhetye tekhnologii marketinga: ispol'zovanie v razrabotke kompleksa kommunikatsii sovremennykh kompanii. Rostov-on-Don. (in Russian).
2. Sidorchuk, R. R. (2009). Osobennosti marketinga malogo biznesa v myasnoi industrii. *Myasnaya industriya*, (1). 12-15. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 03.12.2020 г.*

*Принята к публикации
10.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Симакина М. А. Роль социальной коммерции в развитии малого предпринимательства в России // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 350-356. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/39>

Cite as (APA):

Simakina, M. (2021). The Role of Social Commerce in the Development of Small Business in Russia. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 350-356. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/39>

УДК 34.02:796.07(470.345)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/40>

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СТАТУСА СПОРТСМЕНА В СУБЪЕКТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ)

©*Давыдова Н. Н.*, ORCID: 0000-0001-7122-9361, Национальный
исследовательский Мордовский государственный университет
им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия, natali-detstvo@yandex.ru

©*Худойкина Т. В.*, ORCID: 0000-0001-9876-1438, д-р юрид. наук, Национальный
исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева,
г. Саранск, Россия, thudoykina@mail.ru

LEGAL REGULATION OF THE STATUS OF A SPORTSMAN IN A SUBJECT OF THE RUSSIAN FEDERATION (ON THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF MORDOVIA)

©*Davydova N.*, ORCID: 0000-0001-7122-9361, Ogarev Mordovia State University,
Saransk, Russia, natali-detstvo@yandex.ru

©*Khudoikina T.*, ORCID: 0000-0001-9876-1438, Dr. habil.,
Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, thudoykina@mail.ru

Аннотация. Актуальность выбранной темы исследования обусловлена тем, что в последние годы в субъектах Российской Федерации физической культуре и спорту уделяется большое внимание, разрабатываются и внедряются федеральные программы развития физической культуры и спорта, строятся спортивные объекты для всех категорий граждан. Ведется активная пропаганда здорового образа жизни, в связи с чем, в обществе закрепился интерес к регулярным занятиям спортом. Цель исследования состоит в анализе законодательной регламентации правового статуса спортсмена в субъекте Российской Федерации, так как в каждом регионе имеются свои отличительные особенности. Для достижения цели авторами поставлены задачи по исследованию законодательства о спорте Республики Мордовия. В статье рассмотрены действующие региональные нормативные правовые акты.

Abstract. The relevance of the chosen research topic is due to the fact that in recent years in the constituent entities of the Russian Federation great attention is paid to physical culture and sports, federal programs for the development of physical culture and sports are being developed and implemented, sports facilities are being built for all categories of citizens. There is an active promotion of a healthy lifestyle, in connection with which, an interest in regular sports has been entrenched in society. The purpose of the study is to analyze the legislative regulation of the legal status of a sportsman in the constituent entity of the Russian Federation, since each region has its own distinctive features. To achieve the goal, the authors set the tasks to study the legislation on sports of the Republic of Mordovia. The article considers the current regional regulatory legal acts.

Ключевые слова: правовое регулирование, правовой статус, спортсмен, региональное законодательство.

Keywords: legal regulation, legal status, sportsman, regional legislation.

Право граждан Российской Федерации на занятия физической культурой и спортом реализуется в соответствии с Федеральным законом от 4 декабря 2007 г. № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [1] (далее — *Закон о физкультуре и спорте*).

Согласно Закону о физкультуре и спорте выделяют следующие категории спортсменов: спортсмен; спортсмен высокого класса.

Более широкое определение понятию спортсмен законодатель дает в Приказе Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 марта 2019 г. № 194н «Об утверждении профессионального стандарта «Спортсмен» [4], в котором уточняются трудовые функции и квалификационные требования. В соответствии с данным приказом, спортсмен — это работник, профессиональной деятельностью которого является подготовка и участие в спортивных соревнованиях по определенным видам спорта, спортивным дисциплинам. Основная цель данного вида профессиональной деятельности: достижение собственного максимально высокого уровня результатов соревновательной деятельности.

В соответствии с пунктом 3421 Общероссийского классификатора занятий ОК 010–2014 (МСКЗ–08) в обязанности спортсменов входит: обязательное участие в спортивных мероприятиях; систематические тренировочные занятия; организация и участие в средствах массовой информации рекламных информационных компаний; обеспечение высокого уровня физической подготовленности в избранном виде спорта; анализ и оценка соперников; наставничество над молодыми спортсменами; неукоснительное соблюдение правил и положений, разработанных федерациями спорта и др.

В приказе Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 15 августа 2011 г. № 916н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников в области физической культуры и спорта» [3] закреплены должностные обязанности спортсмена среди которых: неукоснительное соблюдение антидопинговых требований и правил спортивных соревнований; ежедневное выполнение утвержденного плана подготовки и регистрация полученных результатов; совместно с тренером планирование тренировочной и соревновательной нагрузки; повсеместная пропаганда здорового образа жизни.

В случае ненадлежащего исполнения трудовых обязанностей и возникновения профессиональных споров они могут решаться с помощью примирительных процедур [9, с. 18]: медиации [10, с. 112], третейского разбирательства, переговоров.

В соответствии с Федеральным законом от 6 октября 1999 г. № 184-ФЗ «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации» (с изменениями от 9 ноября 2020г.) [2] региональные власти осуществляют законодательное регулирование по предметам ведения субъекта Российской Федерации, разрабатывают и осуществляют меры по обеспечению комплексного социально-экономического развития субъекта, а так же участвуют в проведении единой государственной политики в области спорта.

В Республике Мордовия принят целый ряд нормативных правовых актов, регулирующих сферу физической культуры и спорта. В региональном законодательстве о спорте содержатся нормы, связанные с мерами социальной поддержки и финансовым обеспечением.

Закон Республики Мордовия от 18 декабря 2008 г. №136–З «О физической культуре и спорте в Республике Мордовия» [6] выступает гарантом по обеспечению спортивных сборных команд Российской Федерации (в российской сборной команде принимают участие спортсмены Республики Мордовия) мероприятиями по подготовке и участию в международных спортивных соревнованиях. С целью увековечения памяти о заслугах выдающихся спортсменов Республики Мордовия их имена присваивают населенным пунктам, спортивным сооружениям, площадям и так далее.

В соответствии с указом Главы РМ от 4 мая 2006 г. №65-УГ [7] одной из мер финансовой поддержки спортсменов Республики Мордовия является выделение премий, добившимся высоких спортивных результатов по итогам года на крупнейших международных и всероссийских соревнованиях.

Приказом Министерства спорта, молодежной политики и туризма Республики Мордовия от 15 июля 2019 г. №277 утверждено Положение о спортивных сборных командах Республики Мордовия, порядке их формирования и обеспечения [8]. Положение определяет: критерии включения в спортивную сборную Республики Мордовия по видам спорта; правовой статус, права и обязанности членов сборной команды республики; а также дополнительные гарантии финансового, научно-методического, медико-биологического и антидопингового обеспечения.

Анализ регионального законодательства в сфере спорта позволяет сделать вывод, что в Республике Мордовия ведется активная нормотворческая деятельность в данной области. Региональное законодательство постоянно приводится в соответствие с федеральным законодательством: принимаются нормативные правовые акты, на основании которых спортсмены наделяются дополнительными гарантиями и правами; продолжается работа по совершенствованию системы оплаты труда спортсменов (к окладам спортсменов применяются повышающие коэффициенты за наличие спортивных званий и разрядов); применяются выплаты стимулирующего характера (с учетом особенностей оплаты труда спортсменов) за интенсивность и высокие результаты работы, качество выполняемых работ, стаж непрерывной работы, выслугу лет; и др.

На сегодняшний день очень остро стоит вопрос финансирования спортсменов в соответствии с требованиями федеральных стандартов спортивной подготовки. По нашему мнению, частичным решением этой проблемы могло бы стать привлечение спонсорских средств, а также доходов, полученных от реализации билетов на различные спортивные мероприятия (турниры, матчи, фестивали) и оздоровительных услуг спортивных объектов. Дальнейшее совершенствование и развитие законодательства о правовом статусе спортсмена является одной из ключевых задач нормотворчества Республики Мордовия.

Список литературы:

1. О физической культуре и спорте в Российской Федерации: Федеральный закон от 4 декабря 2007 года №329–ФЗ (с изм. и доп. от 8 декабря 2020 г.) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2007. № 50. ст. 6242.
2. Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации: Федеральный закон от 6 октября 1999 г. №184–ФЗ (с изм. и доп. от 9 ноября 2020 г.) // Собрание законодательства Российской Федерации. 1999. № 42. ст. 5005.
3. Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел Квалификационные характеристики

должностей работников в области физической культуры и спорта: Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 15 августа 2011 г. №916н // Российская газета. 2011. №260.

4. Об утверждении профессионального стандарта «Спортсмен»: Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 марта 2019 г. №194н // Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru. 26 апреля 2019.

5. Общероссийский классификатор занятий ОК 010–2014 (МСКЗ–08): Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2020 // ИУС Национальные стандарты. 2018. №1.

6. О физической культуре и спорте в Республике Мордовия: Закон Республики Мордовия от 18 декабря 2008 г. № 136–З (с изм. и доп. от 11 июля 2018 г.) // Известия Мордовии. 2008. №193-37.

7. Об учреждении грантов, премий и единовременных выплат Главы Республики Мордовия в области спорта: Указ Главы Республики Мордовия от 4 мая 2006 г. №65–УГ (с изм. и доп. от 26 августа 2019 г.) // Известия Мордовии. 2006. №64 (23.517).

8. Приказ Министерства спорта, молодежной политики и туризма Республики Мордовия от 15 июля 2019 г. № 277 «Об утверждении Положения о спортивных сборных командах Республики Мордовия, порядке их формирования и обеспечения» // Известия Мордовии от 18 июля 2019 г. №77-36.

9. Худойкина Т. В. Разрешение правовых споров и конфликтов с помощью примирительных процедур // Мировой судья. 2004. №4. С. 17-19.

10. Худойкина Т. В., Брыжинский А. А. Проблемы и перспективы развития медиации // Правовая политика и правовая жизнь. 2011. №3. С. 109-115.

References:

1. O fizicheskoi kul'ture i sporte v Rossiiskoi Federatsii: Federal'nyi zakon ot 4 dekabrya 2007 goda №329–FZ (s izm. i dop. ot 8 dekabrya 2020 g.) (2007). In *Sobranie zakonodatel'stva Rossiiskoi Federatsii*, (50). 6242. (in Russian).

2. Ob obshchikh printsipakh organizatsii zakonodatel'nykh (predstavitel'nykh) i ispolnitel'nykh organov gosudarstvennoi vlasti sub"ektov Rossiiskoi Federatsii: Federal'nyi zakon ot 6 oktyabrya 1999 g. №184–FZ (s izm. i dop. ot 9 noyabrya 2020 g.) (1999). In *Sobranie zakonodatel'stva Rossiiskoi Federatsii*, (42). 5005. (in Russian).

3. Ob utverzhdenii Edinogo kvalifikatsionnogo spravochnika dolzhnostei rukovoditelei, spetsialistov i sluzhashchikh, razdel Kvalifikatsionnye kharakteristiki dolzhnostei rabotnikov v oblasti fizicheskoi kul'tury i sporta: Prikaz Ministerstva zdравookhraneniya i sotsial'nogo razvitiya RF ot 15 avgusta 2011 g. №916н (2011). *Rossiiskaya gazeta*, (260). (in Russian).

4. Ob utverzhdenii professional'nogo standarta “Sportsmen”: Prikaz Ministerstva truda i sotsial'noi zashchity RF ot 28 marta 2019 g. №194н. Ofitsial'nyi internet-portal pravovoi informatsii www.pravo.gov.ru. 26 aprelya 2019. (in Russian).

5. Obshcherossiiskii klassifikator zanyatii ОК 010–2014 (MSKZ–08): Prikaz Federal'nogo agentstva po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii ot 12 dekabrya 2014 g. № 2020 (2018). *IUS Natsional'nye standarty*, (1). (in Russian).

6. O fizicheskoi kul'ture i sporte v Respublike Mordoviya: Zakon Respubliki Mordoviya ot 18 dekabrya 2008 g. № 136–Z (s izm. i dop. ot 11 iyulya 2018 g.) (2008). *Izvestiya Mordovii*, (193-37). (in Russian).

7. Ob uchrezhdenii grantov, premii i edinovremennykh vyplat Glavy Respubliki Mordoviya v oblasti sporta: Ukaz Glavy Respubliki Mordoviya ot 4 maya 2006 g. №65–UG (s izm. i dop. ot 26 avgusta 2019 g.) (2006). *Izvestiya Mordovii*, (64 (23.517)). (in Russian).

8. Prikaz Ministerstva sporta, molodezhnoi politiki i turizma Respubliki Mordoviya ot 15 iyulya 2019 g. № 277 “Ob utverzhdenii Polozheniya o sportivnykh sbornykh komandakh Respubliki Mordoviya, poryadke ikh formirovaniya i obespecheniya”. *Izvestiya Mordovii* ot 18 iyulya 2019 g. №77-36. (in Russian).

9. Khudoikina, T. V. (2004). Razreshenie pravovykh sporov i konfliktov s pomoshch'yu primiritel'nykh protsedur. *Mirovoi sud'ya*, (4). 17-19. (in Russian).

10. Khudoikina, T. V., & Bryzhinskii, A. A. (2011). Problemy i perspektivy razvitiya mediatsii. *Pravovaya politika i pravovaya zhizn'*, (3). 109-115. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 17.12.2020 г.*

*Принята к публикации
22.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Давыдова Н. Н., Худойкина Т. В. Правовое регулирование статуса спортсмена в субъекте Российской Федерации (на примере Республики Мордовия) // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 357-361. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/40>

Cite as (APA):

Davydova, N., & Khudoikina, T. (2021). Legal Regulation of the Status of a Sportsman in a Subject of the Russian Federation (On the Example of the Republic of Mordovia). *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 357-361. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/40>

УДК 341:24:327.374.2

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/41

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МЕЖДУНАРОДНЫХ ДОГОВОРОВ ПО ЗАПРЕЩЕНИЮ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ КИРГИЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

©**Токтобаев Б. Т.**, д-р юрид. наук, Кыргызский национальный университет им. Жусупа Баласагына, г. Бишкек, Кыргызстан, toktobaev56@mail.ru

©**Карабалаева С. Б.**, канд. юрид. наук, Международный университет Кыргызстана, г. Бишкек, Кыргызстан, sbk8585@mail.ru

SOME ASPECTS OF INTERNATIONAL TREATIES BANNING THE PROLIFERATION OF NUCLEAR WEAPONS AND THEIR SIGNIFICANCE FOR THE KYRGYZ REPUBLIC

©**Toktobaev B.**, Dr. habil., Kyrgyz National University named after Jusup Balasagyn, Bishkek, Kyrgyzstan, toktobaev56@mail.ru

©**Karabalaeva S.**, Ph.D., International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan, sbk8585@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются международно-правовые акты, регулирующие сферу права международной безопасности в области ядерного оружия, их разновидности, анализ статей Договора о нераспространении ядерного оружия, а также их значение для Кыргызской Республики.

Abstract. The article considers international legal acts regulating the scope of international security law in the field of nuclear weapons, their varieties, analysis of articles of the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons, as well as their significance for the Kyrgyz Republic.

Ключевые слова: многосторонний договор, универсальный договор, «ядерный клуб», Договор о нераспространении ядерного оружия, Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний, Комиссия по оружию массового уничтожения, МАГАТЭ.

Keywords: multilateral treaty, universal treaty, “nuclear club”, Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons, Comprehensive Test Ban Treaty, Commission on Weapons of Mass Destruction, IAEA.

В настоящее время Договор о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО) от 1968 г. является основным документом в поле международной безопасности, который работает над укреплением мира и безопасности стран. Согласно ДНЯО, были узаконены арсеналы стран ядерной «пятерки», а все другие страны-участницы Договора, не обладающие ядерным оружием, лишались права создавать или приобретать его. Хотя этот акт и не направлен на уничтожение существующего ядерного оружия государств-членов «ядерного клуба», он регламентирует общий порядок по предотвращению дальнейшего распространения ядерного оружия.

К вышеуказанному Договору, являющемуся крупнейшим соглашением в своем правовом поле, присоединились на данный момент 191 государство, в том числе и пять стран, обладающих ядерным оружием. По числу участников ДНЯО от 1968 г. является многосторонним договором [1].

Одной из разновидностей многосторонних международных договоров являются так называемые договоры универсального характера, то есть общие многосторонние договоры. Попробуем разобраться в понятийных определениях данных договоров, поскольку они вовсе не одинаковы, как это может показаться на первый взгляд.

Итак, характерным признаком общего многостороннего договора являются его цель и объект, которые интересны международному сообществу государств, тогда как универсальный международный договор учитывает лишь качественную и количественную характеристики стран, подписавших договор.

Исходя из вышеизложенного, предлагается называть универсальным любой общий многосторонний договор, даже такой, где участниками является небольшое количество государств.

Значит, можно смело утверждать, что каждый универсальный договор ввиду своей открытости является общим международно-правовым актом. Но при этом вовсе не каждый общий многосторонний международный договор является универсальным. Основным требованием, выдвигаемым к содержанию общего многостороннего договора, является его открытость и приемлемость для всех государств. Только благодаря выполнению данного требования договор можно считать универсальным.

Как уже нами указывалось выше, ДНЯО от 1968 г. относится к общим многосторонним международным договорам в силу того, что его цели и объекты представляют интерес для всех стран.

Что такое объект договора? Это нераспространение ядерного оружия и воздержание от приобретения неядерными государствами ядерного оружия. Тогда что же такое цель договора? Это профилактика распространения ядерного оружия среди стран, которые им не обладают.

ДНЯО от 1968 г. открыт для подписания всеми странами. Это значит, что в любое время любое государство может к нему присоединиться. Кроме того, Договор является универсальным международным, поскольку его участники представляют количественные и качественные единицы.

Подведем итог: ДНЯО является открытым, многосторонним, универсальным, общим международно-правовым договором.

Конструкция Договора представляет собой преамбулу и 11 статей.

В преамбуле оговариваются значения и последствия решения вопроса о нераспространении ядерного оружия, а также содержатся общие положения о причинах, двигавших участниками при его заключении.

Особый акцент делается на двух позициях. Первое: всем участникам Договора должна быть доступна польза применения ядерной энергии в мирных целях. Второе: необходимо не сбрасывать со счетов дальнейший прогресс в ядерном разоружении. И на данном пути необходимо постоянно двигаться вперед, поскольку от этого напрямую зависит мировое благополучие.

В 1 статье Договора обозначены обязательства ядерных государств и дается определение, какое государство можно считать ядерным: «государство, которое произвело или взорвало ядерное оружие или другое ядерное взрывное устройство до 1 января 1967 года» (<https://news.un.org/ru/audio/>). Помимо этого, согласно данной статье Договора, на ядерные государства накладывается обязательство не только не передавать ядерное оружие, но и осуществлять за ним контроль. Особый акцент делается на то, что ядерное оружие не передается ни отдельным государствам, ни их союзам, ни многосторонним объединениям, ни

юридическим, ни физическим лицам.

Также запрещено передавать любую информацию о производстве ядерного оружия и иных ядерных взрывных устройств. Запрет вызван тем, что по факту очень сложно провести границу между самим ядерным оружием и другими ядерными устройствами. Благодаря такому ограничению исключено фактическое ядерное вооружение стран, которые могут позиционировать создание ядерных взрывных устройств как ориентированных не на военные, а на мирные цели.

Во 2 статье Договора обозначены обязательства стран-участников, не обладающих ядерным оружием. «Каждое из государств-участников настоящего Договора, не обладающих ядерным оружием, обязуется не принимать передачи от кого бы то ни было ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств, а также контроля над таким оружием или взрывными устройствами ни прямо, ни косвенно; не производить и не приобретать каким-либо иным способом ядерное оружие или другие ядерные взрывные устройства, равно как и не добиваться и не принимать какой-либо помощи в производстве ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств» (<https://news.un.org/ru/audio/>).

Особый акцент в указанной статье Договора делается на непозволительность самостоятельного изготовления и производства ядерного оружия государствами, не владеющими им.

Кроме того, накладывается запрет на следующее:

- испытание ядерного оружия;
- проведение любой научно-исследовательской работы, связанной с созданием ядерного оружия;
- поползновение стран воспользоваться территориями других стран для изготовления ядерного оружия;
- любую попытку производства ядерного оружия вместе с другими странами.

Как мы видим, первые две статьи Договора весьма конкретизированы и детализированы. И если все страны будут стремиться к прилежному и обязательному выполнению пунктов данных статей, это поможет перекрыть все пути, по которым ядерное оружие попадает в руки тех, кто его не имеет.

В 3 статье Договора указываются контролирующие мероприятия, обеспечивающие соблюдение международного режима нераспространения ядерного оружия. Международным инспекторатом, т.е. контролирующим органом является МАГАТЭ, на которое возлагается вся ответственность по проверке соблюдения положений Договора. Один из пунктов данной статьи запрещает каждому из государств-участников для мирных целей предоставлять любому государству, не имеющему ядерное оружие:

- исходный или специальный расщепляющийся материал;
- материал или оборудование, специально предназначенные (подготовленные) для производства, обработки или использования специального расщепляющегося материала, если на него не распространяются гарантии контролирующего органа.

Статья 4 Договора закрепляет и обозначает право всех государств на развитие ядерной энергии в мирных целях, регламентирует обмен информацией и материалами между государствами, а также призывает государства содействовать этому развитию. Однако именно в этой статье имеется определенная сложность. Поскольку довольно трудно не увидеть тесную связь между применяемой в мирных целях атомной энергией и немирной ядерной деятельностью.

Очевидно, что государства, приобретающие мирный атом, вполне могут с течением

времени перевести его в немирные ядерные программы. К таким странам можно отнести Египет, Канаду, Австралию, Японию, Аргентину, Бразилию, Швецию, Чили и др. страны.

Нельзя также сбрасывать со счетов опасность того, что неядерные государства смогут произвести ядерное оружие ввиду отсутствия в Договоре конкретного и наиболее полного определения понятия «мирное применение ядерных технологий». Так, к примеру, Ирану удалось обогатить уран до 4,8%, что по факту является его суверенным правом. Уран с такой процентностью может использоваться в мирных целях для АЭС, но при продолженном обогащении и, соответственно, увеличении процентности можно повысить степень обогащения до оружейной, то есть фактически до создания ядерного оружия. Рамки договора, который Исламская Республика Иран подписала в 1970 г., строго ограничивают ее в дальнейшем продвижении ядерных технологий. Но нестабильность в мире может изменить расклад сил, и Иран может стать еще одной страной с полным ядерным потенциалом.

На наш взгляд, главный вопрос состоит в том, чтобы запретить обогащение урана выше определенного уровня, когда он сможет стать потенциально опасным. Мир энергетики, как и все вокруг, претерпевает качественные изменения. И из-за роста цен на нефть и газ в обозримом будущем однозначно возрастет спрос и на ядерную энергетику. Данный источник энергии привлекателен еще и тем, что не выбрасывает в атмосферу парниковые газы. Учитывая этот фактор, вполне вероятно предположить, что возрастет потребность в урановом топливе, а это, в свою очередь, приведет к строительству новых предприятий по обогащению урана.

В этой связи вполне понятны опасения Комиссии по оружию массового уничтожения, которая выразила озабоченность по поводу того, что увеличение количества предприятий по обогащению и переработке, а также возросшие потоки разделяющихся материалов способны повысить риск опасного или несанкционированного использования этих материалов. Именно поэтому крайне необходимо установить запрет на обогащение урана свыше определенного процента. Это даст возможность изобрести и разработать альтернативные виды топливной энергетики, которые не грозят стать материалом для изготовления ядерного оружия.

Такое ограничение поставит в выгодное положение неядерные государства, которые отказались от строительства собственных предприятий по обогащению и переработке урана. Ведь они смогут обладать правом воспользоваться международным банком ядерного топлива и получить гарантии по приобретению ядерного топлива по самым низким рыночным ценам.

В статье 5 Договора декларируется о полном и всеобъемлющем запрещении проведения ядерных испытаний, а также о вероятности осуществления в мирных целях ядерных взрывов. Главное — необходимо соблюсти условие: производить ядерные взрывы нужно исключительно под всеобщим международным наблюдением.

Безусловно, предполагаемая выгода от подобного применения мирных ядерных взрывов должна быть доступна всем странам-участницам Договора. Для чего необходимы специальные правовые двусторонние или же многосторонние соглашения, в которых должны учитываться и интересы неядерных держав. Особое положение данной статьи закрепляет запрет на проведение неядерными государствами различного вида ядерных взрывов, что позволяет им не производить расходы на разработку и производство взрывных устройств.

Эксперты считают, что прекращение подземных испытаний имело бы огромное значение. Во-первых, прекратилось бы совершенствование различных видов ядерного оружия. Во-вторых, полностью бы исчезла угроза радиоактивного заражения. В-третьих, в определенной степени было бы затруднено распространение ядерного оружия, появление его у новых государств (<https://clck.ru/SjdCa>).

После развала СССР и приобретения Кыргызстаном суверенитета страна 5 июля 1994 года присоединилась к Договору о нераспространении ядерного оружия, став 134-ым государством-членом МАГАТЭ. Существовала настоятельная необходимость в продвижении эффективных программ по ответственному управлению радиоактивными и токсичными отходами ураносодержащих месторождений в гг. Майлуу-Суу, Мин-Куш, Ак-Тюз, Кара-Балта, разработанных в 50-е гг. XX в. И как участник договора, у нашей страны появилась возможность получать финансовые средства от МАГАТЭ по рекультивации хвостохранищ вышеуказанных месторождений. Соответственно, этот Договор предполагает проведение аварийно-восстановительных работ, дополнительных обследований, рекультивации урановых месторождений в республике.

Кыргызстан, как страна, не обладающая ядерным оружием и как государство-участник Договора, принял на себя выполнение обязательств, декларируемых в Договоре, в частности, по недопущению использования ядерных взрывных устройств на территории своего государства.

По результатам участия в Обзорной конференции ДНЯО 2005 года Кыргызская Республика разработала документ, состоящий из двух компонентов: обзор результатов выполнения Договора за последние пять лет и оценка направлений деятельности, в которых был достигнут определенный прогресс.

Спустя пять лет Кыргызская Республика приняла заключительный документ Обзорной конференции ДНЯО 2000 года, который представлял собой ряд ориентированных целей и задач режима нераспространения ядерного оружия в будущем. Однако сегодня необходимо признать, что первоначальные ожидания, начиная с 1995 года до настоящего времени, остаются реализованными, в лучшем случае, частично.

В свое время Кыргызская Республика выступила инициатором создания в Центральной Азии зоны, свободной от ядерного оружия. В июле 1998 года в г. Бишкек состоялась консультативная встреча в формате 5+5+1 (пять стран Центральной Азии, пять ядерных государств и ООН), по результатам которой была начата практическая работа по разработке текста Договора о зоне, свободной от ядерного оружия, в Центральной Азии. Впоследствии он был подписан в сентябре 2006 года в г. Семипалатинске (Казахстан) и вступил в силу в марте 2009 года. Депозитарием этого документа была назначена Кыргызская Республика, что является подтверждением и признанием важной роли нашей страны в создании безъядерной зоны в регионе.

В рамках Договора о безъядерной зоне страны Центральной Азии Кыргызская Республика обязалась не осуществлять исследования, разработку, производство, накопление запасов или иное приобретение, владение или контроль над любым ядерным оружием или другим ядерным взрывным устройством.

Кроме того, взяла на себя обязательства не искать и не получать никакую помощь в исследовании, разработке, производстве, накоплении, приобретении или владении ядерного оружия (<https://clck.ru/SjdCr>).

«Важно отметить, что значительное внимание в Договоре о зоне, свободной от ядерного оружия, в Центральной Азии уделено вопросам экологической безопасности. В 50-е годы прошлого века было произведено большое захоронение радиоактивных отходов, в том числе на территории Кыргызстана. И соответственно, сегодня актуальной является реабилитация этих территорий, потому что она в себе несет угрозу миллионам людей этого региона» (<https://clck.ru/SjdCr>).

Таким образом, в настоящее время Кыргызстан является участником целого ряда международных инициатив в рамках нераспространения ядерного оружия и остается сторонником взятых на себя международных обязательств по нераспространению ядерного оружия.

Список литературы:

1. Тимербаев Р. М. Режим ядерного нераспространения на современном этапе и его перспективы (К предстоящей Обзорной конференции по ДНЯО 2005 года). М.: Права человека, 2004. С. 124.

References:

1. Timerbaev, P. M. (2004). Rezhim yadernogo nerasprostraneniya na sovremennom etape i ego perspektivy (K predstoyashchei Obzornoj konferentsii po DNYaO 2005 goda). Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 07.12.2020 г.*

*Принята к публикации
12.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Токтобаев Б. Т., Карабалаева С. Б. Некоторые аспекты международных договоров по запрещению распространения ядерного оружия и их значение для Киргизской Республики // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 362-367. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/41>

Cite as (APA):

Toktobaev, B., & Karabalaeva, S. (2021). Some Aspects of International Treaties Banning the Proliferation of Nuclear Weapons and Their Significance for the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 362-367. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/41>

УДК 347.131.2

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/42

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕХАНИЗМА ИСПРАВЛЕНИЯ СУДЕБНЫХ ОШИБОК СУДАМИ АПЕЛЛЯЦИОННОЙ И КАССАЦИОННОЙ ИНСТАНЦИЙ, В РАМКАХ ПРОВЕДЕННОЙ СУДЕБНОЙ РЕФОРМЫ

©*Платонова К. О., Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, г. Владимир, Россия, platonova.k@urve.ru*

©*Коваль К. С., Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, г. Владимир, Россия, platonova.k@urve.ru*

©*Шумова К. А., ORCID: 0000-0002-4050-7872, SPIN-код: 7012-0570, канд. юрид. наук, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, г. Владимир, Россия, kristinashumov@yandex.ru*

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE MECHANISM FOR THE CORRECTION OF JUDICIAL ERRORS BY THE COURTS OF APPEAL AND CASSATION, WITHIN THE FRAMEWORK OF THE JUDICIAL REFORM

©*Platonova K., Vladimir State University, Vladimir, Russia, platonova.k@urve.ru*

©*Koval K., Vladimir State University, Vladimir, Russia, platonova.k@urve.ru*

©*Shumova K., ORCID: 0000-0002-4050-7872, SPIN-code: 7012-0570, J.D., Vladimir State University, Vladimir, Russia, kristinashumov@yandex.ru*

Аннотация. В рамках настоящей статьи раскрываются особенности пересмотра дел, с целью исправления допущенных судебных ошибок, в порядке инстанционности судами апелляционной и кассационной инстанций. Анализируется значение и эффективность трансформации судов апелляционной и кассационной инстанции под воздействием проведенной судебной реформы.

Abstract. Within the framework of this article, the features of the review of cases are disclosed, in order to correct the admitted judicial errors, in the order of instance by the courts of appeal and cassation. The importance and effectiveness of the transformation of courts of appeal and cassation under the influence of the ongoing judicial reform is analyzed.

Ключевые слова: судебная ошибка, суды апелляционной инстанции, суды кассационной инстанции, судебная реформа.

Keywords: miscarriage of justice, courts of appeal, courts of cassation, judicial reform.

Постановления суда, всегда неразрывно связаны с практической деятельностью судей, которая, равно как и любая другая деятельность, в силу объективных причин и субъективного фактора допускает возможность существования ошибок. Судебные ошибки — весьма сложное и многообразное явление, а поэтому необходима их правильная и научно-обоснованная классификация, систематизация причин их возникновения с целью анализа эффективности способов их исправления и предупреждения. Согласно сложившейся судебной практике, судебная ошибка, является следствием неверной оценки доказательств по делу либо неправильного применения норм материального или процессуального права [1].

В 2020 году Владимир Владимирович Путин, в своем ежегодном обращении к

Федеральному Собранию подчеркнул, что судебная система — является ключевым звеном в обеспечении законности и прав граждан. Акцентировал внимание, на необходимости подъема уровня доверия в обществе к суду и судебной системе [2]. Так, в контексте обозначенного вектора развития судебной системы вопрос повышения эффективности правосудия путем усовершенствования существующего механизма исправления судебных ошибок представляется актуальным.

Следует отметить, что проблема исправления судебных ошибок раскрывается в работах: Н. Ю. Агафонова, Т. А. Беккер, Г. А. Жилина, И. М. Зайцева, С. А. Иванова, Э. В. Казгиреевой, и других.

Согласно статьи 46 Конституции Российской Федерации каждому гарантируется право на судебную защиту. Право на обжалование решения суда, является одним из составных элементов конституционного права на судебную защиту [3]. Таким образом, право требования устранения судебной ошибки является одним из составных элементов неотчуждаемого конституционного права человека и гражданина на судебную защиту, при этом выступает факультативной стадией судебной защиты, так как не каждое решение нуждается в обжаловании, лицо, заинтересованное всегда имеет право обжаловать решение, но не всегда для этого есть основания и необходимость. Возможность обжалования решения является гарантией основных прав и свобод человека в судебном процессе.

Судебная ошибка, как действие или бездействие суда, негативно сказывающееся на системе судопроизводства в целом, повлекшая принятие незаконного и необоснованного решения, подлежит устранению вышестоящей инстанцией по инициативе лиц, участвующих в деле, в установленном законом порядке и в регламентированные сроки, с оговоркой на то что постановление подлежит отмене «лишь с целью исправления ошибки, имеющей существенное значение для судебной системы» [4].

В гражданском судопроизводстве, с целью защиты и обеспечения права на судебную защиту, функционирует три инстанции — апелляция, кассационная и надзорная, деятельность которых направленные на исправление судебных ошибок [5].

Приоритетным направлением совершенствования функционирования судебной системы является создание условий для опрвления правосудия в соответствии со всеми требованиями и целями закона, необходимо создание дополнительных гарантий и оттачивание механизма защиты законных прав и интересов человека. Именно с этой целью был принят Федеральный конституционный закон от 29.07.2018 №1-ФКЗ "О внесении изменений в Федеральный конституционный закон «О судебной системе Российской Федерации» и отдельные федеральные конституционные законы в связи с созданием кассационных судов общей юрисдикции и апелляционных судов общей юрисдикции", которым были внесены существенные изменения в порядок функционирования и структуру в целом судебной системы. Так, с 01.10.2019 в России начали функционировать апелляционные и кассационные суды общей юрисдикции, что урегулировало проблему нахождения апелляционной и кассационной инстанции в одних и тех же судах. В апелляционной инстанции функционирует пять апелляционных судов общей юрисдикции, в кассационной инстанции — девять [6]. Эта мера была обусловлена с тем, что суды областного уровня реализовали полномочия сразу нескольких судебных инстанций по одним и тем же делам, что не отвечало принципам независимости судей и объективности при отправлении правосудия. Так, на положительном опыте работы системы арбитражных судов была выстроена новая система апелляционных и кассационных судов. Однако, в работе новых судов может возникать разобщенность в вынесенных решениях в силу изменения

процессуального законодательства и отсутствия практики функционирования в новой системе [7].

Характерными особенностями апелляционного производства являются: возможность пересмотра, исключительно еще не вступившего в законную силу решения; подача апелляционной жалобы всегда связана с несогласием лица в отношении которого вынесено решение первой инстанции, ввиду необоснованности решения или его незаконности по мнению заявителя; полномочия апелляционной инстанции по пересмотру строго регламентированы предметом разбирательства в первой инстанции, новые требования не подлежат обоснованию в суде второй инстанции. Прохождение апелляционной инстанции обязательно для дальнейшего обжалования дела в суд кассационной инстанции.

На судей апелляционной инстанции возложена функция не только устранять судебные ошибки, но и способствовать осуществлению превентивных мер. Так, судьи апелляционной инстанции вправе вынести частное определение в случае выявления в деятельности судов первой инстанции несоответствия закону [8]. Однако, эта функция носит характер рекомендательной меры и права суда, но не обязанности, что не позволяет институту в полной мере функционировать.

В ходе проведения исследования нами изучен отчет Судебного департамент при Верховном Суде Российской Федерации о работе судов общей юрисдикции по рассмотрению гражданских, административных дел в апелляционном порядке за 6 месяцев 2020 года. Согласно предоставленным в отчете данным по гражданским делам за отчетный период из неоконченных апелляционных производств оставалось 58 046, поступило 317 345 апелляционных дела, суммарно за отчетный период в производстве находилось: 375 391. Из них было окончено 293 043, с целью проведения которых 2 596 судебное заседание прошло с использованием видеоконференц связи, возвращено без рассмотрения 15 992, из окончанных производств обжаловано по существу было 182 079 дел, 30 832 судебных решений отменено, 9873 решение изменено.

Согласно предоставленным в отчете данным по гражданским делам за аналогичный отчетный период 2019 года, из неоконченных апелляционных производств оставалось 52 245, поступило 421 311 апелляционных дела, суммарно за отчетный период в производстве находилось: 473 556. Из них было окончено 390 285, с целью проведения 2 294 заседания использовалась видеоконференц связь, возвращено без рассмотрения 16 111, из окончанных производств обжаловано по существу было 268544 дело, отменено 39713 решений, изменено 8 111 решений.

Таким образом, мы можем отследить динамику подачи апелляционных жалоб в сторону существенного снижения. Суммарно за первое полугодие 2020 года судами апелляционной инстанции было получено на 21% (98 165) дел меньше чем за аналогичный период прошлого года. Соответственно окончено было на 25% (97 242) производства меньше. Тем не менее статистика не говорит о существенном росте количества случаев использования на заседаниях в апелляции видео-конференц-связи. Однако, динамика рассмотрения дел судами первой инстанции носит прямо противоположный характер, там количество рассматриваемых дел за это отчетный период даже возросло на 3% (239 999 дел). Количество поданный апелляций определенно коррелирует с условиями обращения в суд действующими на момент пандемии. Однако, по нашему мнению, говорить об улучшении качества правосудия опрашиваемого в судах первой инстанции и отсутствии необходимости обращаться за восстановлением нарушенного права в суд вышестоящей инстанции возможным не представляется. Так как условия для функционирования системы права в 2019 и 2020

разнятся, пандемия и изменения, связанные с локдауном, коснулись всех сфер жизнедеятельности человека.

Судебная коллегия по гражданским делам Московского городского суда 20 июля 2020 года рассмотрела дело №33-25413/2020, в ходе рассмотрения дела суд пришел к выводу, что выводы суда первой инстанции в части требований, предъявленных к ответчикам не доказаны и постановлены при неправильном применении норм материального права, решение суда в данной части подлежит отмене с вынесением нового решения об удовлетворении иска в указанной части [9].

После устранения определенной категории судебных ошибок судом первой инстанции и дальнейшего рассмотрения, еще не вступившего в законную силу решения в суде апелляционной инстанции, открывается возможность кассационного обжалования судебных решений.

Кассация выступает самостоятельной стадией судебного процесса, необходимой для проверки принятых судами первой и апелляционной инстанции решений на соответствие требованиям закона. Функция кассационных судов общей юрисдикции: рассмотрение дел по жалобам и представлениям на судебные акты федеральных судов общей юрисдикции и мировых судей, а также дела по новым или вновь открывшимся обстоятельствам после вступления их в законную силу. Необходимо подчеркнуть, что рассмотрение материально-правового спора по сути не входит в компетенцию суда кассационной инстанции, в отличие от формальной стороны, контроль соблюдения норм — фронт работы кассационного производства. Равно как и в апелляционном производстве, суд кассационной инстанции суд ограничен рамками предоставленных ему материалов [10].

С целью анализа динамики развития кассационной инстанции, в условиях проведенной реформы, количественных показателей кассационных жалоб и статистики результатов их рассмотрения, нами изучена официальная статистика за первые полгода 2020 года и проведен сравнительный анализ со статистикой 2019 за аналогичный период. Так, в отчетный период поступила 138 853 новая жалоба и представление, на начало года в производстве оставалось 25 314 нерассмотренных дел, за отчетный период поступило 86 309 новых дел, суммарно в производстве оказалось 111 623 дела, из них рассмотрено 82 480, удовлетворено — 11 057 дел, неудовлетворенно — 71 423 дел, оставлено без рассмотрения по существу — 483 дела. Видео-конференц-связь была использована на 3 989 судебных заседаниях.

Как результат: Решение суда первой инстанции было отменено в случае 2 501 дел; Отмена апелляционных определений суда без отмены (изменения) решения суда I инстанции (по существу дела) в случае 6 151 дел; Отменено постановлений суда кассационной инстанции - постановлений президиумов областных и равных им судов, окружных (флотских) военных судов, Судебной коллегии Верховного Суда РФ, кассационных судов общей юрисдикции, кассационного военного суда — без отмены (изменения) решения суда первой инстанции, постановления суда апелляционной инстанции (по существу) — 10.

Согласно статистических данных за первое полугодие 2019 в суды Кассационной инстанции поступило 167 124 новых жалоб и представлений, на начало года в производстве оставалось 503 нерассмотренных дел, за отчетный период поступило 3 796 новых дел, суммарно в производстве оказалось 4299 дела, из них рассмотрено 3 637, удовлетворено — 3507 жалобы, неудовлетворенно — 130 жалоб, оставлено без рассмотрения по существу — 25 жалоб. Видео-конференц-связь была использована на 5 судебных заседаниях.

Как результат: Решение суда первой инстанции было отменено в случае 1 159 дел; отмена апелляционных определений суда без отмены (изменения) решения суда I инстанции

(по существу дела) в случае 1 465 дел; Отменено постановлений суда кассационной инстанции - постановлений президиумов областных и равных им судов, окружных (флотских) военных судов, Судебной коллегии Верховного Суда РФ, кассационных судов общей юрисдикции, кассационного военного суда- без отмены (изменения) решения суда первой инстанции, постановления суда апелляционной инстанции — 7.

Наглядно увидеть повышение эффективности деятельности судов кассационной инстанции в отношении реального пересмотра дел можно проанализировав практику судов, опираясь на тексты судебных постановлений размещенные на официальных сайтах судов. Так, 03.08.2020 года судебной коллегией по гражданским делам Второго кассационного суда общей юрисдикции, рассматривалось дело № 8Г-16437/2020 [88-16901/2020] изучив материалы дела, обсудив доводы кассационной жалобы, проверив по правилам статьи 379.6 Гражданского процессуального кодекса Российской Федерации законность судебных постановлений, кассационный суд находит жалобу подлежащей удовлетворению, поскольку имеются основания, предусмотренные статьей 379.7 Гражданского процессуального кодекса Российской Федерации, для отмены определения в кассационном порядке. Так как, судом первой инстанции и в дальнейшем при рассмотрении дела в апелляции не были комплексно проанализированы все доказательства, так же были выявлены ошибки в применении норм материального и процессуального права. Суд кассационной инстанции отменил апелляционное определение судебной коллегии по гражданским делам Ярославского областного суда, поскольку повторное рассмотрение дела в суде апелляционной инстанции предполагает проверку и оценку фактических обстоятельств дела и их юридическую квалификацию в пределах доводов апелляционных жалоб, представления и в рамках тех требований, которые уже были предметом рассмотрения в суде первой инстанции, а также учитывая необходимость соблюдения разумных сроков судопроизводства (статья 6.1 Гражданского процессуального кодекса Российской Федерации), дело было направлено на новое рассмотрение в судебную коллегию по гражданским делам Ярославского областного суда в ином составе судей. При новом рассмотрении дела суду апелляционной инстанции было рекомендовано учесть изложенные обстоятельства и разрешить дело в зависимости от установленных обстоятельств и в соответствии с требованиями закона [11].

Таким образом, отчетливо видно значительное повышение эффективности кассационного производства, как результат реформирования судебной системы и открытия судов кассационной инстанции. Так как, количество поступивших жалоб в 2019 году было на 17 % больше чем в 2020, однако, в 2020 рассмотрено на 95% (78677) больше дел нежели в 2019. Существенно возросло количество заседаний на которых использовалась видео-конференц-связь.

Такие изменения судебной системы, влекущие за собой явное повышение коэффициента полезного действия судов кассационной инстанции, исключительно положительным образом сказываются на исправлении судебных ошибок и позволяют обнаруживать их в большем объеме, а значит и положительным образом сказываются на качестве правосудия в целом. Однако, делать выводы о устойчивых изменениях еще рано, так как отчетные периоды разнятся между собой условиями функционирования системы правосудия в целом.

Список литературы:

1. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 14.04.2016 г. № 13 «О судебной практике применения законодательства, регулирующего вопросы дисциплинарной

ответственности» // Бюллетень Верховного суда РФ. 2016. №4.

2. Послание Путина В. В. к Федеральному Собранию 2020 <https://clck.ru/Sjdac>

3. Конституция Российской Федерации от 12 декабря 1993 (ред. от 01.07.2020) // Собрание законодательства РФ. 04.08.2014. №31. С. 4398.

4. Постановление ЕСПЧ от 23.07.2009 Дело «Сутяжник» (Sutyazhnik) против Российской Федерации» жалоба № 8269/02 // Бюллетень Европейского Суда по правам человека. 2010. №3.

5. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации от 14.11.2002 No 138-ФЗ (ред. от 31.07.2020) // Собрание законодательства РФ. 18.11.2002. №46. С. 4532.

6. О внесении изменений в Федеральный конституционный закон "О судебной системе Российской Федерации" и отдельные Федеральные Конституционные законы в связи с созданием кассационных судов общей юрисдикции и апелляционных судов общей юрисдикции: Федеральный Конституционный закон от 29.07.2018 No 1-ФКЗ // Собрание Законодательства Российской Федерации. 2018. №31. С. 4811.

7. Коршунова П. В. Судебная политика современной России: проблемы реализации // Государственно-правовые исследования. 2020. №3. С. 363-367.

8. Коршунов Ю. А. Полномочия апелляционных судов в судебной системе российской федерации // Юридическая наука. 2020. №1. С. 76-79.

9. Апелляционное определение по гражданскому делу №33-25413/2020 от 20.07.2020 <https://clck.ru/Sjdbf>

10. Бикулова В. Д. Апелляция и кассация – как две формы обжалования судебных актов // Форум молодых ученых. 2020. №1(41). С. 82–93.

11. Кассационное определение по гражданскому делу №8Г-16437/2020 [88-16901/2020] от 03.11.2020. <https://clck.ru/Sjdc8>

References:

1. Postanovlenie Plenuma Verkhovnogo Suda RF ot 14.04.2016 g. № 13 “O sudebnoi praktike primeneniya zakonodatel'stva, reguliruyushchego voprosy distsiplinarnoi otvetstvennosti” (2016). *Byulleten' Verkhovnogo suda RF*, (4). (in Russian).

2. Poslanie Putina V. V. k Federal'nomu Sobraniyu 2020 <https://clck.ru/Sjdac> (in Russian).

3. Konstitutsiya Rossiiskoi Federatsii ot 12 dekabrya 1993 (red. ot 01.07.2020). *Sobranie zakonodatel'stva RF*. 04.08.2014. №31. 4398. (in Russian).

4. Postanovlenie ESPCh ot 23.07.2009 Delo “Sutyazhnik” (Sutyazhnik) protiv Rossiiskoi Federatsii” zhaloba № 8269/02 (2010). *Byulleten' Evropeiskogo Suda po pravam cheloveka*, (3). (in Russian).

5. Grazhdanskii protsessual'nyi kodeks Rossiiskoi Federatsii ot 14.11.2002 No 138-FZ (red. ot 31.07.2020). *Sobranie zakonodatel'stva RF*. 18.11.2002. (46). 4532. (in Russian).

6. O vnesenii izmenenii v Federal'nyi konstitutsionnyi zakon "O sudebnoi sisteme Rossiiskoi Federatsii" i otdel'nye Federal'nye Konstitutsionnye zakony v svyazi s sozdaniem kassatsionnykh sudov obshchei yurisdiktsii i apellyatsionnykh sudov obshchei yurisdiktsii: Federal'nyi Konstitutsionnyi zakon ot 29.07.2018 No 1-FKZ. (2018). *Sobranie Zakonodatel'stva Rossiiskoi Federatsii*. (31). 4811. (in Russian).

7. Korshunova, P. V. (2020). Sudebnaya politika sovremennoi Rossii: problemy realizatsii. *Gosudarstvenno-pravovye issledovaniya*, (3). 363-367. (in Russian).

8. Korshunov, Yu. A. (2020). Polnomochiya apellyatsionnykh sudov v sudebnoi sisteme rossiiskoi federatsii. *Yuridicheskaya nauka*, (1). 76-79. (in Russian).

9. Apellyatsionnoe opredelenie po grazhdanskomu delu №33-25413/2020 ot 20.07.2020 <https://clck.ru/Sjdbf> (in Russian).

10. Bikulova, V. D. (2020). Apellyatsiya i kassatsiya – kak dve formy obzhalovaniya sudebnykh aktov. *Forum molodykh uchenykh*, (1(41)). 82–93. (in Russian).

11. Kassatsionnoe opredelenie po grazhdanskomu delu №8G-16437/2020 [88-16901/2020] ot 03.11.2020. <https://clck.ru/Sjdc8> (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 28.11.2020 г.*

*Принята к публикации
02.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Платонова К. О., Коваль К. С., Шумова К. А. Анализ эффективности механизма исправления судебных ошибок судами апелляционной и кассационной инстанций, в рамках проведенной судебной реформы // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №12. С. 368-374. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/42>

Cite as (APA):

Platonova, K., Koval, K., & Shumova, K. (2021). Analysis of the Effectiveness of the Mechanism for the Correction of Judicial Errors by the Courts of Appeal and Cassation, Within the Framework of the Judicial Reform. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 368-374. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/42>

УДК 159

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/43>

КУЛЬТУРНО-ЭТНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕЖИВАНИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ УКРАИНСКОГО ЭТНОСА

©*Топчиева О. С.*, ORCID: 0000-0002-5212-3872, SPIN-код:3274-7522, Тихоокеанский государственный медицинский университет, г. Владивосток, Россия, oksana-amor@mail.ru

CULTURAL AND ETHNIC FEATURES OF EXPERIENCING EXTREME SITUATIONS OF THE UKRAINIAN ETHNIC GROUP

©*Topcheeva O.*, ORCID: 0000-0002-5212-3872, SPIN-code: 3274-7522, Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia, oksana-amor@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрены культурно-этнические особенности переживания в экстремальных ситуациях, а также поведения в них на примере украинского этноса. Изучены культурно-исторические и психологические черты, характерные для представителей украинского этноса. Предпринята попытка обоснования предположений о поведении и переживаниях украинского этноса в экстремальных ситуациях.

Abstract. This article examines the cultural and ethnic features of experiencing extreme situations, as well as behavior in them on the example of the Ukrainian ethnic group. Cultural, historical and psychological features characteristic of representatives of the Ukrainian ethnic group are studied. An attempt is made to substantiate assumptions about the behavior and experiences of the Ukrainian ethnic group in extreme situations.

Ключевые слова: экстремальные ситуации, поведение в экстремальных ситуациях, переживания, этнические особенности, украинский этнос.

Keywords: extreme situations, behavior in extreme situations, experiences, ethnic characteristics, Ukrainian ethnos.

В современном мире существует множество угроз и рисков возникновения различных чрезвычайных ситуаций. При наступлении таких ситуаций люди реагируют по-разному. В частности, их переживания и поведение могут зависеть от их принадлежности к определенному этносу и, соответственно, обладания специфическими культурными и психологическими характеристиками, свойственными конкретному этносу. В связи с этим рассмотрим культурно-этнические особенности переживания в экстремальных ситуациях, а также поведения в них на примере украинского этноса.

В научной литературе, касающейся понятий экстремальных ситуаций, условий и состояний нет до сих пор общих положений, понятий, терминологии. Современная психологическая литература имеет многочисленные описания воздействий и ситуаций, которые называют стрессорами.

Экстремальные ситуации представляют собой такое стечение обстоятельств, которое ставит перед человеком задачи, требующие предельного физического и эмоционального

напряжения, зачастую угрожающее жизни и здоровью. Отличие экстремальной ситуации от чрезвычайной заключается в том, что экстремальная ситуация — это прямое и непосредственное взаимодействие человека со сверхсложной обстановкой, происходящее в течение короткого периода времени. Экстремальная ситуация является не просто чрезвычайным происшествием, а именно исключительно опасным событием или совокупностью таких событий.

В экстремальной ситуации психологический шок может сопровождаться оцепенением мышц, нарушение процесса нормального мышления, теряется контроль сознанием над чувствами и волей. Психологический шок может проявляться в нарушении дыхания, расширяются зрачки, открывается учащенное сердцебиение, возможен спазм кровеносных сосудов, нарушается процесс снабжения кислородом головного мозга. Состояние психологического шока может длиться от нескольких минут до нескольких дней.

Чрезвычайные ситуации могут различаться между собой по степени внезапности, продолжительности действия, масштабу и скорости распространения, а также по характеру — техногенный, природный, биолого-социальный. В качестве примера чрезвычайных ситуаций можно привести различные аварии и катастрофы, транспортные и химические, взрывы и пожары, голод, акты насилия, терроризм и пр.

Одно можно сказать с уверенностью: любая стрессовая ситуация, а тем более чрезвычайная ситуация, ведет к упрощению поведения человека или группы людей, к появлению определенной стандартной и упрощенной реакции на раздражитель, также происходит стереотипизация поведения, причем, чем сильнее воздействие стресса, тем более простой становится реакция.

Украинский этнос начал процесс своего становления в исторический период Киевской Руси вместе с русскими и белорусами. Население южной части Руси испытывало заметное влияние иранского и тюркского этнических компонентов, а северной — финского. Распад Киевской Руси в XII-XIV веках и раздел ее земель в XIII-XVI веках усилил различие между северо-восточными, северо-западными и юго-западными княжествами. В итоге восточнославянское население Поднепровья, Поднестровья и Полесья приобретало языковые и культурные особенности, отличавшие его от более северных этносов белорусов и русских (великороссов). Первое коммерческое училище в Киеве было создано и построено усилиями городского общества, в его здании первый год работал Политехнический институт.

Украинцы, хоть и имеют общие черты с русскими, все же это отдельный этнос, наделенный самобытными, уникальными чертами, характерными именно для данной народности и весьма отличными от русских и прочих этносов.

Украинский народ обладает богатой и бурной историей. Живя на распутье, украинскому народу, через которое проходило много разных народов и племен, где каждый из них покушался на украинскую территорию. В таких тяжелых и трудных условиях приходилось отстаивать собственную свободу от противников, так же были и моменты когда доводилось быть поработленным. Эта борьба воспитала в украинцах яркую, характерную черту – свободолюбие. Именно она привела к тому, что уже в конце XVI века на Украине осуществлялась самая первая в то время демократия. Поэтому и все творчество народа пронизано свободолюбивым характером. Не раз, теряя свободу, независимость, украинцы тосковали по ней, и эту тоску и борьбу за свободу воспроизводили во всех проявлениях своего творчества.

Неспособность защитить свою территорию от посягательств врагов способствовало сформированию у части украинского этноса таких отрицательных черт, как атрофированность национальных чувств, этнонациональное ренегатство (предательство), отсутствие патриотизма, национальной гордости и т. п.

Украинцы — отдельный этнос, наделенный самобытными, уникальными чертами, весьма отличный от русских и прочих этносов, населяющих так называемую русскую равнину. Одной из важнейших черт этнических сообществ является наличие языкового единства. Язык, являясь главным средством общения сообщества, системой хранения, приема и передачи информации, одновременно отделяет их от людей других этносов. Речь относится к наиболее устойчивым и хорошо внешне выраженным компонентам культуры этносов. Все люди, принадлежащие к одному этносу, как правило, говорят на одном языке, который для них родной, т.е. усваивается с детства в семье и окружающей этнической среде. На Украине никогда не было языкового единства. Этот языковой сумбур наблюдался постоянно. Достаточно было посмотреть передачи с украинского телевидения, чтобы осознать — многие украинцы попросту не понимают друг друга. Желание обрести единый язык для всех вылилось в противостояние.

Если проследить основные тенденции в истории формирования украинского этноса, то для племени полян, считающихся прямыми предками современных украинцев, характерны такие элементы самосознания, как индивидуальная свобода, земледельческая культура, умение защищаться от врага, отсутствие рабства, развитие вечевого строя, естественности жизни.

Сейчас можно сказать, что Украина по большому счету — современное европейское государство, но несмотря на это здесь до сих пор чтут народные традиции, а праздники проводятся с присущим украинскому народу национальным колоритом. При этом можно сказать, что большинство украинцев — интроверты, это прослеживается в том, что семейные и личные интересы ставились и ставятся на первое место. На протяжении долгих столетий, Украина, не имела собственной государственности, что способствовало появлению главной ценности — ближайшие родственные корни. Однако в то же время происходила закладка в национальный характер таких черт, как недоверие к власти, политическая пассивность, индивидуализм.

Религиозные праздники занимают особое место в жизни украинского этноса. Самыми главными и почитаемыми праздниками для украинцев являются: Рождество, Крещение, Масленица, Пасха, Троица, Сретенье, Благовещение Пресвятой Богородицы и т.д. Именно в эти дни как никогда соблюдаются национальные обряды. Среди этих праздников так же отмечаются и другие праздники, как Новый год, международный женский день, день защиты детей, день знаний. Стоит отметить самым основным и главным праздником является — 24 августа — День Независимости Украины, этот день считается выходным и в этот день проводятся народные гуляния.

В отношении семейно-бытовых отрядов, то с наибольшим размахом на Украине отмечают свадьбы. Существует целы ритуал выкупа, невесты-когда жених забирает невесту из отчего дома, то приходится преодолевать массу трудностей и препятствий — по этому поверью, считается, что прохождение трудностей в дальнейшем избавит от тягот семейную жизнь. После проведения процедуры бракосочетания — молодоженов принято осыпать пшеном, монетами и конфетами — таким образом, молодым желают счастья и богатства. При праздновании свадебного застолья поют традиционные народные свадебные песни, произносятся тосты. Вторым по важности событием является рождение ребенка в семье и его

крестины. Зачастую крестины воспринимаются чуть ли не важнее дня рождения ребенка. Считается, что ребенка можно показывать посторонним людям только после обряда Крещения.

Рассмотрим еще несколько интересных традиций, связанных с новосельем, зачастую они могут носить противоречивый характер. Перед тем как вселиться в новый дом, его нужно освятить, для чего приглашают батюшку из церкви; во-вторых, чтобы отогнать злых духов — самыми первыми запускают в дом петуха или кота.

Несмотря на такое многообразие различных источников мировой культуры, украинский этнос создал свою, не похожую ни на какую другую культуру. Украинская культура отражает неповторимость духовного мира этноса, окружающей природы, специфичность традиций и обычаев. На протяжении долгих столетий культура Украины развивалась как народная — ремесленники, казаки — стали творцами и носителями культуры. Большое место в развитии культуры занимает народные танцы, прикладное искусство, фольклор (пословицы, поговорки, былины, песни и т. д.).

Давая психологическую характеристику украинскому народу в целом, следует в первую очередь выделить доброжелательность, толерантное отношение к иностранцам, религиозность, эмоциональность, свободолюбие, культ семьи, уважение по отношению к женщине.

Вместе с тем, анализируя присущие украинскому народу черты, нельзя не заметить и отрицательную сторону его характера. К положительным чертам и качествам украинского народа относят целостность, стихийную гармонию, высокую красоту быта, глубокую врожденную логичность мысли, высокие культурные и социальные истины, гуманный характер и тонкое этическое чувство, стремление к справедливости. А среди темных сторон украинской народной жизни проявили себя низкий уровень образования, культурного и политического воспитания, слабость национального инстинкта и национального чувства.

Также важнейшей характеристикой любого этноса является его менталитет. Этническая ментальность воплощается в специфические особенности мировосприятия людей, принадлежащих к конкретному этносу, моральные требования, нормы и ценности, отражаются в преобладающих жизненных настроениях, типах характера людей, формах взаимоотношений, отношении к организации быта, к труду, в гражданской позиции и т.д.

В целом для ментальности украинского этноса характерны такие системообразующие свойства, как: сосредоточенность на личных проблемах и проблемах своей семьи и ближнего окружения (судьба страны в этом случае интересует в меньшей степени); наличие анархо-индивидуализма, который проявляется в поддержании идеи безвластного общества, где отсутствуют иерархия и принуждение, и в недостаточно развитых национально-государственных устремлениях; недостаточная практичность и преобладание эмоционально-чувственных проявлений над интеллектуально-волевыми.

Украинцам присущи трудолюбие, напористость, интерес к выполняемому делу, умение показать себя и свою работу, аккуратность, исполнительность, жизнерадостность, деловитость, самостоятельность. Они гордятся своими древними традициями борьбы против иноземных захватчиков, теми страницами истории, когда украинские воины проявляли решительность, непримиримость к врагам, показывали хорошую организованность, легкость в управлении.

Украинцам свойственны: напористость; деловая активность и настойчивость; старательность, аккуратность и исполнительность; стремление обязательно добиться желаемого результата; самостоятельность; повышенная потребность в самовыражении и

одобрении других. Украинцы в своем большинстве меркантильны, злопамятны, мстительны. Высоко ценят комфорт, любят поесть. Во всех делах украинцы стремятся отличиться, быть в числе первых, быстрее других достичь успеха, как можно скорее закрепить его и развить. Украинцы в большинстве своем отличаются старательностью, добросовестным выполнением своих обязанностей. Они активно участвуют в общественной жизни, легко адаптируются к различным условиям быта и деятельности в многонациональных коллективах. В деловом отношении украинцы обстоятельны, расчетливы, напористы. Они всегда стремятся отличиться, стараются быть в числе первых, что, в общем, не может не приветствоваться окружающими, но иногда, случается, не нравится их сослуживцам другой национальности. Ведь в сравнении с трудолюбивым и исполнительным украинцем более видны те, кто ленится и не горит желанием проявлять активность. Украинцы смело идут на выяснение отношений с недобросовестными людьми, честно отстаивают свои личные позиции и свое отношение к делу. В то же время надо иметь в виду, что в некоторых случаях украинцы проявляют необоснованное упрямство, неуступчивость, неумение идти на компромисс во взаимоотношениях. Отдельным людям могут быть присущи недоверчивость, подозрительность, обособленность.

Следует отметить, что украинцы любят обедать основательно и к необходимости перекусывать (бутербродами и пр.) относятся с неодобрением. Украина издавна славилась богатой кухней – борщи, галушки, вареники, колбасы, напитки из меда и фруктов. К хозяйке на Украине относятся уважительно, но место ее в дальнем конце стола, на втором плане. Само обслуживание стола традиционно относится к «немужскому» делу. Понятно, что сегодня это не носит столь острого характера, как раньше.

Таким образом, украинский этнос можно обозначить как слабый по причине того, что украинцы слабо консолидированы и не обладают в достаточной степени национальным единством.

Основополагающими ценностями и нравственно-этическими основами для украинцев на сегодняшний день является личное благополучие, дом, благоустроенный быт, семья, достаток. Представители украинского этноса зачастую эмоциональны, способны к эмпатии, радушны и гостеприимны, готовы прийти на помощь близким. Общественные ценности стоят на втором плане, поскольку авторитет своего государства в глазах украинцев подорван.

Сегодня в связи с политической ситуацией в Украине, многие украинцы, переселившись в Россию, начали работать на низкооплачиваемых должностях с целью обеспечить себе и своей семье приемлемые условия жизни на первое время, что можно рассматривать как проявление трудолюбия и личной ответственности за собственное благополучие.

Те беженцы и переселенцы, у кого остались родственники и близкие в Украине, эмоционально привязаны к ним, искренне переживают за их здоровье и благополучие, стараются поддерживать и помогать, например, пересылая им необходимые вещи и медикаменты.

Отметим также, что в Украине сегодня по-прежнему присутствует гендерное неравенство на фоне изменений в гендерной идеологии, направленной на признание и легализацию прав сексуальных меньшинств по европейскому примеру. Женщины в Украине менее экономически активны, чем мужчины, тем не менее эта ситуация достаточно быстро меняется. Кроме того, количество граждан мужского и женского пола с высшим образованием примерно равно. Однако, например, управление страной осуществляется преимущественно мужчинами, что говорит о неравенстве прав и возможностей мужчин и

женщин. Что касается традиционных семейных ценностей, то они в целом сохраняются, для украинцев традиционно важна семья, дети, родные, их благополучие.

На основании вышеизложенного можно сделать предположение о переживаниях и поведении представителей украинского этноса в экстремальных ситуациях.

Во-первых, люди могут проявлять нерациональное поведение, т.е. не вполне соответствующее ситуации, совершая противоречивые поступки. Здесь речь в первую очередь идет о дезориентации и панике, основанной на страхе не справиться с ситуацией и понести потери, а также на непонимании, какой стратегии поведения лучше придерживаться. Подобное поведение зависит от того, что на протяжении своей истории Украина недостаточно успешно справлялась с врагами, а также отражает тенденцию стремления украинцев то к России, то к Европе.

Во-вторых, при возникновении чрезвычайной ситуации у представителей украинского этноса может наступить ступор и состояние оцепенения, и люди не смогут предпринять почти никаких мер по спасению себя и разрешению ситуации. Такая реакция может быть противоположностью панике, но иметь те же корни. Здесь уже многое будет зависеть индивидуальных психологических особенностей конкретного человека.

В-третьих, украинцы могут чрезмерно переживать и желать различными способами облегчить страдания окружающих и помочь им, в особенности, если состоят с ними в близких, родственных или дружеских отношениях. Это связано с эмоциональной привязанностью и эмпатией.

В-четвертых, некоторые украинцы могут наоборот мобилизоваться, проявить волю и хладнокровие, демонстрировать радикальные действия и решения, как желание преодолеть проблемную ситуацию во что бы то ни стало. Такая реакция может быть следствием милитаристской составляющей культуры и истории Украины.

Таким образом, проведя анализ особенностей культурно-исторического развития Украины и формирования украинского этноса, мы смогли смоделировать на основании культурно-этнических особенностей варианты переживания и поведения украинцев в экстремальных ситуациях.

Список литературы:

1. Безклубенко С. Д. Украинская культура: взгляд сквозь века. Историко-теоретические очерки. Ужгород: Карпаты, 2006. 512 с.
2. Григорьева Е. И. Традиции и обычаи народов мира, 2007.
3. Кадыров Р. В. Проблема экстремальности в современной психологической науке // Личность в экстремальных условиях и кризисных ситуациях жизнедеятельности. 2011. №1. С. 40-55.
4. Марчук С., Турий С. Украинский этнос. Львов, 2010.
5. Садовенко С. Н. Основные тенденции развития культуры Украины в XXI веке // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. 2014. №3. С. 160-163.
6. Богущкий Ю. П. Украинская культура в европейском контексте. М., 2007. 680 с.
7. Челебджанова Э. Б. Особенности гендерной политики в современной Украине // Точка зрения. 2017. №8. С. 179-180.
8. Юг России и Украина в прошлом и настоящем: история, экономика, культура // Сборник научных трудов VI Международной научной конференции в Белгороде, 27-28 октября 2011 г. Белгород: НИУ БелГУ, 2011. 231 с.
9. Юрийчук М., Ткаченко В. Семейные обычаи и обряды Юго-Западного Подолья. Киев, 2016. 246 с.

References:

1. Bezklubenko, S. D. (2006). Ukrainskaya kul'tura: vzglyad skvoz' veka. Istoriko-teoreticheskie ocherki. Uzhgorod. (in Russian).
2. Grigor'eva, E. I. (2007). Traditsii i obychai narodov mira. (in Russian).
3. Kadyrov, R. V. (2011). Problema ekstremal'nosti v sovremennoi psikhologicheskoi nauke. *Lichnost' v ekstremal'nykh usloviyakh i krizisnykh situatsiyakh zhiznedeyatel'nosti*, (1). 40-55. (in Russian).
4. Marchuk, S., & Turii, S. (2010). Ukrainskii etnos. L'vov. (in Russian).
5. Sadovenko, S. N. (2014). Osnovnye tendentsii razvitiya kul'tury Ukrainy v KhKhI veke. *Zhurnal nauchnykh publikatsii aspirantov i doktorantov*, (3). 160-163. (in Russian).
6. Bogutskii, Yu. P. (2007). Ukrainskaya kul'tura v evropeiskom kontekste. Moscow. (in Russian).
7. Chelebdzhanova, E. B. (2017). Osobennosti gendernoi politiki v sovremennoi Ukraine. *Tochka zreniya*, (8). 179-180. (in Russian).
8. Yug Rossii i Ukraina v proshlom i nastoyashchem: istoriya, ekonomika, kul'tura (2011). Sbornik nauchnykh trudov VI Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii v Belgorode, 27-28 oktyabrya 2011 g. Belgorod. (in Russian).
9. Yuriichuk, M., & Tkachenko, V. (2016). Semeinye obychai i obryady Yugo-Zapadnogo Podol'ya. Kiev. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 07.12.2020 г.*

*Принята к публикации
12.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Топчеева О. С. Культурно-этнические особенности переживания в экстремальных ситуациях украинского этноса // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 375-381. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/43>

Cite as (APA):

Topcheeva, O. (2021). Cultural and Ethnic Features of Experiencing Extreme Situations of the Ukrainian Ethnic Group. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 375-381. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/43>

УДК 159.99

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/44

**КОММУНИКАТИВНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ
У ВРАЧЕЙ В КОНФЛИКТНОЙ СИТУАЦИИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ПАЦИЕНТАМИ**

©*Жданова А. В., Тихоокеанский государственный медицинский университет,
г. Владивосток, Россия, Angel171997@mail.ru*

**COMMUNICATIVE COMPETENCE OF DOCTORS
IN A CONFLICT SITUATION
OF PROFESSIONAL ACTIVITY WITH PATIENTS**

©*Zhdanova A., Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia, Angel171997@mail.ru*

Аннотация. Современные психологические исследования коммуникативной компетентности указывают на необходимость повышения и поддержания должного уровня данного навыка, адекватного и продуктивного межличностного взаимодействия. Коммуникативная компетентность — способность устанавливать и поддерживать необходимые контакты с другими людьми. Для эффективной коммуникации характерно достижение взаимопонимания партнеров, глубокое понимание ситуации и предмета общения. Так как для сохранения гражданами трудоспособности недостаточно только создания определенных медико-социальных условий, по оценке ВОЗ, здоровье нации только на 10% зависит от состояния здравоохранения — одним из главных факторов поддержания оптимальной степени эффективности лечебных мероприятий становится субъективный фактор межличностного взаимодействия доктора и больного. Каждый пациент под влиянием внешних обстоятельств (финансовое положение, отношения в семье, лечебно-профилактической помощи и т. д.) и психологических факторов вырабатывает свое отношение к заболеванию, которое не всегда совпадает с рекомендациями врача, что может привести к конфликтам в терапии. Взаимодействие врача и пациента, также представляет собой процесс коммуникации, в рамках которого должен быть сформирован положительный терапевтический альянс, иначе при наличии конфронтационных настроений становится недостижимым эффективное сотрудничество в диаде врач–пациент — выздоровление пациента становится под угрозу.

Abstract. Modern psychological studies of communicative competence indicate the need to improve and maintain the proper level of this skill, adequate and productive interpersonal interaction. Communication competence — the ability to establish and maintain the necessary contacts with other people. Effective communication is characterized by mutual understanding of partners, a deep understanding of the situation and the subject of communication. So as to save citizens from disability is not enough to create specific health and social conditions, according to the WHO, health only 10% depends on the state of health — one of the main factors in maintaining the optimum degree of effectiveness of remedial measures becomes a subjective factor of interpersonal interaction between doctor and patient. Each patient under the influence of external circumstances (financial situation, family relations, medical and preventive care, etc.) and psychological factors develops their attitude to the disease, which does not always coincide with the doctor's recommendations, which can lead to conflicts in therapy. Doctor–patient interaction is also

a process of communication in which a positive therapeutic Alliance must be formed, otherwise, in the presence of confrontational moods, effective cooperation in the doctor-patient dyad becomes unattainable — the patient's recovery becomes at risk.

Ключевые слова: коммуникативная компетентность, коммуникативная компетентность врачей, коммуникация, компетентность, конфликтная ситуация, врачи, пациенты.

Keywords: communicative competence, doctors' communicative competence, communication, competence, conflict situation, doctors, patients.

В современной науке понятие коммуникативной компетентности представляется как комплексное и многообразное явление, по-разному формулируемое различными исследователями. Среди профессионально-значимых показателей развития коммуникативной компетентности выделяется умение поддерживать позитивный тон контакта и регулировать интенсивность общения, умение конструктивно разрешать возникающие недоразумения и конфликты, проявлять эмпатию и рефлексировать эти проявления, сохранять интернальность и конгруэнтность в профессиональном поведении [2]. Так, Е. В. Кузнецова [3] определяет данный феномен как способность устанавливать и поддерживать необходимые контакты с другими людьми. Для эффективной коммуникации характерно достижение взаимопонимания партнеров, глубокое понимание ситуации и предмета общения. Это способствует разрешению проблем, обеспечивает достижение целей с оптимальным расходом ресурсов.

В сегменте психологических эмпирических исследований изучение коммуникативной компетентности является актуальной проблематикой. Результаты исследований различных авторов показывают, что коммуникативную компетентность нужно рассматривать как определяющий фактор в плане организации оптимальных взаимоотношений личности с другими людьми, также коммуникативная компетентность оказывает влияние на эффективность трудовых контактов в профессиях типа «человек – человек». Поэтому, представляется научный интерес в исследовании коммуникативной компетентности в профессиональной нагрузке медицинских работников, так как от степени функционирования их коммуникативной компетентности зависит предопределяющее качество сложившихся отношений между докторами и пациентами — степень compliance назначенному лечению.

В настоящее время развитая способность к построению коммуникативного взаимодействия у медицинских работников является значимым фактором расширения возможностей предоставления медицинской помощи, так и конкурентоспособности лечебных центров и организаций, оказывающих платные услуги населению. Сама психологическая атмосфера лечебного учреждения должна быть благоприятной по своему воздействию на пациента. Такое положение дополнительно предъявляет требования не только к профессиональным знаниям и навыкам штата любой клиники, но и к его личностно-психологическим навыкам.

Согласно иностранным и отечественным исследованиям, особенности коммуникативной компетентности врача с пациентом оказывает преобладающее влияние на процесс постановки диагноза, терапии и восстановления больного. Л. Н. Рабовалюк, Н. А. Кравцова рассматривали процесс ведения пациентов в биопсихосоциально-этническом подходе, который рассматривал процесс ведения пациента всецело, то есть пациент рассматривался не только с биологической точки зрения, а подход к введению пациентов был интегративный [4].

Ориентируясь на научные работы первой половины 21-ого века, проведенные иностранными специалистами, такими как В. Lask, Т. Е. Nevins, R. В. Haynes, приблизительно у 30–70% несовершеннолетних пациентов с хроническими заболеваниями (например, эпилепсией, астмой и диабетом) наблюдается неудовлетворительное соблюдение режима лечения из-за необходимости поддержания долгосрочного терапевтического процесса (постоянная дисциплина и контроль), одновременного приема нескольких лекарственных препаратов (страх побочных эффектов) и возникающих периодов симптоматической ремиссии, которые могут приниматься за полное выздоровление или повод временного прекращения соблюдения назначений врача [5, 6, 8].

Таким образом, коммуникативная компетентность как навык поиска индивидуального подхода к пациентам, построения грамотной клинической беседы, как развитая и основанная на опыте способность применения техник рефлексивного и эмпатийного слушания, должна служить надежным инструментом нахождения баланса и гармонии в диаде «врач — пациент». Подобным образом коммуникативная компетентность, способствуя улучшению терапевтических отношений, повышению количества выздоравливающих пациентов, качественному преобразованию картины здравоохранения в стране.

Профессиональная врачебная деятельность имеет ряд специфических особенностей. А. Д. Доника считает, что с одной стороны, врачебная деятельность характеризуется тем, что в ней существенное место занимает высокая частота межличностных контактов при общении с больными и их родственниками [1].

С другой стороны, работа врача связана с психоэмоциональными перегрузками, высокой степенью напряженности, высокими рисками, что может провоцировать возникновение межличностных конфликтов у врача в его профессиональной деятельности. Это требует пристального внимания к подготовке будущих врачей, развитие их коммуникативной грамотности на всех этапах профессионализации. Таким образом, именно поэтому коммуникативные навыки врача любой специальности имеют решающее влияние на степень удовлетворенности больного оказываемой ему помощью, оценку им профессиональной компетентности врача, полноту и точность диагностики, что нивелирует вероятность проявления коммуникативного недопонимания между доктором и пациентом — вероятность конфликтной ситуации. В китайском исследовании 2014 года было выявлено, что многие конфликты в зоне здравоохранения возникают из-за дефицита информации и неведение в курс болезни семьи пациентов в клинических обследованиях. Так, определенный процент врачей пренебрегают сообщать родственникам последствия оказанной неотложной нейрохирургической помощи пациентам с черепно-мозговой травмой, не давая точных прогнозов. Автор считает, что этого можно избежать, мотивируя пациентов и их семьи задавать волнующие их вопросы о состоянии больного и отвечать на них должным образом.

Таким образом, делается вывод, что семьи пациентов привыкли приписывать ухудшение болезни или непредсказуемость патологического течения некомпетентности и низкой квалифицированности врача, что приводит к конфликтам и судебным разбирательствам, оборачивающимся недоверием к лечебной терапии и понижению эффекта выздоровления у пациента [7].

Литературный анализ показывает, что одной из главнейших врачебных задач является создание доверительной терапевтической атмосферы с пациентом. Здесь большое значение имеет имидж врача, его стиль общения, особенности репрезентации себя как субъекта профессиональной деятельности, что напрямую коррелирует с уровнем развития коммуникативной компетентности.

В литературе отечественной и зарубежной неоднократно подчеркивается роль и значимость коммуникативной компетентности для успешного развития профессионала. Обладая оптимальным уровнем эмпатии к пациентам, развитой способностью рефлексии собственного состояния, отношения к больным, к семье и коллегам, врач способен поддерживать здоровую, прагматическую сторону альянса доктор-пациент и избегать нежелательных конфликтов и споров, так как он сам будет являться активным субъектом, направляющим русло терапевтического процесса, что возможно благодаря сформированности коммуникативной компетентности.

Список литературы:

1. Доника А. Д. Профессиональный онтогенез: Медико-социологические и психолого-этические проблемы врачебной деятельности. М.: Академия Естествознания, 2009. 300 с.
2. Кипиани А. И. Развитие коммуникативной компетентности врача-стоматолога как условие профессиональной успешности: дисс. ... канд. психол. наук. Ставрополь, 2006.
3. Кузнецова Е. В. О коммуникативной компетентности социального педагога // Подготовка специалиста в области образования: сб. науч. ст. Чебоксары, 2006. С. 173-180.
4. Рабовалюк Л. Н., Кравцова Н. А. Биопсихосоциогенетический подход в психологическом сопровождении беременных женщин // Современные исследования социальных проблем. 2015. №6 (09). С. 380-400.
5. Lask B. Motivating children and adolescents to improve adherence // *The Journal of pediatrics*. 2003. V. 143. №4. P. 430-433. [https://doi.org/10.1067/S0022-3476\(03\)00447-5](https://doi.org/10.1067/S0022-3476(03)00447-5)
6. Nevins T. E. Non-compliance and its management in teenagers // *Pediatric transplantation*. 2002. V. 6. №6. P. 475-479. <https://doi.org/10.1034/j.1399-3046.149.ptr1s077.1.x>
7. Wu X., Wang Z., Hong B., Shen S., Guo Y., Huang Q., Liu J. Evaluation and improvement of doctor-patient communication competence for emergency neurosurgeons: a standardized family model // *Patient preference and adherence*. 2014. V. 8. P. 883. <https://dx.doi.org/10.2147%2FPPA.S45488>
8. Haynes R. B., McDonald H. P., Garg A., Montague P. Interventions for helping patients to follow prescriptions for medications // *Cochrane database of systematic reviews*. 2002. №2. P. 323-355. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000011>

References:

1. Donika, A. D. (2009). Professional'nyi ontogenez: Mediko-sotsiologicheskie i psikhologo-eticheskie problemy vrachebnoi deyatel'nosti. Moscow. (in Russian).
2. Kipiani, A. I. (2006). Razvitie kommunikativnoi kompetentnosti vracha-stomatologa kak uslovie professional'noi uspezhnosti: disse. ... kand. psikh. nauk. Stavropol'. (in Russian).
3. Kuznetsova, E. V. (2006). O kommunikativnoi kompetentnosti sotsial'nogo pedagoga. In *Podgotovka spetsialista v oblasti obrazovaniya: sb. nauch. st. Cheboksary*, 173-180. (in Russian).
4. Rabovalyuk, L. N., & Kravtsova, N. A. (2015). Biopsychosociogenese approach in psychological support of pregnant women. *Sovremennye issledovaniya sotsial'nykh problem*, (6 (09)). 380-400. (in Russian).
5. Lask, B. (2003). Motivating children and adolescents to improve adherence. *The Journal of pediatrics*, 143(4), 430-433. [https://doi.org/10.1067/S0022-3476\(03\)00447-5](https://doi.org/10.1067/S0022-3476(03)00447-5)
6. Nevins, T. E. (2002). Non-compliance and its management in teenagers. *Pediatric transplantation*, 6(6), 475-479. <https://doi.org/10.1034/j.1399-3046.149.ptr1s077.1.x>
7. Wu, X., Wang, Z., Hong, B., Shen, S., Guo, Y., Huang, Q., & Liu, J. (2014). Evaluation and

improvement of doctor–patient communication competence for emergency neurosurgeons: a standardized family model. *Patient preference and adherence*, 8, 883. <https://dx.doi.org/10.2147%2FPPA.S45488>

8. Haynes, R. B., McDonald, H. P., Garg, A., & Montague, P. (2002). Interventions for helping patients to follow prescriptions for medications. *Cochrane database of systematic reviews*, (2). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000011>

Работа поступила
в редакцию 05.12.2020 г.

Принята к публикации
12.12.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Жданова А. В. Коммуникативная компетентность у врачей в конфликтной ситуации профессиональной деятельности с пациентами // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 382-386. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/44>

Cite as (APA):

Zhdanova, A. (2021). Communicative Competence of Doctors in a Conflict Situation of Professional Activity With Patients. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 382-386. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/44>

UDC 371.13

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/45>

PROFESSIONAL DEVELOPMENT AND SELF-FULFILMENT OF THE TEACHER IN THE CURRENT ENVIRONMENT

©*Sviderskaya S.*, ORCID: 0000-0003-1691-1450, Ph.D., Kaliningrad Region Institute of Education Development, Kaliningrad, Russia, svetlanasviderskaja@gmail.com

©*Shabasheva E.*, ORCID: 0000-0002-9363-8948, Ph.D., Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia, shabasheva2008@yandex.ru

©*Ignatovich Yu.*, ORCID: 0000-0003-0441-6380, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia, yuliyaignatovich07@yandex.ru

Abstract. The article examines core trends in the development of modern society and education. The aim of national educational project recently created in Russia is to enhance its entire system of education. In this regard, the objectives of the project have been identified which include, among others, the training of current teaching staff, their retraining and advanced training programs. Since the changes entail teachers and their professional development, we have highlighted a number of relevant problems. We find the solution to these problems in studying the process of the teacher's professional self-fulfilment. In this paper, professional self-fulfilment of the teacher is understood as an integral dynamic characteristic, reflecting the teacher's personal qualities in pedagogical activity. The idea of personal self-fulfilment is not limited to one idea of constant self-development and striving for a certain ideal, but invites a person to understand themselves, their ambitions, uniqueness and inner potential that can be realized either in professional or any other course of development. The article pays special attention to the formation of the teacher's "competences of the future" as one of the objectives and conditions for improving professional development and professional self-fulfilment of the teacher. On the basis of individual and motivational and performance-oriented approaches we have proposed the structure of the teacher's activities aimed at professional development and self-fulfilment.

Keywords: teacher, teacher's professional development, teacher's professional self-fulfilment, pedagogical competences, competencies of the future, process of professional self-fulfilment.

Introduction

While speaking about teachers, their professional competences, work functions and actions, basic knowledge and skills, we turn to modern professional standards. These standards and teachers' certifying procedures have been changed more than once in the last few years. It is not surprising because the Russian educational system is keeping up with the global experience and implementing the principles of the Bologna Process. The Russian Federation is striving for it to ensure the global competitiveness of its education and its entry into the top 10 countries in the world in terms of the quality of comprehensive education [4].

In this article, an attempt has been made to analyze educational changes as well as to find out how these changes are reflected in the teacher as a key participant of the present day pedagogical process who organizes and pursues education of a mature and independent personality. Based on the presented analysis, we are going to turn to the issues of professional development and professional self-fulfillment of the teacher.

Problem analysis

Over the past decades, our reality has changed a lot and it is rapidly evolving further. Current globalization in all spheres of life has given rise to great remodeling in education: the content of education is being updated, new teaching methods are being implemented, the tasks of increasing the students' motivation for learning and their involvement in the educational process are becoming increasingly important, the level of tolerance in the educational environment is increasing. Additionally, new educational solutions aimed at supporting and developing the abilities and talents of children and youth, their self-determination and professional orientation are required.

In 2018, the Ministry for Education of Russia launched a national project "Education" whose aim is to develop the entire educational system, namely: updating its content, creating the necessary modern infrastructure, training relevant professional personnel, their retraining and advanced training, as well as creating the most effective management mechanisms for this sphere. The stated terms are from 01/01/2019 to 12/31/2024. What does it mean? It includes the fact that half of the teaching staff in our country will be involved in professional development programmes in a fairly short time. In addition, 70% of teachers under the age of 35 will participate in various forms of student support in the first 3 years of work.

Thus, the teachers' workload is increasing again, and the recent events associated with the need for all educational institutions to turn to distance learning has made further situation more complicated. Digitalization of education appeared not so long ago, but today the problem of appropriate teacher training has become aggravated. T. Grebenyuk (Immanuel Kant Baltic Federal University) in her article notices an increase in the number of requirements for the teacher. Twenty years ago a diagnostic function of professional activity appeared, followed by a research function, and such qualities as creativity and innovativeness were valued in the teacher. Today, digital literacy, digital technologies awareness, using devices in educational process are expected from a modern teacher. This is an objective reality [1, c. 20].

Among other things, teachers have to confirm their qualification level every few years, to prove the efficiency of their teaching, to be selected on a competitive basis, etc. The monitoring carried out by the experts of public movement "All-Russia People's Front" showed that the introduction of measures designed to implement the national educational project actually has not improved the position of teachers, but in some cases changed it for the worse: the teaching effectiveness criteria have become elusive, the salary has depressed but the pressure on teachers has increased. It became clear that every fifth teacher is ready to leave school because of low salaries and huge workload.

So why does the teacher need to constantly demonstrate their expertise? The reasons for that are known: the result of pedagogical work is controversial and differed. After all, its object is a complex multilateral personality whose development is interwoven into a complex network of social relations and stipulated not by educational environment alone. However, the problems of the younger generation are primarily associated with education and upbringing and become the teachers' responsibility.

Teaching profession is undoubtedly very difficult and underrated. The teacher is difficult to be controlled, the level of their skill is hard to analyze, and the results of their activity are too ambiguous. That is why such high requirements are imposed on the teacher, the standards are constantly changing and new competences appear.

How can the teacher cope with such a responsibility? How can the teacher work in ever-changing conditions? Is it possible to improve under external pressure? Is the teacher really interested in that?

E. Mychko and O. Kaigorodova after studying the factors of the professional growth of teachers, concluded that the factors inhibiting professional growth in the ranks of interviewed teachers are emotional burnout and low level of motivation for professional achievements. Among the factors that contribute to professional growth, survey participants named the need for self-fulfilment and reflection over their professional activities [3]. The results obtained confirm that subjective factors prevail while stimulating teachers to professional growth. This means that the main condition for motivating pedagogical activity are teachers themselves: their personal attitudes, ideals, values and aspirations.

Obviously, teachers do not choose their profession accidentally. From the very beginning of their teaching career they get inner satisfaction from it. They learn to understand and remember many things: knowledge systems, physical, social, mental, and many other laws and processes. All this makes the teacher better, more professional and confident, it also allows them to understand the importance and principles of teaching. This path of development is associated with the desire for perfection. We see perfection as the image that is sought. The aspiration for the pedagogical ideal is professional development of the teacher (self-education, self-development, self-improvement), which, in turn, is a condition for career opportunities (promotion, categories/ qualifications, etc.).

However, there are some contradictions in the matter of personal development (including professional). For example, a number of modern authors argue for self-development of a personality, for striving forward, for increasing competitiveness; others (Karen Horney, etc.) consider such behavior to be the source and cause of neurotic behavior [10].

It is also known that in some countries, teachers' professional development is compulsory, in others it is voluntary. So, when participation is compulsory, teachers can treat it formally, focusing more on fulfilling requirements than on taking advantage of professional growth [6, c. 228-229].

The problem of professional burnout and personal deformations of teachers is significant and closely related to professional crises and difficulties. It has already been considered in our early works [14]. What if teachers make mistakes, and their work does not show the best results? What if, like any other professional, the teacher fails (in educational activity and upbringing, in their colleagues' eyes, in personal life, etc.). Does this mean that the teacher is not successful? And is it possible to cope with it?

Searching for answers

We try to find answers to all these questions by studying the theory of personal self-fulfilment with professional development being a part of it. Professional self-fulfilment of the teacher is, first of all, the teacher's fulfilment in the profession; secondly, it is an integral dynamic characteristic of the teacher, reflecting their personality in teaching procedures, broadcasting their content to other people and culture through creative and communicative processes (according to E. Gavrilova); thirdly, it is one of the aspects of personal self-fulfilment of the teacher, which accompanies professional activity.

The idea of self-fulfilment of a person is not limited to the single idea of constant self-development and striving for a certain perfection. It also offers self-understanding, plunging into the depths of "Me" and understanding who the person is and what he/she is striving for. It helps to understand the person's uniqueness and inner potential that they can and want to realize, whether it is professional, social, creative or other vector of personal development. Thus, the idea of self-fulfilment of a person does not allow the need to strive for the pedagogical perfection.

There are no perfect teachers, there are no perfect people as well. But there are teachers-masters, teachers-creators and teachers-innovators. Their talents and potential are individual and unique. Striving not only for public, but also for one's own perfection and ideas is a condition for

internal potential fulfilment concerning professional skills, perfection of professional competences and personal qualities.

Striving for self-fulfilment is the way to overcome professional problems and burnout and achieve professional success. The process of the teacher's professional self-fulfilment is an internally guided process of improving any (or a number of) types of professional activity, which includes extended teaching and other scientific knowledge, formation and improvement of pedagogical skills and competences to improve learning and upbringing results. Speaking about the formation of skills, abilities and competences, we mean new professional qualities of the teacher, which are acquired in modern educational environment.

In the article written by I. Patronova "competences of the future" are described which can serve as tasks of continuing education and professional and personal development of the teacher. The author compares the forecast of the developers of the teacher's professional standard, analysts of the World Economic Forum, as well as a number of authors who proposed their idea of a cluster approach, and lists 6 main clusters covering about 80% of the "competences of the future»:

– Ability to interact and cooperate with other people (ability to write business letters, speak in public, desire to cooperate, emotional intelligence, empathy, customer focus, humanism, tactical skills, etc.);

– Thinking and problem solving (critical thinking, etc.);

– Quick learning skills and open mind (self-education skills, curiosity, openness to new experience). These competences are not presented in the professional standard.

– Innovation and creativity (courage, willingness to experiment and make mistakes). Attempts to involve the teacher in innovative and scientific research have to be comprehended and cultivated.

– Digital knowledge and skills (programming, knowledge of the basics of robotics, distance learning, etc.);

– Awareness and self-management skills (the ability to manage your attention, find meaning in work and in life, the ability to make plans, understand yourself) [5].

Due to the fact that these competences are not fully represented in modern professional standards (not only in Russia), we are convinced that their development can improve teacher's professional self-fulfilment, develop new professional skills and generally improve the quality of educational activities and status of the teaching profession. We also see the tasks of the teacher's professional self-fulfilment in the development of these competences, as well as in the development of the teacher's modern ideas about the world and its influence on the educational system.

Let us shape these competences with regard to the need of improving professional self-fulfilment of the teacher both in theory and in practice:

**The teacher effectively interacts and collaborates with other people.*

This competence has not been put randomly in the first place. It needs to be looked at very closely. Karl-Oswald Bauer, a German professor of Pedagogy, wrote that a new study on teaching professionalism revealed that the emphasis has shifted from teaching in a narrow sense to relationship management, indirect monitoring, communication and social organization. In the future, teaching is likely to include activities like education management, moderation, clarification of goals, improving communication, building stable relationships, social regulation system development, counseling, coaching and assessment [9, p. 54]. Furthermore, the author underlines the importance of communication among teaching staff. He notes that cooperation allows teachers to learn from each other in practical situations and this way become more professional [9, p. 55]. At the same time, one of the important qualities of the teacher is personal independence which means taking over responsibility and taking optimal, effective decisions.

Today, the personality of the teacher is considered from the standpoint of humanization and democratization of education — the teacher is tolerant, he/she respects other people's thoughts and feelings, strives for creation, for the well-being of society and human life improvement. Emotional intelligence skills are essential; they are manifested in communication with students, colleagues, students' parents, etc., as well as in developing the teacher's reflexive skills - the ability to evaluate themselves and the results of their work adequately, the ability to evaluate themselves "through the eyes" of other people, guess their behavior, understand their feelings and desires, the ability to cope with failures, to draw positive conclusions from current situations, find new effective solutions to problems, etc. Teachers need to be able to "communicate with themselves", understand their own feelings and reasons for certain actions.

The ability to analyze your own feelings and the feelings of others can be developed both through independent practices and through psychological and pedagogical support and coaching.

**The teacher has effective thinking and problem solving skill*

This competence is certainly very important and, perhaps, it refers to basic personal competences. However, its assessment and description is so sophisticated that we are unable to interpret the teacher's effective thinking unambiguously. The study of mental models of teachers has appeared in global Pedagogy recently. "The term mental models has emerged as a shorthand for capturing a central tenet of recent cognitive research, namely, that people interpret their environment through a set of "cognitive maps" that summarize ideas, concepts, processes or phenomena" in a coherent way" [12]. This study is of great interest as it can provide answers to such important questions of the teacher's professional development as: Why does a teacher choose a certain method of teaching and upbringing? What are the reasons for their choice of a particular course of action and decision making? What influences the teacher's situational behavior? Why are some teachers creative and innovative but others not? Why is the teacher often unable to accept new information that is different from their routine perception?

Thus, the study of mental models is becoming more and more relevant and can also be applied to the theory of the teacher's professional self-fulfilment. Accordingly, we can say that the success of the teacher's professional self-fulfilment is associated with their desire to create and to "go beyond the usual teaching framework" to make the learning process brighter and more effective.

In addition, the issue of the teacher's thinking implies the problem of critical thinking which is often connected with reflective thinking. "Critical reflection can also be thought of as the process of analysing, reconsidering and questioning experiences within a broad context of issues like ethical practices, learning theories and use of technologies (Boody, 2008). Riddell (2007) noted that examination of one's assumptions is not a simple task and teachers must be able to ask themselves critical questions about their assumptions and actions... According to Choy and Oo (2007), the feelings and beliefs that teachers have towards themselves and others will play a part in how they teach" [13, c. 198].

**The teacher is quick to learn and open-minded*

In our opinion, open mind is the key competence of the teacher's personality. Psychologists define open mind as a special property of a person to accept new experience. "The teacher of the future" should be open, first of all, to their students who are considered their new unique experience. The teacher's ability for self-education is also closely related to openness and willingness to learn new experiences. The teacher's open mind is often accompanied by such personal qualities as:

- developed critical thinking;
- adequate value judgments;

- developed emotional intelligence;
- humanism and compliance with democratic principles;
- lack of psychological barriers (ability to cope with them);
- ability to admit their own mistakes;
- intellectual curiosity (acts as a narrower personal quality, i.e. "to be inquisitive" does not mean "to be open-minded " whereas " being open-minded "certainly means to "be inquisitive" among other attributes);
- striving for self-development and self-fulfilment.

It is essential to say that formation of an open-minded personality is impossible without reflexive thinking that is responsible for the adequacy of value judgments. Though the issue of pedagogical reflection has been studied for a long time and has entered into teaching practice, it is worth highlighting its key role not only in development of new competences but also in the whole process of professional development and self-fulfilment of the teacher.

*The teacher is creative, able to implement and launch various innovations.

Creativity is a personal quality which encourages the teacher to carry out creative activities and research work as well as search for new forms and methods of teaching.

In its turn, creative activity is the highest form of human activity, which involves many mental processes and operations. While creating something, a person is able to make something new and reveal their inner potential. That is why we consider this type of the teacher's activity as an integral part of his/her professional self-fulfilment. It is creativity that opens up the true individuality and proficiency of the teacher.

Research work of the teacher has been examined thoroughly in our early studies. It preconditions improvement of professional self-fulfilment and represents a wide range of research knowledge and skills formed in the course of pedagogical research, and shaping some other qualities of the teacher, namely, professional intuition, predictive abilities, diagnostic skills, etc.

**The teacher has up-to-date digital knowledge and skills*

This conception of the teacher is completely new and there are still no theoretical solutions in both Russian and world science concerning the formation of this competence. At the same time, "student teachers understand digital tools as key tools in academic life that greatly affects the quality of their education. This is particularly evident with regard to the possibilities for easier collaboration and contact between students and teachers, easier access to information and literature, and more variation in the use of learning materials" [11].

In 2014, the Norwegian Center for ICT in Education proposed the structure of professional digital competence of teachers, including:

1. Generic digital competence which "cuts across subject disciplines and specifies the general knowledge and skills that teachers, teacher educators and student teachers alike should obtain in order to function as digital educators. This dimension is most likely identical, or very close to, the already existing descriptions of general digital competence".

2. Didactic digital competence which "captures the digital specifics in each subject that the individual teacher educator deems significant. It is in this dimension that the actual distinctive differences in the didactics between subjects would be described, for example, mathematics taught with ICT versus foreign language or pedagogy taught with ICT".

3. Professional oriented digital competence which "describes digital traits of the extended teaching profession, the question of what teachers need of digital literacy in other parts of the job, for example when they are planning subject lessons, sorting evaluations, recording marks and detention, communicating with parents and other groups, etc." [11].

Similarly, in modern Russian educational system, ICT competence has three components:

1. General user component (it comprises general IT skills, including video- and photo-shooting skills, ability to use instant messaging, the Internet and database search skills in compliance with ethical and legal norms of ICT use);

2. General pedagogical component (it is associated with deep restructuring of teaching methodology and educational content: IT application for various forms of educational activities (individual, group, collective work); project activities using ICT; use of available Internet resources; application of interactive models and virtual labs; use of distant learning resources for doing homework; electronic assignments and tests);

3. Subject pedagogical component (the teacher should be aware of advanced methods of independent preparation of learning materials and working documents, which allow planning and using ICT tools in educational process) [2].

Despite the fact that ICT competence structure has been described, it is still necessary to develop methods for general pedagogical and subject pedagogical digital skills formation in teachers of various disciplines. Thus, digital competence is another important element of the teacher's professional development that can become one of the vectors of pedagogical innovation and self-fulfilment.

**The teacher has awareness and self-management skills.*

Karl Oswald Bauer believes that personal development in educational institutions should occur in the following areas:

- Time planning and work organization;
- Search for targets;
- Partner work and teamwork;
- Dialogue (interview);
- Dealing with stress and tension;
- Stress resilience;
- Planning your own professional development;
- Feedback and evaluation;
- Advice and control [9].

All these spheres are interrelated and overlapping. For instance, self-management is impossible without clear goal-setting [9, p. 77] and so on. The suggested list gives us the idea of how the teacher carries out their self-development and self-fulfilment. However, there are other approaches to understand and describe this process. They all, one way or another, reduce themselves to the following diagram (Figure).

The problem of stress resistance of the teacher in this process is of great interest for us. Carrying out many activities almost simultaneously, the teacher is frequently under stress. There is a need to prepare the teacher to deal with stress to prevent its negative effects, including professional burnout, personal deformations and leaving the job.

We find answers to many such questions in psychological research. Furthermore, we are convinced that proper activity planning will allow the teacher to avoid stressful situations. The teacher needs to prioritize using their own experience and acting in accordance with professional goals and requirements for educational results. The teacher's responsible attitude to planning and forecasting their activities, the ability to select the necessary information and arrange pedagogical process properly, emotional stability, the ability to make correct situational decisions and adjust the plan without deviating from goals and objectives, adequate self-esteem, the ability to forgive their own mistakes and to correct them afterwards, in our opinion, are the main indicators of the level of

professional awareness, self-organization, self-control and self-management of the teacher's personality.

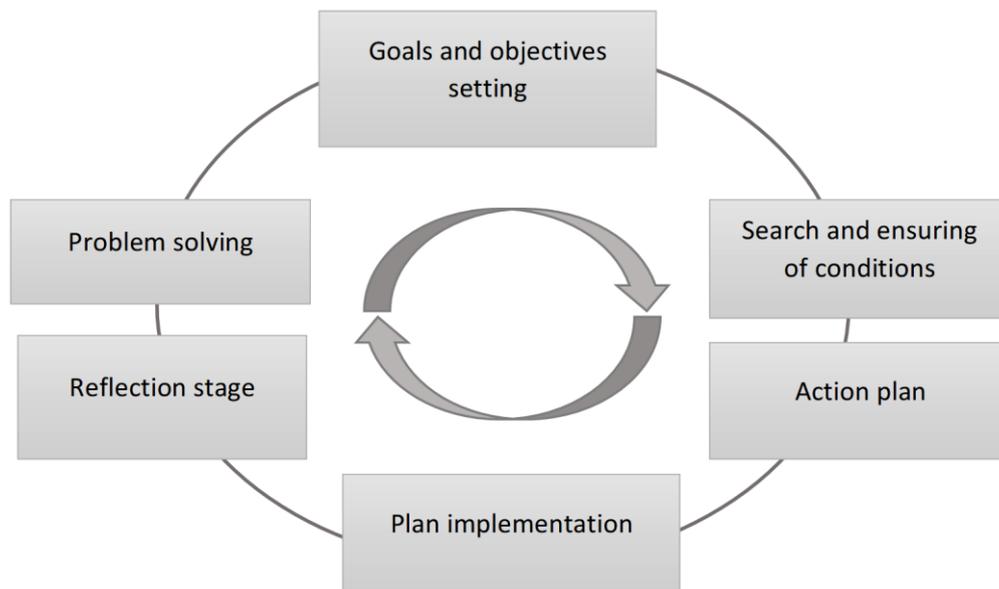


Figure. The structure of the teacher's activity in professional development and self-fulfilment process

Conclusion

"Competences of the future" are stipulated by changing reality and global educational innovations as well as the need for the teacher to become even stronger in this challenging environment. Teachers need to develop themselves as experienced, self-sufficient, content with their own life, open, purposeful, responsible, creative, courageous personalities with a high level of self-control and inner motivation. Such qualities of the teacher's personality are necessary for raising the same qualities among younger generation - as representatives of the future human society. We see an opportunity for improvement of the teacher's personality in realizing their inner potential while acquiring "competences of the future" and in developing these and other competences in their students.

We have once again proved the relevance of the theory of the teacher's professional self-fulfilment in today's Pedagogy since it describes not only the requirements and conditions of professional development but offers individual and motivational and performance-oriented approaches to improving the personality and work of the teacher. In addition, it sets the main goal of professional self-fulfilment which is the teacher's self-expression, release of unique professional abilities and pedagogical potential through the formation of new "competences of the future", development of modern ideas about the world and improving personal qualities and abilities.

The teaching profession remains in demand despite a high degree of digitalization and availability of information to everyone. We still need and probably will need highly qualified teaching staff and direct contact with the teacher as the main and the most effective transmitter of world knowledge and experience.

At the same time, openness to new experience, formation of this experience, continuity and development of the entire education system through individual achievements in teaching practice, responsibility and awareness, high level self-control, developed intelligence and mastery of modern technologies – all these things allow the teacher to feel needed, successful and self-sufficient - and this, in turn, is the key to their health and well-being.

References:

1. Grebenyuk, T. B. (2020). Podgotovka budushchego pedagoga k tsifrovizatsii obrazovaniya kak pedagogicheskaya problema. *Kaliningradskii vestnik obrazovaniya*, (2 (6)). 20-27. (in Russian).
2. Kartukova, A. A. (2019). Tsifrovaya obrazovatel'naya sreda kak faktor professional'nogo razvitiya pedagoga. In *Tsifrovaya obrazovatel'naya sreda: novye kompetentsii pedagoga: Cb. materialov uchastnikov konf. St. Petersburg*, 133. (in Russian).
3. Mychko, E. I., & Kaigorodova, O. V. (2019). Faktory motivatsii professional'nogo rosta pedagogov. *Kaliningradskii vestnik obrazovaniya*, (3). 24-29. (in Russian).
4. Natsional'nyi proekt "Obrazovanie". <https://edu.gov.ru/national-project>
5. Patronova, I. A. (2019). "Kompetentsii budushchego" kak professional'no-lichnostnye kompetentsii pedagoga. *Kaliningradskii vestnik obrazovaniya*, (4). 4-8. (in Russian).
6. Kosaretskii, S. G., Barannikov, K. A., & Belikov, A. A. (2019). Rossiiskaya shkola: nachalo XXI veka. Moscow. (in Russian).
7. Sviderskaya, S. P. (2016). Nauchno-issledovatel'skaya deyatelnost' kak uslovie sovershenstvovaniya professional'noi samorealizatsii pedagoga: diss. ... kand. ped. nauk. Kaliningrad. (in Russian).
8. Eksperty ONF: Kazhdyi pyaty uchitel' gotov uiti iz shkoly iz-za nizkoi zarplaty i ogromnoi nagruzki. 28.06.2018. <https://clck.ru/Sno2b>
9. Bauer, K. O. (2005). *Pädagogische Basiskompetenzen*. Juventa-Verl.
10. Horney, K. (1991). *Neurosis and human growth: The struggle toward self-realization*. WW Norton & Company.
11. Ottestad, G., Kelentrić, M., & Guðmundsdóttir, G. B. (2014). Professional digital competence in teacher education. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9(04), 243-249.
12. Leithwood, K., Seashore, K., Anderson, S., & Wahlstrom, K. (2004). Review of research: How leadership influences student learning. <http://hdl.handle.net/11299/2035>
13. San, O. P., Chee, C. S., & Campus, P. B. (2010). Reflective Thinking Among Teachers: A Way of Incorporating Critical Thinking in the Classroom?. *Emerging trends in higher education learning and teaching*, 197.
14. Sviderskaya, S. P. (2020). Research work in the sphere of preventive treatment and combating of teacher's professional deformations. *Pedagogy & Psychology. Theory and practice. International scientific journal*, (2 (28)). 23-44.

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ И САМОРЕАЛИЗАЦИЯ ПЕДАГОГА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

©Свидерская С. П., ORCID: 0000-0003-1691-1450, канд. пед. наук, Калининградский
областной институт развития образования,

г. Калининград, Россия, svetlanasviderskaja@gmail.com

©Шабашева Е. А., ORCID: 0000-0002-9363-8948, канд. филол. наук, Балтийский
федеральный университет им. И. Канта, г. Калининград, Россия, shabasheva2008@yandex.ru

©Игнатович Ю. О., ORCID: 0000-0003-0441-6380, Балтийский федеральный университет
им. И. Канта, г. Калининград, Россия, yuliyaignatovich07@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены основные тенденции развития современного общества и образования. В России создан Национальный проект «Образование» с целью развития всей системы образования. В связи с этим были обозначены задачи проекта и среди прочих – подготовка соответствующих профессиональных кадров, их переподготовка и повышение квалификации. Так как изменения непосредственно касаются педагога и его профессионального развития, мы сформулировали ряд проблем в этом вопросе. Решение этих проблем мы видим в изучении процесса профессиональной самореализации педагога. Профессиональная самореализация педагога рассмотрена нами как интегральная динамическая характеристика, отражающая процесс и результат осуществления в педагогической деятельности индивидуально-личностных качеств педагога. Идея самореализации личности не ограничивается одним представлением о постоянном саморазвитии и стремлении к определенному идеалу, а предлагает человеку понять самого себя, кем он является и к чему хочет стремиться, в чем он уникален и какой внутренний потенциал он может и хочет реализовать, будь то профессиональный или иной путь развития. В статье обращается особое внимание на формирование у педагога «компетенций будущего» как одну из задач и условий совершенствования профессионального развития и профессиональной самореализации педагога. Предлагается структура деятельности педагога в направлении профессионального развития и самореализации, основанная на индивидуальном и мотивационно-деятельностном подходах.

Ключевые слова: педагог, профессиональное развитие педагога, профессиональная самореализация педагога, педагогические компетенции, компетенции будущего, процесс профессиональной самореализации.

Говоря о педагоге — его профессиональных компетенциях, трудовых функциях и действиях, базовых знаниях и умениях, — мы обращаемся к современным профессиональным стандартам. В последние несколько лет эти стандарты не раз поддавались изменениям, а также менялся порядок аттестации педагогических работников. И не удивительно, ведь российская система образования стремительно следует за общемировым опытом, реализуя принципы Болонского процесса. Это обусловлено стремлением к «обеспечению глобальной конкурентоспособности российского образования, вхождению Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования» [4].

В данной статье мы предприняли попытку не только проанализировать существующую ситуацию образовательных изменений, но и то, как эти изменения отражаются на нынешнем педагоге — самом важном участнике педагогического процесса, организующего и

осуществляющего образование взрослой и самостоятельной личности. На основе представленного анализа мы обратимся к вопросам профессионального развития и профессиональной самореализации педагога.

Анализ проблемы

За последние десятилетия наша реальность сильно изменилась и стремительно меняется дальше. В связи с глобализацией во всех сферах жизни в образовании тоже происходят большие изменения: обновляется содержание обучения, появляются новые методы преподавания, все большую значимость приобретают задачи повышения мотивации учащихся к обучению и вовлеченности их в образовательный процесс, повышается уровень толерантности в образовательной среде, требуются новые образовательные решения, направленные на поддержку и развитие способностей и талантов у детей и молодежи, их самоопределение и профессиональную ориентацию.

В 2018 году Министерством просвещения России создан национальный проект «Образование» с целью развития всей системы образования, а именно: обновления его содержания, создания необходимой современной инфраструктуры, подготовки соответствующих профессиональных кадров, их переподготовки и повышения квалификации, а также создания наиболее эффективных механизмов управления этой сферой. Заявлены сроки: с 01.01.2019 по 31.12.2024 гг. Что это означает? В том числе и то, что половина педагогических работников в нашей стране в довольно короткие сроки будут привлечены к повышению уровня своего профессионального мастерства. Кроме того, 70% учителей в возрасте до 35 лет будут участвовать в различных формах поддержки и сопровождения обучающихся в первые 3 года работы.

Таким образом, нагрузка на педагогов снова возрастает, а последние события, связанные с необходимостью всех учебных заведений выйти на дистанционное обучение, еще больше усложнили ситуацию. Тенденция цифровизации образования появилась не так давно, но уже сегодня обострилась проблема соответствующей подготовки педагога. Т. Б. Гребенюк (Балтийский федеральный университет им. И. Канта) в своей статье отмечает увеличение количества требований к педагогу: «Если лет двадцать назад появилась диагностическая функция профессиональной деятельности, следом за ней — исследовательская, при этом в педагоге ценились такие качества, как творческая активность, новаторство, инновационность, то сегодня от современного педагога ждут цифровой грамотности, владения цифровыми технологиями, методическими приемами включения девайсов в учебный процесс и др. Такова объективная реальность!» [1, с. 20].

Помимо прочего, педагоги вынуждены подтверждать уровень своей квалификации через каждые несколько лет, доказывать эффективность педагогической деятельности, проходить конкурсы и т.п. Как показал мониторинг, проведенный экспертами ОНФ (Общероссийский народный фронт), внедрение «эффективного контракта», который рассматривался как один из механизмов выполнения «майского указа» президента, «не только не улучшило положение педагогов, но в некоторых случаях изменило его в худшую сторону: критерии оценки эффективности стали труднодостижимыми, зарплата уменьшилась, а давление на педагогов возросло» [8]. Выяснилось также, что «каждый пятый учитель готов уйти из школы из-за низкой зарплаты и огромной нагрузки».

Почему педагогу необходимо постоянно демонстрировать свой профессионализм? Причины этому известны: результат педагогического труда неоднозначен и отсрочен, ведь его объектом выступает сложная многосторонняя личность, развитие которой вплетено в сложную сеть общественных отношений и обусловлено не только образовательной средой.

Однако проблемы подрастающего поколения прежде всего связывают с обучением и воспитанием и возлагают на плечи учителей.

Безусловно, педагогическая профессия очень сложна и почти неопределима: педагога сложно контролировать, уровень его мастерства трудно поддается анализу, а результаты деятельности слишком неоднозначны. Поэтому к педагогу предъявляются такие высокие требования, постоянно меняются стандарты, появляются новые компетенции.

Как педагогу справиться с такой ответственностью? Как работать в новых, постоянно меняющихся условиях? Возможно ли совершенствоваться под внешним давлением? Насколько это нужно самому педагогу?

Е. И. Мычко и О. В. Кайгородова, изучив факторы мотивации профессионального роста педагогов, представили следующие данные: «Так, факторами, тормозящими профессиональный рост, у опрошенных педагогов выступили профессиональное выгорание и низкий уровень мотивации профессиональных достижений. А среди факторов, которые способствуют профессиональному росту, участники опроса назвали потребность в самореализации и рефлексии своей профессиональной деятельности» [3]. Полученные результаты подтвердили, что при стимулировании педагогов к профессиональному росту преобладают субъективные факторы. Это означает, что главным условием формирования мотивации к педагогической деятельности выступает сам педагог: его личностные установки, идеалы, ценности и устремления.

Очевидно, педагог становится на путь своей профессии не случайно. С самого начала педагогической деятельности он получает от нее внутреннее удовлетворение. Он учится понимать и запоминать многое: системы знаний, физические, социальные, психические и многие другие законы и процессы. Все это делает его лучше, профессиональней, уверенней в себе, позволяет понять важность педагогической деятельности, осознать ее принципы. Такой путь развития связан со стремлением к совершенству или определенному идеалу. К слову, идеал в нашем понимании — это образ, к которому стремятся. Стремлением к педагогическому идеалу выступает профессиональное развитие педагога, так называемый горизонтальный рост (самообразование, саморазвитие, самосовершенствование), который, в свою очередь, является условием вертикального роста, или карьерного (повышение должности, категории и прочее).

Однако в вопросах личностного развития (в том числе профессионального) не все так однозначно, и существуют некоторые противоречия. К примеру, многие современные авторы выступают за саморазвитие личности, за стремление вперед, за повышение конкурентоспособности; другие (Карен Хорни и пр.) считают такое поведение как источником, так и причиной невротического поведения [10].

Также известно, что «в ряде стран участие в профессиональном развитии является обязательным, в других — добровольным. Там, где участие обязательно, учителя могут относиться к нему формально, концентрируясь больше на выполнении требований, чем на использовании возможностей для профессионального роста» [6, с. 228-229].

Особенно важной выступает проблема профессионального выгорания и личностных деформаций педагогов, которая уже была рассмотрена в ранних работах [14], а также тесно связана с профессиональными кризисами и затруднениями: Что, если педагог совершает ошибки, а его труд дает не лучшие результаты? Что, если, как и любой другой профессионал, педагог терпит неудачи (в образовательной и воспитательной деятельности, среди коллег, в личной жизни и т.д.). Значит ли это, что он не успешен? И можно ли с этим справиться?

Поиск ответов

На все эти вопросы мы пытаемся найти ответы, изучая теорию личностной, в том числе профессиональной самореализации.

Профессиональная самореализация педагога — это, во-первых, реализация педагогом себя в профессии; во-вторых, это интегральная динамическая характеристика педагога, отражающая процесс и результат осуществления им в педагогической деятельности своей индивидуальности, трансляции своего содержания другим людям и культуре через созидательные и коммуникативные процессы (по Е. А. Гавриловой); в-третьих, это один из аспектов личностной самореализации педагога, происходящей в том числе в контексте профессиональной деятельности.

Идея самореализации личности не ограничивается одним представлением о постоянном саморазвитии и стремлении к определенному идеалу, а предлагает человеку понять самого себя, окунуться в глубины своего «Я» и понять, кем он является и к чему хочет стремиться, в чем он уникален и какой внутренний потенциал он может и хочет реализовать, будь то профессиональный, общественный, творческий или иной вектор развития личности. Таким образом, идея самореализации личности не допускает необходимости стремления к педагогическому идеалу.

Идеальных педагогов не бывает, как и идеальных людей. Но есть педагоги-мастера, педагоги-творцы и педагоги-новаторы. Их таланты и потенциал индивидуальны и уникальны. Стремление не только к общественным, но и собственным идеалам и представлениям выступает условием реализации внутреннего потенциала в направлении профессионального мастерства, совершенства профессиональных компетенций и личностных качеств.

Стремление к самореализации — это путь преодоления профессиональных проблем и выгорания, способ полноценного существования и достижения профессионального успеха.

Процесс профессиональной самореализации педагога — это внутренне управляемый процесс совершенствования каких-либо (или целого ряда) видов профессиональной деятельности, включающий в себя расширение педагогических и других научных знаний, формирование и совершенствование педагогических умений, навыков и компетенций с целью улучшения результатов обучения и воспитания. Говоря о формировании умений, навыков и компетенций, мы имеем в виду новые профессиональные качества педагога, которые он приобретает в условиях современных, новых образовательных задач.

У И. А. Патроновой находим статью, посвященную «компетенциям будущего», которые могут служить задачами непрерывного образования и профессионально-личностного развития педагога. Автор сравнивает прогноз разработчиков профессионального стандарта педагога, аналитиков Всемирного экономического форума (World Economic Forum), а также ряда авторов, предложивших свою идею кластерного подхода, и перечисляет 6 основных кластеров, охватывающих около 80% «компетенций будущего»:

1. Умение взаимодействовать и сотрудничать с другими людьми (умение писать деловые письма, выступать публично, желание сотрудничать, эмоциональный интеллект, эмпатия, клиентоориентированность, гуманизм, тактические навыки и др.);

2. Мышление и решение проблем (критическое мышление и др.);

3. Обучаемость и открытость новому (способность к самообразованию, любознательность, открытость новому опыту). В профессиональном стандарте данные компетенции не представлены.

4. Инновационность и креативность (смелость, готовность к творческому эксперименту

и совершению ошибок). Попытки привлечения педагога к инновационным исследованиям и научным изысканиям еще предстоит осмыслить и культивировать.

5. Цифровые знания и навыки (программирование, знание основ робототехники, дистанционное обучение и др.);

6. Осознанность и управление собой (умение управлять своим вниманием, находить смысл в работе и в жизни, умение строить планы, понимать самого себя) [5].

В связи с тем, что данные компетенции хоть и не полностью представлены в современных профессиональных стандартах (не только в России), мы убеждены, что их развитие у педагога способно совершенствовать его профессиональную самореализацию, развить новые профессиональные умения и в целом повысить качество образовательной деятельности и статус педагогической профессии. Мы также видим задачи профессиональной самореализации педагога именно в развитии данных компетенций, а также в развитии у педагога современных представлений о мире и его влиянии на систему образования.

Сформулируем эти компетенции с нашей позиции, утверждающей необходимость совершенствования профессиональной самореализации педагога:

Педагог эффективно взаимодействует и сотрудничает с другими людьми

Не случайно данная компетенция стоит на первом месте и заслужила особого внимания. Как отмечает Карл-Освальд Бауэр, немецкий профессор в области педагогики, «новое исследование профессионализма учителей показало, что акцент сместился с обучения в более узком смысле на работу над отношениями, косвенный контроль, общение и социальную организацию. Обучающая работа в будущем, скорее всего, будет включать такие действия, как управление образованием, модерация, уточнение целей, улучшение коммуникации, построение стабильных отношений, развитие систем социального регулирования, консультирование, коучинг и оценка» [9, с. 54]. Далее автор отмечает важность коммуникаций внутри педагогических коллективов: «Сотрудничество позволяет учиться друг у друга в практических ситуациях и таким образом становиться более профессиональным» [9, с. 55]. При этом одним из важных качеств педагога остается автономия личности, проявляющаяся в способности взять на себя ответственность и принять собственное, более оптимальное и эффективное решение.

Сегодня личность педагога рассматривается с позиций гуманизации и демократизации образования: она толерантна, уважает мысли и чувства другого человека, стремится к созиданию, благополучию общества и улучшению человеческой жизни. Важное значение здесь имеет развитие эмоционального интеллекта, который проявляется не только в процессе общения с учениками, коллегами, родителями учеников и др., но и в процессе развития рефлексивных навыков педагога: умении адекватно оценивать себя и результаты своего труда, умение оценивать себя «глазами» других людей, угадывать их поведение, понимать их чувства и желания, умение справляться с неудачами, делать позитивные выводы из сложившейся ситуации, находить новые эффективные решения проблем и многое другое. Нужно уметь «общаться» и с самим собой, понимая свои собственные чувства и причины тех или иных действий.

Способность анализировать свои чувства и чувства других людей можно развивать как путем самостоятельных практик, так и с помощью психолого-педагогической поддержки и коучинга.

*Педагог обладает «эффективным мышлением»
и способностью (умением) решать проблемы.*

Данная компетенция, безусловно, очень важна и, пожалуй, относится к базовым личностным компетенциям, однако ее оценка и описание настолько сложны, что на данный момент не представляется возможным однозначно интерпретировать «эффективное мышление» педагога. Сравнительно недавно в мировой педагогической науке появилось исследование *ментальных моделей учителей*. «Термин «ментальные модели» представляет собой емкое понятие, отражающее основной принцип недавних когнитивных исследований, а именно, то, что люди интерпретируют свое окружение с помощью набора «когнитивных карт», которые обобщают идеи, концепты, процессы или явления «связным образом» [12]. Это исследование представляет большой интерес, поскольку может дать ответы на такие важные вопросы профессионального развития педагога, как: «Почему педагог выбирает определенный метод обучения, воспитания? Каковы причины выбора им того или иного образа действий, решения проблем? Что влияет на ситуативное поведение педагога? Почему одни педагоги осуществляют творчество и новаторство, а другие — нет? Почему педагог зачастую не способен принять новую информацию, отличающуюся от его привычного представления?».

Таким образом, изучение ментальных моделей становится все более актуальным и может также быть применимо к теории профессиональной самореализации педагогов. На данный момент мы с уверенностью можем сказать, что успешность профессиональной самореализации педагога связана с его стремлением к творчеству и способностью «выйти за привычные рамки» преподавания, сделать учебный процесс более ярким и эффективным.

Кроме того, говоря о мышлении педагога, необходимо затронуть проблему критического мышления, которое часто рассматривают в неразрывной связи с рефлексивным мышлением. «Критическое мышление также может рассматриваться как процесс анализа, пересмотра и постановки вопросов в широком контексте, таких как этические практики, теории обучения и использование технологий. Ридделл (2007) отметил, что исследование своих предположений — непростая задача, и учителя должны уметь задавать себе критические вопросы о своих предположениях и действиях... По мнению Чоя и Оо (2007), чувства и убеждения учителей по отношению к себе и другим будут играть роль в том, как они преподают» [13, с. 198].

Педагог обучаем и открыт новому.

Ключевой компетенцией, по нашему мнению, здесь выступает «открытость» личности педагога. Под «открытостью» психологи понимают особое свойство личности, готовой к принятию нового опыта. «Педагог будущего» должен быть открыт, прежде всего, по отношению к своим ученикам, каждый из которых является для него новым, уникальным опытом. Способность педагога к самообразованию также тесно связана с открытостью и готовностью усваивать новый опыт. Об открытости говорят такие качества личности педагога, как:

- развитое критическое мышление;
- адекватность оценочных суждений;
- развитый эмоциональный интеллект;
- гуманизм и следование демократическим принципам;
- отсутствие психологических барьеров (умение справляться с ними);
- способность признавать свои ошибки;
- любознательность (выступает как более «узкое» личностное качество, то есть «быть

любопытным» еще не означает «быть открытым», тогда как «быть открытым», безусловно, значит ко всему прочему и «быть любопытным»);

– стремление к саморазвитию и самореализации.

Важно отметить, что формирование открытой личности невозможно без протекания рефлексивных процессов, отвечающих помимо всего прочего, за адекватность оценочных суждений. Хотя вопрос формирования педагогической рефлексии давно уже не нов и плотно вошел в педагогическую практику, мы все же отметим ее ключевую роль не только в развитии новых компетенций, но и в целом процессе профессионального развития и самореализации педагога.

Педагог обладает креативностью, способен использовать и создавать различные инновации.

Креативность — это личностное качество, которое необходимо для осуществления педагогом творческой и научно-исследовательской деятельности, поиска новых форм и методов преподавания и воспитания.

В свою очередь, творческая деятельность выступает высшей формой человеческой деятельности, включающей в себя множество мыслительных процессов и операций. В ходе творчества человек способен создать что-то новое, раскрывая при этом свой внутренний потенциал, поэтому мы рассматриваем этот вид деятельности педагога как неотъемлемую часть его профессиональной самореализации. Именно в творчестве способна раскрыться настоящая индивидуальность и истинное мастерство учителя.

Научно-исследовательская деятельность педагога как особый вид творчества рассматривалась в ранних работах как условие совершенствования профессиональной самореализации и представляет целый спектр научно-исследовательских знаний и умений, формирующихся в процессе педагогического исследования, а также оказывающих влияние на формирование других таких качеств педагога, как профессиональная интуиция, прогностические способности, диагностические умения и др.

Педагог обладает современными цифровыми знаниями и навыками.

Данное представление о педагоге является совершенно новым и до сих пор как в отечественной, так и в мировой науке нет концептуальных решений в отношении формирования данной компетенции. В то же время, «студенты-будущие учителя понимают цифровые инструменты как ключевые элементы академической жизни, которые сильно влияют на качество их образования. Это особенно очевидно в отношении возможности для более простого сотрудничества и общения между учениками и учителями, более легкого доступа к информации и литературе, а также большего разнообразия в использовании учебных материалов» [11].

В 2014 году Норвежским центром ИКТ предложена структура профессиональной цифровой компетенции учителей, включающая:

1. Общую цифровую компетенцию («пересекает предметные дисциплины и определяет общие знания и навыки, которые педагоги (как преподаватели, так и студенты педагогических вузов) должны получить, чтобы действовать как специалисты, обладающие цифровыми знаниями. Эта интерпретация, скорее всего, идентична или очень близка уже существующим описаниям общей цифровой компетенции»).

2. Дидактическую цифровую компетенцию («отражает цифровые особенности отдельных предметов, которые каждый педагог считает важными. Именно в этом отношении и существуют реальные отличительные черты в дидактике преподавания различных предметов, например, преподавание математики с использованием ИКТ по сравнению с

преподаванием иностранного языка или педагогики с помощью ИКТ»).

3. Профессионально ориентированную цифровую компетенцию («описывает цифровые особенности педагогической профессии в широком смысле слова, вопросы о том, насколько учителям нужна цифровая грамотность в других областях работы, например, когда они планируют предметные уроки, оценивают работы, выставляют отметки или фиксируют отработку пропущенных занятий, общаются с родителями и др.») [11].

Сегодня в российской системе образования ИКТ-компетенция имеет три аналогичных компонента:

1. Общепользовательский компонент (включает в себя пользовательские навыки, в том числе использование видео- фотосъемки, умение использования систем мгновенных сообщений, навыки поиска в сети Интернет и базах данных с соблюдением этических и правовых норм использования ИКТ);

2. Общепедагогический компонент (связана с глубокой перестройкой методики обучения и содержания образования: применение информационных технологий для разных форм образовательной деятельности: индивидуальной, групповой, коллективной; планирование проектной деятельности с учетом возможностей ИКТ; использование доступных ресурсов Интернета; использование интерактивных моделей, виртуальных лабораторий; использование дистанционных ресурсов при подготовке домашних заданий; подготовка заданий и тестов в электронном виде);

3. Предметно-педагогический компонент (учителю необходимо владеть расширенными приемами самостоятельной подготовки дидактических материалов и рабочих документов, что позволит запланировать и организовать комплексное использование средств ИКТ в образовательном процессе) [2].

Несмотря на имеющуюся структуру, все еще остается актуальной разработка методик формирования общепедагогических и предметно-педагогических цифровых навыков и умений педагогов различных дисциплин. Таким образом, цифровая компетенция – это еще один важный элемент профессионального развития педагога, который может стать одним из векторов педагогического новаторства и профессиональной самореализации.

Педагог обладает осознанностью и умеет управлять собой.

Карл Освальд Бауэр считает, что осуществление личностного развития в образовательных учреждениях должно происходить в следующих областях:

- Планирование времени и организация работы;
- Поиск целей;
- Партнерская работа и работа в команде;
- Диалог (интервью);
- Обращение со стрессом и напряжением;
- Иммунизация от стресса;
- Планирование собственного профессионального развития;
- Обратная связь и оценка;
- Советы и контроль [9].

Все эти сферы неотделимы друг от друга и пересекаются. К примеру, отмечает автор, «самоуправление невозможно без ясного целеориентирования» [9, с. 77] и др. Предложенный список дает нам представление о том, каким способом педагог может осуществлять свое саморазвитие и самореализацию. Однако существуют и другие подходы к осознанию и описанию этого процесса. Все они, так или иначе, сводятся к следующей схеме (Рисунок).



Рисунок. Структура деятельности педагога в процессе профессионального развития и самореализации.

Большой интерес в этом процессе для нас представляет проблема стрессоустойчивости педагога. Осуществляя множество видов деятельности практически одновременно, педагог находится в частом напряжении и стрессе. Существует необходимость подготовки педагога к обращению со стрессом, чтобы предотвратить его негативные последствия, в том числе профессиональное выгорание, личностные деформации и уход из профессии.

Ответы на многие вопросы в этом аспекте мы находим в исследованиях по психологии, а также убеждены, что правильное планирование и организация деятельности позволят педагогу избежать сильных стрессовых ситуаций. Педагогу необходимо расставлять приоритеты, используя свой собственный опыт, а также руководствуясь профессиональными целями и требованиями к образовательным результатам. *Ответственное отношение педагога к планированию и прогнозированию своей деятельности, умение отбирать нужную информацию и грамотно выстраивать педагогический процесс, эмоциональная устойчивость, способность принимать правильные ситуативные решения и корректировать план, не отклоняясь от намеченных целей и задач, адекватная самооценка, способность простить себе ошибки и умение их исправлять, на наш взгляд, являются главными показателями уровня профессиональной осознанности, самоорганизации, самоконтроля и самоуправления личности педагога.*

Выводы и заключение

Возникновение вопроса формирования «компетенций будущего» обусловлено не только меняющейся реальностью и глобальными образовательными изменениями, но и тем, что в этих сложных условиях педагогу необходимо стать еще сильнее: направить свое внимание и активность на развитие себя как опытной, самодостаточной, довольной своей жизнью, открытой, целеустремленной, ответственной, созидающей, смелой личности с высоким уровнем самоконтроля и внутренней мотивации. Такие качества личности педагога необходимы для развития этих же самых качеств и у подрастающего поколения – будущих представителей и хранителей человеческого общества. Мы видим возможность совершенствования личности педагога путем реализации им своего внутреннего потенциала в направлении развития «компетенций будущего», а также на формирование этих и других компетенций у своих учеников.

Мы в очередной раз доказали, насколько актуальной сегодня выступает теория профессиональной самореализации педагога, поскольку она описывает не только требования и условия профессионального развития, а предлагает индивидуальный и мотивационно-деятельностный подходы к совершенствованию личности и труда учителя, ставя основной целью проявление педагогом самого себя, «высвобождение» уникальных профессиональных способностей и педагогического потенциала путем формирования новых «компетенций будущего», развития современных представлений о мире и совершенствования личностных качеств и способностей.

Педагогическая профессия остается востребованной, несмотря на высокую степень цифровизации и доступности информации для всего общества. Мы все еще нуждаемся и, вероятно, будем нуждаться в высококвалифицированных педагогических кадрах, непосредственном общении с педагогом как главным и, на сегодняшний день, самым эффективным транслятором мировых знаний и опыта.

В то же время открытость новому опыту, участие в формировании этого опыта, преемственность и развитие всей системы образования посредством индивидуальных достижений в педагогической практике, ответственность и осознанность в деятельности, высокий уровень самоуправления, развитый интеллект и овладение современными технологиями позволяют педагогу всегда чувствовать себя нужным, успешным и самодостаточным – а это, в свою очередь, залог его здоровья и благополучия.

Список литературы:

1. Гребенюк Т. Б. Подготовка будущего педагога к цифровизации образования как педагогическая проблема // Калининградский вестник образования. 2020. №2 (6). С. 20-27.
2. Картукова А. А. Цифровая образовательная среда как фактор профессионального развития педагога // Цифровая образовательная среда: новые компетенции педагога: Сб. материалов участников конф. СПб.: Международные образовательные проекты, 2019. 133 с.
3. Мычко Е. И., Кайгородова О. В. Факторы мотивации профессионального роста педагогов // Калининградский вестник образования. 2019. №3. С. 24-29.
4. Национальный проект «Образование». <https://edu.gov.ru/national-project>
5. Патронова И. А. «Компетенции будущего» как профессионально-личностные компетенции педагога // Калининградский вестник образования. 2019. №4. С. 4-8.
6. Косарецкий С. Г., Баранников К. А., Беликов А. А. Российская школа: начало XXI века. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. 432 с.
7. Свидерская С. П. Научно-исследовательская деятельность как условие совершенствования профессиональной самореализации педагога: дисс. ... канд. пед. наук. Калининград, 2016. 239 с.
8. Эксперты ОНФ: Каждый пятый учитель готов уйти из школы из-за низкой зарплаты и огромной нагрузки. 28.06.2018. <https://clck.ru/Sno2b>
9. Bauer K. O. Pädagogische Basiskompetenzen. Juventa-Verl., 2005.
10. Horney K. Neurosis and human growth: The struggle toward self-realization. WW Norton & Company, 1991.
11. Ottestad G., Kelentrić M., Guðmundsdóttir G. B. Professional digital competence in teacher education // Nordic Journal of Digital Literacy. 2014. V. 9. №04. P. 243-249.
12. Leithwood K., Seashore K., Anderson S., Wahlstrom K. Review of research: How leadership influences student learning. 2004. <http://hdl.handle.net/11299/2035>

13. San O. P., Chee C. S., Campus P. B. Reflective Thinking Among Teachers: A Way of Incorporating Critical Thinking in the Classroom? // Emerging trends in higher education learning and teaching. 2010. P. 197.

14. Свидерская С. П. Научно-исследовательская деятельность в вопросах профилактики и преодоления профессиональных деформаций педагогов // Педагогика & Психология. Теория и практика. Международный научный журнал. 2020. №2(28). С. 23-44.

*Работа поступила
в редакцию 03.12.2020 г.*

*Принята к публикации
06.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Свидерская С. П., Шабашева Е. А., Игнатович Ю. О. Профессиональное развитие и самореализация педагога в современных условиях // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 387-406. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/45>

Cite as (APA):

Sviderskaya, S., Shabasheva, E., & Ignatovich, Yu. (2021). Professional Development and Self-fulfilment of the Teacher in the Current Environment. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 387-406. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/45>

УДК 378

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/46

АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ КОНФЛИКТОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СОВРЕМЕННОГО ПЕДАГОГА

©Смирнова Е. В., ORCID 0000-0002-9014-1194, Московский государственный психолого-педагогический университет, г. Москва, Россия, ev.audit2015@mail.ru

ANALYSIS OF THE FORMATION OF CONFLICTOLOGICAL COMPETENCE OF A MODERN TEACHER

©Smirnova E., ORCID 0000-0002-9014-1194, Moscow State Psychological and Pedagogical University, Moscow, Russia, ev.audit2015@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема формирования конфликтологической компетенции, основополагающей в профессиограмме педагога. А именно причины высокой конфликтности образовательной среды, возможности ее оптимизации. Описан анализ конфликтологической компетенции педагога с позиции ее сущности и структуры, а также возможности ее развития.

Abstract. This article examines the problem of the formation of conflictological competence, which is fundamental in the teacher's profессиоgram. Namely, the reasons for the high conflict potential of the educational environment, the possibility of its optimization. The article describes the analysis of the teacher's conflictological competence from the standpoint of its essence and structure, as well as the possibility of its development.

Ключевые слова: конфликтологическая компетентность, образовательный процесс, педагог.

Keywords: conflictological competence, educational process, teacher.

Модернизация современной системы образования предъявляет новые требования к профессиональной деятельности педагога и его личностным характеристикам. К традиционным функциям педагога добавляются новые, направленные на организацию коммуникации между участниками образовательного процесса и коррекцию проблемных ситуаций. Нужно отметить, что деятельность педагога сопровождается большими числом конфликтов с обучающимися, коллегами, администрацией, родителями. Наиболее часто конфликты возникают в диаде «педагог-обучающийся», обусловленные высокими требованиями, несправедливой оценкой знаний, выделением отличников, завышенной самооценкой школьников и др. [6] Конфликты между педагогом и родителями обусловлены необъективной позицией родителя по отношению к возможностям и способностям ребенка [7].

Применительно к современной школе можно выделить несколько причин высокой конфликтности образовательной среды, в том числе отсутствие психологически благополучного климата и профессиональной психологической поддержки педагогов.

По мнению А. С Чернышева, к причинам конфликтов также можно отнести низкую конфликтологическую компетенцию субъектов образовательной среды [10].

Исследователи данного вопроса отмечают, что данная компетенция педагога, определяющая эффективность разрешения педагогических конфликтов, находится на достаточно низком уровне, что в свою очередь, снижает эффективность образовательного процесса в целом [8].

Понятие конфликтологической компетенции не является устоявшимся в психолого-педагогической науке и часто определяется как элемент общей социальной компетенции. Б.И. Хасан определяет ее как способность и готовность личности в конфликтной ситуации снижать уровень стресса путем изменения форм конфликта к более конструктивным [9]. Следовательно, конфликтологическая компетенция включает как гносеологический элемент — знание стратегий разрешения конфликтов, так и деятельностный — организация конструктивного взаимодействия между участниками конфликта.

По мнению Е. В. Анохиной, изучаемая компетенция обозначает уровень осведомленности о потенциальных способах разрешения конфликта и наличие навыка их разрешения [1]. Таким образом, конфликтологическая компетенция – свойство личности, необходимое специалисту любой сферы. Конфликтность каждой профессиональной сферы носит объективный характер, что подтверждается социологическим (Э. Дюркгейм, Т. Парсонс, А. Г. Здравомыслов) и психологическим (К. Левин, М. Шериф, Э. Эриксон, А.Я. Анцупов) направлениями изучения конфликта [1-10]. Однако именно в педагогической деятельности конфликт является ее неперенной составляющей.

Необходимо добавить, что конфликт не всегда является деструктивным взаимодействием, он может способствовать разрешению противоречий и росту эффективности деятельности педагога. Именно умение управлять конфликтом лежит в основе конфликтологической компетенции.

На умение менять динамику конфликтов влияют так называемые конфликтологические профессионально важные качества личности: готовность воспринимать и интерпретировать поведение оппонента; интернальность/экстернальность; ценностные ориентации; мотивация; эмпатийность [2].

Если рассматривать конфликтологическую компетенцию педагога с позиции ее структуры, то можно отметить следующие ее компоненты: интеллектуальные (знание теории конфликта с позиции различных наук, критериев оценки конфликтных ситуаций и способов их преодоления), эмоциональные (уверенность, эмпатийность, экстравертированность / интровертированность), мотивационные (отношение к конфликту как способу разрешения противоречий), волевые (инициативность, настойчивость, локус-контроль), деятельностные (разработка стиля разрешения конфликта, навыков взаимодействия в деструктивном взаимодействии) [10]. Таким образом, у каждого педагога имеется потенциал для развития конфликтологических профессионально важных качеств, позволяющих продуктивно разрешать сложные педагогические ситуации и управлять конфликтом.

Исследования, проведенные А. А. Волковым, В. В. Чурсиновой, А. А. Ярошук в общеобразовательном учебном заведении, показали, что у педагогов самыми приемлемыми в конфликтной ситуации стилями поведения являются сотрудничество, избегание и компромисс [4].

При этом, ни избегание, ни компромисс не разрешают конфликт, а лишь откладывают его составляющие на неопределенное время. Данные стили не способствуют разрешению педагогической ситуации, отсутствует принятие ответственности за решения. Таким образом, существует объективная необходимость развития конфликтологической компетенции педагогов.

Согласно работам Е. М. Сгонниковой задачи по формированию конфликтологической компетенции заключаются в создании соответствующих педагогических условий [8]. Наиболее важным условием является ориентация на научно-обоснованные положения теории управления педагогическим конфликтом, которая подразумевает организацию собственного бесконфликтного поведения, контроль эмоционально-волевой сферы, развитие эмпатии.

Кроме того, развитие конфликтологической компетенции педагога возможно путем организации специальных тренингов, включая своевременную диагностику, упражнения по развитию контроля эмоционального состояния и уровня агрессии с самооценкой, применение техники «Я» - высказывание, анализ конфликтных ситуаций через текстовые описания и схемы карт возможных конфликтов и др. Развиваемые в ходе тренинга личностные качества способствуют повышению психологической устойчивости, формированию навыков конструктивного разрешения конфликтов, стилей поведения и управления спорной ситуацией.

Ю. С. Ишкова, опираясь на подход С. В. Баныкиной, отмечает возможности конфликтологической службы образовательного учреждения, образовательных программ дополнительного профессионального образования в развитии конфликтологической компетенции педагога любого уровня образования [5].

Похожий вариант – создание школьной службы примирения, предлагает Т.А. Брагина. Она рассматривает данную службу как форму социально-психологической помощи педагогам и обучающимся в конфликтных ситуациях, сложных жизненных условиях, случаях правонарушений обучающихся [3]. Ее задачи заключаются в разрешении острых межличностных конфликтов, обучении всех участников образовательного процесса навыкам разрешения противоречий, пропаганде бесконфликтного общения.

Однако названные направления не всегда организуются администрацией учебного заведения. В данном случае решение проблемы возможно путем самообучения и саморазвития педагога в вопросах купирования стресса, что даст ему возможность поддерживать себя как личность и профессионала в условиях постоянно меняющейся среды [2].

Конфликтологическая компетенция не сводится к умению побеждать в конфликте или останавливать его. Она заключается в особом стиле мышления и педагогической деятельности. Педагог должен осознавать, что конфликт не всегда является деструктивной ситуацией. Он может быть элементом динамики или развития и не требует вмешательства. Также необходимы ценностные основания, например, признание правомерности позиции любого субъекта при отстаивании своих интересов и прав, иметь также и право на конфликт (конечно, если при этом он не нарушает фундаментальные права и свободы третьих лиц. Нужно понимать, что, конфликт является обязательным элементом бытовой и профессиональной деятельности человека в частности и социума – в целом. Конфликт многогранен: он может негативно влиять на взаимодействие и вызывать стрессы. С другой стороны, конфликты являются стимулом для роста личности, развития отношений между людьми, так как они являются сигналом к пересмотру отношения к себе, к окружающим людям, к деятельности.

Таким образом, в основе формирования конфликтологической компетенции педагога должна лежать перспектива и способность выстраивать альтернативные стратегии с учетом возможного конфликта и компромисса.

Список литературы:

1. Анохина Е. В., Прыжникова Е. Ю., Соколова Н. Л., Сергеева М. Г. Проблемные аспекты конфликтногенных зон в образовательной среде // Казанский педагогический журнал. 2018. №2. С. 172-176.
2. Борисова Е. С. Проблема конфликтологической компетентности в пространстве общеобразовательной организации // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. 2017. №2. С. 28-32.
3. Брагина Т. А. Деятельность школьной службы примирения как условие формирования конфликтологической компетенции участников образовательного процесса // Педагогические и психологические проблемы современного образования: материалы научно-практической конференции «Чтения Ушинского». Ярославль, 2015. С. 259-263.
4. Волков А. А., Чурсинова О. В., Ярошук А. А. Конфликтологическая компетентность - индикатор успешности профессиональной деятельности педагога // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2019. №3 (72). С. 132-139.
5. Ишкова Ю. С. Конфликтологическая компетентность современного педагога // Образование и воспитание. 2018. №1(16). С. 11-12.
6. Минакова С. С., Николаева А. А. Изучение управленческого потенциала директора школы // Казанский педагогический журнал. 2020. №2(139). С. 61-68.
7. Савченко И. А., Саяпина А. И. Влияние образа Я на конфликтность личности // Образовательные ресурсы и технологии. 2018. №3(24). С. 27-32.
8. Сгонникова Е. М. Педагогическая рефлексия и формирование конфликтологической компетенции // Известия Уральского государственного университета. 2008. №24. С. 70-75.
9. Хасан Б. И. Конфликтная компетентность - атрибутивный эффект развивающего обучения // Педагогика развития: проблемы современного детства и задачи школы: материалы 3-й науч.-практ. конф. Красноярск, 1996. Ч. 1. С. 42-47.
10. Чернышев, А. С. Практикум по решению конфликтных педагогических ситуаций. М., Педагогическое общество России, 1999. 186 с.

References:

1. Anokhina, E. V., Pryazhnikova, E. Yu., Sokolova, N. L., & Sergeeva, M. G. (2018). Problemnye aspekty konfliktogennykh zon v obrazovatel'noi srede. *Kazanskii pedagogicheskii zhurnal*, (2). 172-176. (in Russian).
2. Borisova, E. S. (2017). Problema konfliktologicheskoi kompetentnosti v prostranstve obshcheobrazovatel'noi organizatsii. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk. Sotsial'nye, gumanitarnye, mediko-biologicheskie nauki*, (2). 28-32. (in Russian).
3. Bragina, T. A. (2015). Deyatel'nost' shkol'noi sluzhby primireniya kak uslovie formirovaniya konfliktologicheskoi kompetentsii uchastnikov obrazovatel'nogo protsessa. In *Pedagogicheskie i psikhologicheskie problemy sovremennogo obrazovaniya: materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii "Chteniya Ushinskogo"*. Yaroslavl', 259-263. (in Russian).
4. Volkov, A. A., Chursinova, O. V., & Yaroshuk, A. A. (2019). Konfliktologicheskaya kompetentnost' - indikator uspehnosti professional'noi deyatel'nosti pedagoga. *Vestnik Severo-Kavkazskogo federal'nogo universiteta*, 3(72). 132-139. (in Russian).
5. Ishkova, Yu. S. (2018). Konfliktologicheskaya kompetentnost' sovremennogo pedagoga. *Obrazovanie i vospitanie*, 1(16). 11-12. (in Russian).

6. Minakova, S. S., & Nikolaeva, A. A. (2020). Izuchenie upravlencheskogo potentsiala direktora shkoly. *Kazanskii pedagogicheskii zhurnal*, 2(139). 61-68. (in Russian).
7. Savchenko, I. A., & Sayapina, A. I. (2018). Vliyanie obraza Ya na konfliktnost' lichnosti. *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii*, 3(24). 27-32. (in Russian).
8. Sgonnikova, E. M. (2008). Pedagogicheskaya refleksiya i formirovanie konfliktologicheskoi kompetentsii. *Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta*, (24). 70-75. (in Russian).
9. Khasan, B. I. (1996). Konfliktnaya kompetentnost' - atributivnyi effekt razvivayushchego obucheniya. In *Pedagogika razvitiya: problemy sovremennogo detstva i zadachi shkoly: materialy 3-i nauch.-prakt. konf. Krasnoyarsk*, 1. 42-47. (in Russian).
10. Chernyshev, A. S. (1999). Praktikum po resheniyu konfliktnykh pedagogicheskikh situatsii. Moscow. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 07.12.2020 г.

Принята к публикации
12.12.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Смирнова Е. В. Анализ формирования конфликтологической компетенции современного педагога // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 407-411. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/46>

Cite as (APA):

Smirnova, E. (2021). Analysis of the Formation of Conflictological Competence of a Modern Teacher. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 407-411. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/46>

UDC 37.022

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/47

INTERACTIONAL COMPETENCE OR COMMUNICATIVE COMPETENCE: OVERVIEW OF RELATED THEORIES

©**Kertaeva Z.**, *Alisher Navoi Tashkent State University of the Uzbek Language and Literature
Tashkent, Uzbekistan, zaurekertaeva@gmail.com*

ИНТЕРАКЦИОНАЛЬНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ ИЛИ КОММУНИКАТИВНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ: ОБЗОР СВЯЗАННЫХ ТЕОРИЙ

©**Кертаева З. С.**, *Ташкентский государственный университет узбекского языка и
литературы имени Алишера Навои, г. Ташкент, Узбекистан, zaurekertaeva@gmail.com*

Abstract. The article analyses the relationship of communicative and interactional competences by providing chronological evolution of the terms and discussing contrasting and similar approaches the language scholars presented earlier. Besides, relevant examples for issues of testing and assessing these two competences are illustrated to show the gaps between communicative teaching and testing.

Аннотация. В статье анализируется взаимосвязь коммуникативных и интеракционных компетенций, приводится хронологическая эволюция терминов и обсуждаются противоположные и похожие подходы языковых ученых, представленных ранее. Кроме того, проиллюстрированы соответствующие примеры вопросов тестирования и оценки этих двух компетенций, чтобы показать пробелы между коммуникативным обучением и тестированием.

Keywords: competence, interactional competence, communicative competence, communicative language teaching, CEFR, communicative language testing, model of communicative competence.

Ключевые слова: компетенция, интеракционная компетенция, коммуникативная компетенция, коммуникативное обучение языку, CEFR, коммуникативное языковое тестирование, модель коммуникативной компетенции.

In the history of language learning and teaching, a number of approaches have been suggested and applied. The introduction and preference of communicative approach triggered many scholars to research and focus on communicative competence, which is indispensable constituent of the current approach. All the modern publications state and justify the importance of developing language learners' communicative competence. Common European Framework of Reference for languages, global document stating the requirements for language learning, teaching and assessing also revolves around the term communicative interactional competences. (The table will be discussed further)

There are many different approaches to the notions of communicative and interactional competences. That is, some scholars (Canale&Swain, Celce-Murcia) consider that interactional competence is a part of communicative competence, while others (D. Sun, 2014; Young, 2011) define these two terms by contrasting and prioritizing one over another. In the article, the author

presents an analysis of different approaches to abovementioned notions, illustrating some examples for raised issues.

If one wants to understand the role of communicative and interactional competences in modern conditions of language learning, Common European Framework of Reference (CEFR) should be of great assistance. Having been put together in 1990s by Council of Europe to promote collaboration among teachers of different languages, CEFR contains valuable data which give understanding of what a particular level language learner should be able to do in the target language.

In the table below, some statements from the document are illustrated where you can see how these two competences are reflected in each level of language learning

Table 1.

Level	Requirements	Link to communicative competence according to different scholars
C2	...can express himself spontaneously, very fluently and precisely <i>differentiating finer shades of meaning</i> even in more complex situations ...	According to Celce-Murcia, discourse competence, (which is a part of CC, being able to understand culturally distinctive meanings of the words)
C1	...can use language flexibly and effectively for <i>social, academic and professional purposes</i>	Termed as sociocultural or sociolinguistic competence by Celce-Murcia, it is being able to appropriately choose the words acc.to different contexts
B2	...can <i>interact with a degree of fluency and spontaneity</i> that makes <i>regular interaction</i> with native speakers quite possible without strain on either party ...	According to Young, D.Sun, interactional competence is co-constructing the meaning together, not alone
B1	...can <i>deal with most situations likely to arise whilst travelling</i> in an area where the language is spoken. Can produce <i>simple connected sentences</i> on topics which are familiar or of interest...	According to Swain&Canale, Canale, Celce-Murcia, strategic competence is being able to know what to do and say in different real-life situations to avoid misunderstandings and gaps.
A2	...can <i>communicate in simple routine tasks</i> requiring simple and direct exchange of information on familiar and routine matters ...	
A1	...can <i>interact in simple way provided the other person speaks slowly</i> and clearly or is prepared to help ...	

(fragments from CEFR requirements are taken from Jalolov)

This was a brief overview to justify how the issue is topical in present language learning and teaching and show its link to globally recognized document. More detailed analysis of various scholars' viewpoints throughout history of language learning and teaching is given further.

It was Chomsky (1957) who introduced the term competence, defining it as the knowledge of language and separating it from the term performance (actual, real world use of language) However, this belief was rejected by Hymes (1967) who introduced the term “communicative competence” claiming that it is beyond the knowledge of grammar and lexis the speakers apply in normal communication.

The term communicative competence was later developed by Canale and Swain (1980). They considered communicative competence is the combination of three competences — grammatical (the skill of using grammar rules to make meaningful utterances); sociolinguistic (the ability to use

language properly according to particular social or cultural context); and strategic (the ability to apply communication strategies to avoid or deal with misunderstandings or ambiguities). Discourse competence, which was defined as the ability to provide coherence and cohesion, was also added by Canale (1983) later as another constituent of communicative competence.

Although there are a variety of definitions suggested by scholars for the term ‘communicative competence’, D. Sun (2014) points out that two key competences (how correctly learners can use foreign language and how appropriately learners can use the foreign language) make up communicative competence. The former was defined as organizational competence and the latter as pragmatic competence by Canale (1980). The ability to use the language appropriately was also called as sociolinguistic competence by Savignon (1983) and intercultural competence by Wen (1999).

Another research on communicative competence has been carried out by Celce-Murcia (2008) who created, developed and adapted a model of this competence. One of the crucial contributions of the researcher is to justify interrelation of different parts of communicative competence and importance of these interrelationships to understand whole construct of communicative competence. In the table below, you can see evolutionary classification of the term communicative competence developed by different scholars.

Table 2.

CHRONOLOGICAL EVOLUTION OF COMMUNICATIVE COMPETENCE ACCORDING TO CELCE-MURCIA

(Chomsky, 1957,1965)					
Linguistic competence					
Hymes (1967,1972)					
Linguistic competence		Sociolinguistic competence			
Canale and Swain (1980)					
Grammatical competence		Strategic competence	Sociolinguistic competence		
Canale (1983)					
Grammatical competence		Strategic Competence	Sociolinguistic Competence	Discourse Competence	
Celce-Murcia et al (1995)					
Linguistic competence		Strategic Competence	Sociolinguistic Competence	Actional Competence	Discourse Competence

Celce — Murcia develops a model of communicative competence twice. In the first model, putting discourse competence at the center of a pyramid and showing its link to all other three (linguistic, sociocultural, actional) competences, she sets strategic competence in the circle outside the pyramid. Strategic competence in the model means communicative, cognitive and metacognitive strategies used to resolve and compensate for deficiencies in any of other competences located in pyramid.

In the first model of Celce-Murcia, Canale’s sociolinguistic competence was replaced with sociocultural competence and is said to mean speaker’s knowledge in pragmatics that is being able to make appropriate utterances within overall social and cultural context of communication.

In the second proposed model of communicative competence two new competences (formulaic and interactional) are added as discourse still staying in the center of four other competences. Strategic competence is also seen to carry out the same functions in the first model as its location is not changed.

Unlike other researchers who opposed interactional competence or separated it from communicative competence, Celce-Murcia considered interactional competence as bottom –up counterpart of sociocultural competence and constituent of communicative competence and gave detailed construct of it. With reference to her, it comprises of actional competence, conversational competence and non-verbal competence

Actional competence is the knowledge of how to hold speech acts such as information exchanges, interpersonal exchanges, feelings, opinions, problems related to complaining, blaming, regretting; future scenarios;

Conversational competence is mainly about turn taking matters but can be extended into other dialogic procedures as:

- how to open and close conversations;
- how to establish and change topics;
- how to get, hold and relinquish the floor;
- how to interrupt;
- how to collaborate and backchannel.

Nonverbal competence includes the following:

- body language, non-verbal turn-taking signals, gestures, eye contact;
- use of space by interlocuters;
- haptic behavior (touching);
- non-linguistic utterances with interactional import;
- silence and pauses.

Similarly, to Hymes, D. Sun names the ability to use the language correctly as linguistic competence and puts forward the idea that linguistic competence has always been under great attention compared to strategic competence (above called as sociolinguistic), which still needs to be focused more in language teaching. To justify his opinion, he looks back to the hierarchy of language teaching approaches. Indeed, many of the approaches until communicative approach, including audio-lingual, direct and grammar-translation method focused on developing learners` linguistic competence. Overdue bias of linguistic competence than strategic (pragmatic) competence may cause gaps in language learning and use. That is, learners with adequate level of English may not be aware of how to respond to particular questions and hold a successful interaction, which in turn will decrease their level of fluency and pace of speaking.

Yun talks about conversational loop and how communicative incompetence may affect it. He believes simulated communicative situations cannot replace real situations, because in real life conversation does not happen discretely but come as conversational loops. Therefore being able to respond one or two question in simulations may not help learners to adjust to new challenges, or in other words to develop their strategic competence to achieve communicative goals.

While Young, admitting that interactional competence has been defined by different scholars in different ways, outlines certain undeniable features of this competence.

They are as follows. It is non-monologic that is “...characterized by a focus on the co-construction of discursive practices by all participants involved rather than on a single person”.

Another feature of IC agreed by most of the scientists is that there is never sufficient list of elements to achieve successful interaction. Below we can give some of these elements provided by Hall, Hellerman and Doehler to prove the infinity of the necessary elements

Knowledge of social –context specific communicative events, activity types, their typical goals. Trajectories of actions by which goals are realized. Conventional behaviours by which participant roles and role relationships are accomplished. Ability to deploy and recognize context

specific patterns by which turns are taken, actions are organized and practices ordered. Prosodic, linguistic, sequential and nonverbal resources which are used to. Produce and interpret turns and actions. Construct so that they are recognizable for others. Repair problems in maintaining shared understanding of interactional work. J. Campbell-Larsen also states that IC is difficult to define as ‘the difficulty in narrowing down what precisely constitutes IC in any given interaction and the fact that it is not measurable as a stand-alone competence of an individual. J. Campbell-Larsen refers interactional competence as the ability to co-create a turn or series of turns in immediate (spontaneous) unfolding interaction which can accommodate speaker’s intention and recipient’s design [1]. J. Campbell-Larsen (2014) gives a list of features of IC. Speaking dominates over other language skills reading and writing. The main form speaking is interaction, not monologues. Preference and frequency are given to everyday conversations rather than speeches, presentations, interviews etc.

Conversation is spontaneous, co-constructed by participants without rehearsing. Utterances are formed according to previous speakers utterances and planned toward future utterances of another speaker. Speakers are not involved in the exchange of neutral, objective statements about external world. Accuracy on the usage of grammar and rules of written language is not strict. Key unit of conversation is not a sentence, but a turn at talk. Conversational language is considered as a disordered and messy form of written language, instead written language is ideally and abstractly systematized form of language which cannot be used in teaching spoken language.

In terms of teaching and assessing speaking in the classroom we can discuss a number problems. For example, the first gap between classroom teaching of speaking and how it is used in real world is topic management with reference to J. Campbell-Larsen. He points out that many of the classroom speaking activities are mono-topical, being chosen by the teacher (who is not participant of the interaction. This is not the case in outside the classroom. I agree with this finding as it decreases the authenticity level of the activity, authenticity being one of the essential factors of communicative language teaching. Indeed, in real life “topics are proffered, taken up, rejected, changed, changed back, closed, developed, or abandoned by any and all participants...”, says J. Campbell-Larsen

Another controversial issue can be related to the way how speaking skills of language learners are usually assessed. IELTS, globally accepted qualified testing system, does not fully respond to the requirements of CEFR or does not reflect the theories scholars put forward about communicative competence. Let’s look at speaking part of the examination. First of all, it is not authentic as it does not simulate real-life conversations. In real life, conversation is held almost equally by two speakers, not like one only asking and the other only answering. Although descriptions of IELTS exam claim it as informal talk, the format is more formal rather than informal because it is in interview form, not conversational style. In this matter, Cambridge level based exams better represent communicative language learning and assessing because two candidates take speaking exam at the same time and the speaking examiner is able to check candidates interactional strategies such as turn taking, dealing with misunderstandings, different accents and keeping conversational loops etc. Secondly, in everyday lives, even in academic sphere, question is not selected by only one speaker – both speakers can make up their related questions, which is not allowed in IELTS. Thirdly, if we analyse how listening is checked in IELTS, in real life we do not always have a chance to see the questions of what we are going to hear beforehand. In real life we first listen and then have to make decisions or respond or show our reactions according to what we heard. In this perspective TOEFL test represents what IELTS cannot test. Candidates first listen and then do general comprehension based questions, which is really authentic way of communicative

language testing.

In terms of developing interactional competence, J. Campbell-Larsen suggests to raise students' awareness about centrality of interaction, to shape the language to coincide with local, context-bound interactional needs and he thinks in interaction co-construction and intersubjectivity are to be pursued more rather than abstract, idealized and easily testable model.

To conclude, although there are diverse approaches to the notion of communicative and interactional competence, it is certain that interactional competence has evolved as a part of communicative competence and become a concern for many scholars because of promotion of communicative language teaching and learning. In this matter, the author agrees with Celce-Murcia's viewpoint that interactional competence is a constituent of communicative competence for the following reasons. Communicative competence is logically wider and more global understanding rather than interactional competence as interactional competence is specific only about speaking (conversational) skill, while communicative competence can be demonstrated through reading, writing and listening as well. Besides, the theories regarding interactional competence do not and should not contradict what is related to communicative competence, but complete/fulfill. I consider more concern should be spared for how language is tested whether it responds the requirements of communicative language teaching, including development of learners' communicative and interactional competence. In fact, communicative teaching without responsive testing and assessment may hinder success of teachers and learners.

References:

1. Campbell-Larsen, J. (2015). Interactional competence in second language acquisition. *Kwansei Gakuin Univ Humanit Rev*, 19, 265-86.
2. Canale, M., & Swain, M. (1980). Theoretical bases of communicative approaches to second language teaching and testing. *Applied linguistics*, 1(1), 1-47. <https://doi.org/10.1093/applin/I.1.1>
3. Celce-Murcia, M. (2008). Rethinking the role of communicative competence in language teaching. In *Intercultural language use and language learning* (pp. 41-57). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5639-0_3
4. Chomsky, N. (2014). *Aspects of the Theory of Syntax* (Vol. 11). MIT press.
5. Hall, J. K., Hellermann, J., & Doehler, S. P. (Eds.). (2011). *L2 interactional competence and development* (Vol. 56). Multilingual Matters.
6. Hymes, D. (1967). Models of the interaction of language and social setting. *Journal of social issues*, 23(2), 8-28. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1967.tb00572.x>
7. Jalolov, J. J., Makhkamova, G. T., & Ashurov, S. S. (2015). English Language teaching methodology. *Tashkent: Fan va texnologiya*. (in Russian).
8. Kasper, G., & Wagner, J. (2011). A conversation-analytic approach to second language acquisition. *Alternative approaches to second language acquisition*, 117, 142.
9. Sun, D. (2014). From Communicative Competence to Interactional Competence: A New Outlook to the Teaching of Spoken English. *Journal of Language Teaching & Research*, 5(5). <https://doi.org/10.4304/jltr.5.5.1062-1070>
10. Young, R. F. (2011). Interactional competence in language learning, teaching, and testing. *Handbook of research in second language teaching and learning*, 2(426-443).

Список литературы:

1. Campbell-Larsen J. Interactional competence in second language acquisition // *Kwansei Gakuin Univ Humanit Rev*. 2015. V. 19. P. 265-86.

2. Canale M., Swain M. Theoretical bases of communicative approaches to second language teaching and testing // Applied linguistics. 1980. V. 1. №1. P. 1-47. <https://doi.org/10.1093/applin/I.1.1>
3. Celce-Murcia M. Rethinking the role of communicative competence in language teaching // Intercultural language use and language learning. Springer, Dordrecht, 2008. P. 41-57. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5639-0_3
4. Chomsky N. Aspects of the Theory of Syntax. MIT press, 2014. V. 11.
5. Hall J. K., Hellermann J., Doehler S. P. (ed.). L2 interactional competence and development. Multilingual Matters, 2011. V. 56.
6. Hymes D. Models of the interaction of language and social setting // Journal of social issues. 1967. V. 23. №2. P. 8-28. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1967.tb00572.x>
7. Jalolov J. J., Makhkamova G. T., Ashurov S. S. English Language teaching methodology // Tashkent: Fan va texnologiya 2015. (in Russian).
8. Kasper G., Wagner J. A conversation-analytic approach to second language acquisition // Alternative approaches to second language acquisition. 2011. V. 117. P. 142.
9. Sun D. From Communicative Competence to Interactional Competence: A New Outlook to the Teaching of Spoken English // Journal of Language Teaching & Research. 2014. V. 5. №5. <https://doi.org/10.4304/jltr.5.5.1062-1070>
10. Young R. F. Interactional competence in language learning, teaching, and testing // Handbook of research in second language teaching and learning. 2011. V. 2. №426-443.

*Работа поступила
в редакцию 07.12.2020 г.*

*Принята к публикации
12.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Kertaeva Z. Interactional Competence or Communicative Competence: Overview of Related Theories // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 412-418. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/47>

Cite as (APA):

Kertaeva, Z. (2021). Interactional Competence or Communicative Competence: Overview of Related Theories. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 412-418. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/47>

UDC 378

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/48

USING WEB TECHNOLOGIES IN EFFECTIVE TEACHING OF MATHEMATICS AT UNIVERSITIES

- ©*Yakubova U., Tashkent State University of Economics, Tashkent, Uzbekistan*
©*Parpieva N., Belarusian-Uzbek Intersectoral Institute of Applied Technical Qualifications,
Tashkent, Uzbekistan*
©*Mirhojaeva N., Tashkent State University of Economics, Tashkent, Uzbekistan*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕБ-ТЕХНОЛОГИЙ В ЭФФЕКТИВНОМ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ВУЗЕ

- ©*Якубова У. Ш., Ташкентский государственный экономический университет,
г. Ташкент, Узбекистан*
©*Парпиева Н. Т., Белорусско-Узбекский межотраслевой институт прикладных технических
квалификаций, г. Ташкент, Узбекистан*
©*Мирходжаева Н. Ш., Ташкентский государственный экономический университет,
г. Ташкент, Узбекистан*

Abstract. The article describes the role of web technologies in effective teaching of mathematics at universities. The advantages of the use of WebQuests are defined. This study aims to examine the effect of WebQuests used in instruction on students' academic achievements and the student and teacher opinions on WebQuests.

Аннотация. В статье рассмотрена роль веб-технологий в эффективном обучении математике в вузе. Выделены преимущества использования веб-квестов. Это исследование направлено на изучение влияния веб-квестов, используемых для достижения студентами запланированных академических результатов, а также на мнение студентов и преподавателей о веб-квестах.

Ключевые слова: информационные технологии, учебный процесс, веб-технологии, веб-квест.

Keywords: information technology, learning process, web technologies, WebQuest.

During the latter half of the 20th century, international thinking about education began to shift to a new paradigm. This shift was driven by an awareness of massive and ongoing social, economic and technological changes, and the exponentially increasing amount of human knowledge being generated as a result. International thinking began to seriously examine questions about the role and purposes of education in a world with an unprecedented degree of complexity, fluidity and uncertainty.

We define effective teaching as that which leads to improved student achievement using outcomes that matter to their future success. Defining effective teaching is not easy. Our research keeps coming back to this critical point: student progress is the yardstick by which teacher quality should be assessed. Ultimately, for a judgement about whether teaching is effective, to be seen as trustworthy, it must be checked against the progress being made by students.

This research is based on the important of Web Technologies in effective teaching of

mathematics at universities. The main objective of the article is analyzing the effect of WebQuests used in instruction on students' academic achievements and the student and teacher opinions on WebQuests. With this discussion, we would like to understand and clarify approaches of effective teaching of mathematics at universities.

In our view, in the present era, teaching- learning process in classroom is not limited to chalk and talk method, now a day, teaching method that lead to learning experiences through which learners try to obtain the specific objectives. In this effort a teacher uses various media like, audio, visual, single or multimedia package.

Today, society cannot do, for example, without Web Technologies. Integration of all spheres of life into the global information space guarantees effective interaction of people from the position of information exchange, prompt access to databases on the scale of the global information space, as well as meeting their needs for information services and products. In the period of transition to the information society, the problem of training professionals for the rapid perception and processing of a large amount of information, mastering modern methods of working with the studied material becomes especially urgent [1].

Web Technologies can be a powerful tool in exploring the nature of the world around us, including its technological systems. Web Technologies access to knowledge is one of the possibilities of information and communication technology that has tremendous impact on learning. The instructional Web Technologies have emerged in a variety of resources, and equipment, which can be used to supplement or complement the teachers' efforts in ensuring effective learning by students. [2]

In this article we present some examples of teacher approaches, classroom practices and skills that meet our criteria of being well-defined, implementable and linked to gains in student outcomes. Teachers may need to have clear understanding of why, when and how each of these practices can be effective, and exactly what it means to demonstrate them in a way that is optimal to promote students' learning.

As it is known, the power of Web Technologies lies in the fact that it is multi-sensory, stimulating the many senses of the audience. It is also interactive, enabling the end users of the application to control the content and flow of information. This has introduced important changes in the educational system and impact the way we communicate information to the learners. Today's students are much more media-centric than previous a generation, that's why the use of Web Technologies in classroom cannot be denied anymore. Using Web Technologies as a resource for teaching learning process is in more demand.

Web Technologies provide dynamic opportunities for instruction in math classrooms. Teachers can enhance the learning process and make concepts come alive through engaging and interactive media. Teachers may also offer additional supports to address the needs of all students and create customized learning experiences [3].

We have now discussed that the Web Technologies bring learning to life. Educators can bring videos, animations, interesting movies and other media into their learning process to help our students develop skills and understandings. And it can help to motivate and excite our students about their learning. Web Technologies create additional opportunities for learners to see and interact with mathematical concepts. Students can explore and make discoveries with games, simulations and digital tools. It seems as if educators are striving to get an Internet connection in their classroom these days. The most common rationale for this movement is to provide students passive access to valuable information. Traditionally, most universities have used libraries as a main source of access and still do.

More recently, universities have discovered Web Technologies as a source which obviously breaks away from traditionalism. Web Technologies, unlike any other medium before it, are interactive and accessible to a great deal of people at once. Web technologies have the ability to provide endless amounts of information that can be used to motivate students to conduct investigations on any given topic. As an interactive tool for learning, teachers can use the Internet to stimulate creative thought and guide students to develop critical thinking in their "quest" for knowledge.

By this study, we decided to find the solution for this question- How does a teacher tame the nature of Web Technologies to provide students with a beneficial learning environment? Due to our research, we can find the solution for this dilemma, which is called a WebQuest. A WebQuest was developed in 1995 by Bernie Dodge of San Diego State University. Simply put, a WebQuest is an inquiry-based activity where students are given a task and provided with access to on-line resources to help them complete the task. It is an ideal way to deliver a lesson over the web. WebQuests are discovery learning tools; they are usually used to either begin or finish a unit of study. When creating a WebQuest, it is beneficial to be able to make our own web pages. But, it is not necessary. Teachers have delivered fantastic WebQuests in hard copy format.

Thus, the use of Web Technologies in the educational process plays a key role in the formation of the cognitive independence of modern students. So, in the classroom, for example, in mathematics, students can use web-quest technology to make their activities interactive. In practice, a WebQuest is a didactic system; it is probably the most talked-about and widely used Web-based activities in today's classrooms. "With many research projects," Letkeman told Education World, "students feel that they are sucking up information and regurgitating it onto paper for no other reason than to get a good grade [3].

In modern conditions, WebQuests give students a task that allows them to use their imagination and problem-solving skills. The answers are not predefined and therefore must be discovered or created. Students must use their own creative-thinking and problem-solving skills to find solutions to problems.

"WebQuests are also a wonderful way of capturing students' imagination and allowing them to explore in a guided, meaningful manner," added Letkeman, a resource-based learning consultant for the Tisdale School Division in Saskatchewan, Canada. "Communication, group work, problem solving, and critical and creative thinking skills are becoming far more important in today's world than having students memorize predetermined content." "WebQuests allow students to explore issues and find their own answers," he added. "Particularly with controversial issues — such as pollution, gambling, and nuclear waste disposal -- students must do more than memorize information. They must process the information in meaningful ways and reach moral and ethical decisions guided by facts" [4].

The adaptive dimension, the ability to make adjustments in educational programs to accommodate students' diverse learning needs, is also an important characteristic of WebQuests, according to Letkeman. "With WebQuests, special needs students can be given predetermined roles that are very important and make them feel part of the group," he said. "Advanced students can explore further and do more than is required. The interest this type of project generates makes that a reality, rather than a fantasy!" "A well-planned WebQuest," Faro told Education World, "has guidance for students, a creative end project with room for flexibility, and links that help answer questions and positively add to the project. A strong WebQuest is designed for students to work independently, allowing the teacher to be a facilitator in students' learning rather than the sole dispenser of knowledge" [5].

This work transfers students from the category of the object of educational activity to the category of the subject, increases the motivation for the process of "obtaining" knowledge, allows them to be held accountable for the results of this work. A WebQuest is an interesting wandering on the Internet, implying queries in various search engines, obtaining a fairly large amount of information, analyzing it and further demonstrating it. It is a method for working in micro groups, developing leadership and competitiveness.

According to our research, the six building blocks of a WebQuest are defined:

The introduction orients students and captures their interest.

The task describes the activity's end product.

The process explains strategies students should use to complete the task.

The resources are the Web sites students will use to complete the task.

The evaluation measures the results of the activity.

The conclusion sums up the activity and encourages students to reflect on its process and results.

Here six reasons, which allow teachers, use WebQuests, who want to create successful teaching and develop mathematical capability. In the process of using WebQuests, its' content should:

1. begin a unit as an anticipatory set;
2. conclude a unit as a summation;
3. as a collaborative activity in which students create a cooperative learning;
4. teach students how to be independent thinkers since most of the problems encountered in a WebQuest are real-world problems;
5. increase competency in the use of technology.

From all of the above, we can make the following conclusions:

The outcome for WebQuests is usually a product, in most cases, in form of a written, oral report or multimedia presentation. An effective assessment tool to evaluate a product of a WebQuest is a rubric. Rubrics help make the teacher's expectations clear for students. Ideally, rubrics can be created collaboratively with students' input.

Effective WebQuests have a built in mechanism for student reflections. To receive feedback, we can survey our students about their experience, or have the students send us an e-mail sharing their thoughts.

Here some useful resources for teachers of mathematics, who want to create successful teaching by effective Web Technologies. Teachers of mathematics can find over 250 original WebQuests from following web sites:

Language Arts Web Quests.

Math Web Quests — 50 math web quests to help teachers of mathematics with Math in computer lab.

Science Web Quests.

Social Studies Web Quests — Largest collection of Web Quests.

Early Childhood Web Quests — Over 30. Perfect for younger students.

What's A Web Quest, You Ask?

WebQuest Maker.

WebQuest Direct — The World's Largest Searchable Directory of WebQuest Reviews.

WebQuest Portal — News and views about the WebQuest model, a constructivist lesson format used widely around the world.

In addition to the abovementioned information, Web Technology is an increasingly influential

factor in education. Computers and mobile phones are used in developing and developed countries both to complement established education practices and develop new ways of learning such as online education. This gives students the opportunity to choose what they are interested in learning. Web Technology offers powerful learning tools that demand new skills and understandings of students, including WebQuests, and provides new ways to engage students, such as Virtual learning environments.

Based on our research's findings, it seems that Web Technology facilitates mastering basic skills of a student by means of drill and practice. It helps in problem solving by means of learning by doing, understanding abstract concepts, provide enhanced access for teachers and students in remote locations, facilitate individualized and cooperative learning, helps in management and administration of classroom activities and learning content, and simulate real life problem handling environments.

In turn, Web technology is intended to improve education over what it would be without technology. In our research, we have found some of the claimed benefits are listed below:

- Easy-to-access course materials. Educators can post the course material on mathematics or important information on a course website, which means students, can study at a time and location they prefer and can obtain the study material very quickly.

- Student motivation. Computer-based instruction can give instant feedback to students and explain correct answers. Moreover, a computer is patient and nonjudgmental, which can give the student motivation to continue learning.

- Wide participation. Learning material can be used for long distance learning and are accessible to a wider audience.

- Improved student writing. It is convenient for students to edit their written work on word processors, which can, in turn, improve the quality of their writing.

- As a motivational techniques to keep students on task [6].

For conclusion, in a few words, we can say that activities by Web Technology encourage students to work in groups, express their knowledge in multiple ways, solve problems, revise their own work, and construct knowledge. The advantages of integrating Web Technology in the classroom are many. Through participation in multimedia activities, students can learn:

Real-world skills related to technology;

The value of teamwork;

Effective collaboration techniques;

The impact and importance of different Web Technologies;

The challenges of communicating to different audiences;

How to present information in compelling ways;

Techniques for synthesizing and analyzing complex content;

The significance of presentation and speaking skills;

How to accept and provide constructive feedback;

How to express their ideas creatively.

It is recognized that Web Technologies provides a learning environment that is self-paced, learner-controlled and individualized. Web Technology is now permeating the educational system as a tool for effective teaching and learning. With Web Technology, the communication of information can be done in a more effective manner and it can be an effective instructional medium for delivering information [7].

Finally, it may be concluded, Web Technology is being used more not only in administrative duties in education but also in the instruction of students. Multimedia access to knowledge is one of

the possibilities of information and communication technology that has tremendous impact on learning. The instructional media have emerged in a variety of resources, and equipment, which can be used to supplement or complement the teachers' efforts in ensuring effective learning by students.

Based on this research's findings, we can sum up, that Web Technology in effective teaching of mathematics at universities provides a technology based constructivist learning environment where students are able to solve a problem by means of self explorations, collaboration and active participation. Simulations, models and media rich study materials like still and animated graphics, video and audio integrated in a structured manner facilitate the learning of new knowledge much more effectively. The interactive nature of Web Technology provides the classroom to enhance traditional "chalk-and-talk" method of teaching with more flexibility to learners to adapt to individual learning strategy. It enables both the educators and learners to work together in an informal setting. The role of educators and learners are extended. Furthermore, it encourages and enhances peer learning as well as individual creativity and innovation.

References:

1. Geiger, V. (2009). Learning mathematics with technology from a social perspective: a study of secondary students' individual and collaborative practices in a technologically rich mathematics classroom.
2. Baki, A., & Güveli, E. (2008). Evaluation of a web based mathematics teaching material on the subject of functions. *Computers & Education*, 51(2), 854-863. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.003>
3. Emmungil, L., & Geban, O. (2010). Effect of constructed web-supported instruction on achievement related to educational statistics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 9, 1347-1351. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.332>
4. Creating a WebQuest. It's Easier Than You Think. <https://clck.ru/SnpeC>
5. Gaskill, M., McNulty, A., & Brooks, D. W. (2006). Learning from webquests. *Journal of Science Education and Technology*, 15(2), 133-136. <https://doi.org/10.1007/s10956-006-9005-7>
6. Patel, C. (2013). Use of multimedia technology in teaching and learning communication skill: An analysis. *International Journal of Advancements in Research & Technology*, 2(7), 116-123. <https://doi.org/10.7763/IJRET.2012.V2.181>
7. Malik, S., & Agarwal, A. (2012). Use of multimedia as a new educational technology tool- A study. *International Journal of Information and Education Technology*, 2(5), 468.

Список литературы:

1. Geiger V. Learning mathematics with technology from a social perspective: a study of secondary students' individual and collaborative practices in a technologically rich mathematics classroom. 2008.
2. Baki A., Güveli E. Evaluation of a web based mathematics teaching material on the subject of functions // *Computers & Education*. 2008. V. 51. №2. P. 854-863. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.003>
3. Emmungil L., Geban O. Effect of constructed web-supported instruction on achievement related to educational statistics // *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2010. V. 9. P. 1347-1351. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.332>
4. Creating a WebQuest. It's Easier Than You Think. <https://clck.ru/SnpeC>
5. Gaskill M., McNulty A., Brooks D. W. Learning from webquests // *Journal of Science*

Education and Technology. 2006. V. 15. №2. P. 133-136. <https://doi.org/10.1007/s10956-006-9005-7>

6. Patel C. Use of multimedia technology in teaching and learning communication skill: An analysis // International Journal of Advancements in Research & Technology. 2013. V. 2. №7. P. 116-123.

7. Malik S., Agarwal A. Use of multimedia as a new educational technology tool-A study // International Journal of Information and Education Technology. 2012. V. 2. №5. P. 468. <https://doi.org/10.7763/IJJET.2012.V2.181>

*Работа поступила
в редакцию 07.12.2020 г.*

*Принята к публикации
12.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Yakubova U., Parpieva N., Mirhojaeva N. Using Web Technologies in Effective Teaching of Mathematics at Universities // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 419-425. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/48>

Cite as (APA):

Yakubova, U., Parpieva, N., & Mirhojaeva, N. (2021). Using Web Technologies in Effective Teaching of Mathematics at Universities. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 419-425. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/48>

UDC 37.022

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/49

TEST DESIGNING PRINCIPLES AND RELATED PROBLEMS

©*Kertaeva Z.*, Alisher Navoi Tashkent State University of the Uzbek Language and Literature
Tashkent, Uzbekistan, zaurekertaeva@gmail.com

ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕСТОВ И ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С НИМИ

©*Кертаева З. С.*, Ташкентский государственный университет узбекского языка и литературы имени Алишера Навои, г. Ташкент, Узбекистан, zaurekertaeva@gmail.com

Abstract. The article discusses the role of following assessment principles while designing tests. Problems and obstacles of test designing and administering at national higher education context are illustrated, being grouped into seven respective principles.

Аннотация. В статье обсуждается роль следования принципам оценивания во время проектирования тестов. Проблемы и препятствия в разработке и проведении тестов в национальном контексте высшего образования, которые сгруппированы в семь соответствующих принципов, проиллюстрированы.

Keywords: test designing principles, usefulness, validity, practicality, reliability, authenticity, washback, transparency, test-taking competence, achievement test, proficiency.

Ключевые слова: принципы проектирования тестов, полезность, достоверность, практичность, надежность, подлинность, обратное влияние, прозрачность, компетентность при сдаче теста, тест достижения, мастерство.

Introduction

Many developing countries are having reforms in their education system, inclusively in assessment. Uzbekistan, being post-Soviet Union country, is also experimenting a great number of evaluation frameworks and tools without yet resulting in application of consistent assessment system. In foreign language learning and teaching, assessment literacy is under great attention and investigation by many scholars of language teaching methodology, being claimed as an important tool and concept in forming and developing effective and meaningful assessment framework.

Before we go down to provide theoretical base for EFL assessment and justify the role of assessment literacy, the term itself should be defined. According to Rogier, generally, teachers who are literate at assessment are knowledgeable about the principles, practices and key concepts of testing and decisions surrounding their usage. [1] A link of assessment to learning and teaching process, which is achieved by matching it to instructional objectives is another essential element of assessment literacy.

The problems arisen due to absence or lack of assessment-literate professionals can be the following (in experience of higher education system). Misconception of students about the real purpose of assessment. Teachers often feel unprepared to test designing or taking; and they do not know how to set purposes for assessing. The function of assessment is often limited with summative objectives. Instructional objectives of the course do not match the form or content of testing.

Very few teachers are able and willing to interpret the results of tests and use them for further

development of the course or teaching skills. Students are not competent enough at test taking. Absence or limit of using more practical and authentic methods of assessing because of higher institutions' conservative control and requirements. Students may be reluctant to accept and receive alternative ways of assessment.

Below each of the problems will be discussed thoroughly grouping them into different principles of test designing. Rogier classifies them into seven key concepts – usefulness, reliability, validity, practicality, authenticity, washback and transparency [1]. Being aware of all these principles can assist a teacher to become assessment-literate and prevent related problems.

Main Part

Usefulness

With reference to Bachman and Palmer [3], usefulness is the most essential consideration when selecting or designing a test. This criterion for test designing is closely connected with the purpose which means all language tests are supposed to be developed with a specific purpose and should be congruent with teaching aims and content. International tests of English can be prime examples where purpose is specific and oriented to particular audience

<i>Cambridge exams</i>	<i>The purpose and audience</i>
IELTS	Has an academic and general-training version. The academic version is for those who want to study in English-speaking universities; the general version focuses on basic “survival skills in broad social and workplace contexts” [IELTS 2013]
Level based tests	Is an acidic test. For those who intend to test their proficiency in English and apply for related educational institutions or occupations. E.g CPE is for those who want to work as EFL teacher.(examenglish.com)
Business exams	Intended for those who learn English as a specific (business) purpose. E.g BEC is for students who are studying business. [examenglish.com]

If we explain this feature of test developing in teaching context, many teachers do not consider the purpose and audience of the test before administering it. Instead they tend to use pre-made test without reviewing its suitability to the age and background of language learners. For example, pre-intermediate level for children/teenagers and adults differ and the content of the test should respectively be specific for age groups which many teachers fail to consider. Another problem can be about the purpose of testing. In particular, if we would like to test reading skills of a learner who want to migrate to an English-speaking country, giving them to read a fictional story and asking him/her to retelling it would be out of use as a person who is going to live in a foreign country would need the skills such as understanding road signs, announcements, menus at cafes etc.

Although teachers of English department at Tashkent State Uzbek Language and Literature University try to relate English lessons to students' major (translation), in terms of test designing, we cannot claim teachers always take the students' future needs and interests into consideration. All this derives from lack of materials and assessment literacy levels and competence of local teachers.

Reliability

Reliability refers to the consistency of test scores. This means a student taking the same test for many times should show the same or similar results. Brown defines reliable tests as being unambiguous to test taker; being consistent in its conditions across two or more administrations; giving clear directions for scoring and evaluating; having uniform rubrics for scoring and evaluating; and lending itself to consistent application of those rubrics by the scorer [2]. Moreover, he classifies principle of reliability into four types: student – related reliability (involves student

factors of illness, physiology, anxiety, test-wiseness, test taking efficiency); rater reliability (involves factors of human error, subjectivity, bias; test administration reliability (involves factors of test tasking conditions and quality of test materials); test reliability (involves factors of equal difficulty of test, reliable and unambiguous distracters).

To understand the case of unreliability, a few examples should be illustrated. Although most factors causing student-related unreliability are their temporary illness, fatigue or anxiety; the main problem in our context is test-wiseness of our students. Many students are not competent to understand the instructions and follow them. From my personal experience as a university teacher and writing instructor, during the final exams majority of the students tend to ask extra questions or need extra help despite the fact all instructions are clearly illustrated in the exam paper and orally explained during the exam and before the exam in classes. For example, even though it is written “Write in pens only”, they ask again “Can we write in pencils”; or despite the note “Copy your answers to an answer box”, they ask “Do we have to copy the answers to an answer sheet?”. Another instance is that most of the test takers fail to manage their time, they do not manage to copy from their draft and ask for extra time violating the exam rules. Moreover, if the task says to write answers as letters, they write the words as an answer, which causes hurdle and discomfort during the test checking process. This all could be related to the fact that students have not been taught to carefully read and follow instructions or they are not aware of culture of test taking, which shows their test taking incompetence. As a researcher and a higher education professional, I consider the issues mentioned above need to be investigated and the ways to improve the situation should be suggested and tried out.

Our local problems concerned with rater-reliability usually happens when test designers take ready-made speaking test rubric from the Internet, which often do not coincide with test takers` level and the purpose of exam. Besides, speaking test examiner-teachers are not pre-instructed about how to use those rubrics, they fail to follow the rubric or teachers may just refuse to mark students` speaking abilities according to assessment criteria, instead they may give scoring relying on biased “good or bad speaking” perceptions. The second case is usually the result of great number of test takers for one speaking examiner-teacher, therefore preventing teachers from giving objective, unbiased and reliable scoring.

At university exams test administration reliability cannot be achieved, especially when students have to seat very close to each other in the exam room, allowing them to copy from each other or causing discomfort to take a test.

Test reliability, from my own observations, occur when teachers design open ended questions without providing a specific assessment criterion for students to make them aware of what is expected to be tested. The criteria may be about whether students are supposed to give brief or extended answers; if they are checked for grammar range and accuracy or for task achievement only; or whether they have to justify their answers with relevant examples or they do not play a role in marking. This again may lead to additional questions from students or confusions for teachers during the exams and result in very subjective and unreliable test results.

Validity

Validity, being considered to be the most complex, yet the most important principle of test designing, is “the extent to which inferences made from assessment results are appropriate, meaningful, and useful in terms of the purpose of the assessment” [5, p. 226]. Another expert in validity, Samuel Messick defines it as “an integrated evaluative judgment of the degree to which empirical evidence and theoretical rationales support the adequacy and appropriateness of inferences and actions based on test scores or other modes of assessment” [5, p 11]. From this we

can infer that a valid test assesses what is intended to assess; provides useful, meaningful information about test-taker's ability; and is supported by a theoretical rationale or argument. It is important to note that, according to Messick complete validity cannot be achieved or there is no absolute frame of measuring validity, yet it can be provided to some extent (the greater the extent, the more valid it is) [4]. Brown defines validity through four different forms of evidence: content (related to objectives and their sampling); construct (referring to the theory underlying the target); criterion (related to concrete criteria that it should reach to); consequential (correlating high with another measure already validated and capable of anticipating some later measure) and face (related to test's overall appearance: whether test takers see it as a fair, unbiased and objective test) [2].

The greatest challenges in effective assessment at the university context are about content validity. Teachers at the university often fail to achieve content validity due to many external and internal factors. External factors can be related to the fact that requirements of authorities do not always correlate with course objectives. From my experience at Tashkent State University of the Uzbek Language and Literature (TSUUL), the syllabus for Fall Term in writing course mainly intends to develop students' paragraph writing skills and competence; however, as authority required it to design multiple choice tests for final exam, the test could not measure what it intended to measure. For, multiple choice tests could, at maximum, check students' awareness on paragraph development and grammar knowledge rather than their competence of developing effective paragraphs. Another case could be about specific listening sub-skills. During the particular period, students were trained to listen for gist, they were listening to recordings, answering comprehension based questions and discussing them generally. However, for a mid-term test, they did listening where they had to fill in a form listening to specific details. Here the test form, which tests students' ability to extract particular detail, could not measure achievement of the course content (which prepares students for general listening comprehension).

Criterion related validity is in most cases overlooked by test designers and university professionals. For example, students who have the certificate of English at B1 level verified by state testing centre do not show similar results in university exams which are also designed according to B1 level requirements. Alternatively, due to the fact tests are not designed effectively, it may not truly represent students' general performance on the course or skill — it may be too high or too low from actual case. Especially, in current national assessment system, where final exam grade is accepted as an overall course grade, invalid tests are risky giving false results and turning an excellent student into a student with poor results or vice versa. All the abovementioned were cases of how concurrent criterion related validity, which is a principle of showing students' current true performance, is not achieved. The predictive criterion related validity, a principle of measuring a test-taker's likelihood of future success, is also often underestimated, as many teachers do not analyze or compare the results of previous tests with new ones to see whether predicted success of a student has been confirmed.

With reference to Brown construct-related evidence/validity is a model which refers to the theory underlying the target (proficiency, fluency, accuracy) [2]. For example, from my own observations, there was a case when students were asked to make presentations for at the end of speaking course and were just evaluated according to general speaking skills. However, the criteria such as body language, interaction with audience, public speaking skills, persuasiveness, novelty; which were essential features of real-life presentations, could have been taken into consideration. That means assessment did not measure students' particular competence but general language proficiency and led to mismatch of form and assessment criterion.

As to Brown, "Consequential validity encompasses all the consequences of a test, including

such considerations as its accuracy in measuring intended criteria, its effect on the preparation of test-takers, and the (intended and unintended) social consequences of a test's interpretation and use" [2, p. 34] This validity principle is similar to washback effect, which will be discussed further later.

Face validity is achieved when students consider the test as objective, to the point and helpful in developing skills [3]. Similarly to what Bachman claims "it is purely factor of the 'eye of the beholder'", it is about an opinion of test-taker [3]. Therefore, it is highly unlikely to be empirically measured or theoretically justified under the category of validity [2]. Although the following statement is not justified with objective survey results and analysis; when I ask students' opinion about language tests in their majors, majority of them tend to have negative impressions concerned with test-paper quality and format, its user-friendliness, unrehearsed tasks. Besides, usually they have fixed misconceptions that teachers are interested in students' failure, which affects their performance in test to great extent.

To avoid face invalidity, Brown suggests test designers to make tests well-constructed with expected format and familiar tasks; with clear instructions; at a level of difficulty with a reasonable challenge; and manageable to allotted time [2].

Practicality

In accordance with Rogier, practicality is about how teacher friendly the test is including the cost of test developing, time for administration, convenience of marking and presence of appropriately trained markers. [6]. Brown, along with those, adds the factor of not exceeding available material resources [2]. The former scholar also claims that the amount of time and effort we spend for test designing and marking should be relevant to its worth in overall course mark. He thinks it would not be sensible to spend two hours for each student's paper if the test is only for continuous formative assessment and has very little point distribution in overall grading. In fact, some teachers decide to test just the day before or that day and make up some open ended questions on covered topics. They forget to specify word and time limit, and assessment criteria. This causes teachers to wait for unlimited and unpredicted time until last student finishes, and spend their whole weekend to check too long or too short written answers which steal their valuable time or prevent from getting expecting answers. A careful planning, clear instructions and assessment criteria would aid teachers to design teacher-friendly tests.

Authenticity

The principle of authenticity describes the suitability of the form and content of the tests to real - world situations [6]. Bachman and Palmer also give a similar definition to the concept of authenticity "the degree of correspondence of the characteristics of a given language test task to the features of a target language task" [7, p. 23]. As stated by Brown, authenticity is achieved with representation of natural language; contextualization (not isolation) of items; inclusion of meaningful, relevant and interesting topics; provision of some thematic organization to items; and offering tasks that reflect real – world demands.[2]

Many scholars including Bachman & Palmer [3], Lewkowicz [8] and Brown [2] considered this principle difficult to define, measure and reflect in assessment yet did not underestimate its importance. Another expert, Chun [7] believes many test types fail to stimulate real-world tasks. However, I hold the opinion that the level of authenticity in assessment has increased with the introduction of communicative approach. As one of the main objectives of this approach is to enable students to use language skills learnt in the classroom in a real- world communication and interaction, it encourages using authentic materials, tasks and methods in both teaching and evaluation. Replacement of story retelling with oral presentations as a speaking assessment or introduction of alternative communicative skills — based language tests instead of multiple choice

grammar and vocabulary tests serve as justification to the viewpoint put forward above. It is important to note that available time and resources do not always allow EFL teachers to think of or apply authentic ways of assessment, specifying it to the future needs and purposes of students.

Washback

Washback effect is the influence of testing on teaching and learning. It is also the potential impact that the form and content of a test may have on learners' conception of what is being assessed and what it involves. Therefore, test designers, deliverers and raters have a particular responsibility, considering testing process may have a substantial impact, either positive or negative. In particular, Messick [4] emphasized the role of impression the students would have after the test claiming that they play a part in promotion and inhibition of learning both in beneficial and harmful way, while Spratt [6] considered teachers should become agents of beneficial washback in their language classrooms. Overall, as concluded by Brown [2], a test with beneficial washback has positive influence on what and how teachers teach; has positive impact on what and how learners learn; creates adequate preparation opportunities for students; provides constructive feedback to boost their language progress; is more formative rather than summative; allows learners to reach maximum results; and encourages a number of basic principles of language learning such as intrinsic motivation, autonomy, self-confidence, language ego, interlanguage, strategic investment.

Another important idea maintained by Brown [2] is that informal performance assessment has more tendency to give positive washback rather than official assessment as the latter consists of only letter grade or overall numerical score. To be more specific, when teachers assess students' a written work, they can give a thorough feedback which includes comments on both achievements and problems of the student. Consequently, even the grade is not an expected result, consideration of their strengths by their teacher will motivate them to work on their problems rather being focused on weaknesses or low grade.

The duty of teachers is to create classroom tests with positive washback which can praise what students have successfully acquired and where the learning gaps can serve as insight into further development. However, this is not always feasible for several reasons. One of them can be that teachers are usually overloaded with unaffordable number of teaching hours or their additional duties which leave no time to reflect and work on their students' test results. Unawareness of teachers about this principle and its importance can also hinder achievement of positive washback. Assessment's becoming part of more formal grading and administrative procedure rather than language learning and teaching is another obstacle to apply this principle into tests; as especially after final tests, teachers, being busy with scoring and reporting about it to administration, are not able or willing to feedback students' results.

Transparency

As to Rogier, transparency is about the availability of information to students. In particular, students beforehand should be aware of what is going to be tested, what they are expected to learn, how they are going to be assessed and graded [6]. Importantly, if students cannot do well in a test, the reason for this should be lack of their preparation and knowledge, not misunderstandings of directions or format of the test. For instance, IELTS has a number of official publications which present detailed explanation of assessment criteria, objectives, and audience of the test. In general, transparency facilitates objectivity and reliability of assessment by making students a part of it and allowing them to understand the link between course and assessment objectives, which every effective teacher is supposed to provide.

Conclusion

To sum up, improving literacy in the field of language assessment is of great importance as it

creates a bond between teaching and learning, teacher and student, course objectives and final achievement, learners needs and society's interests. Without being aware of the principles of effective assessment, EFL teachers will not be able to

meet the needs of students and course objectives through assessment (usefulness)

achieve consistent/representative measurement (reliability);

measure what is supposed to measure (validity);

make the test designing, administering, scoring and interpreting easy (practicality)

prepare students to real – world experiences through tests (authenticity)

make students feel satisfied with achieved results and further motivate them to work on existing weaknesses (washback)

make their students involved in assessment process and ensure their understanding of course aims (transparency).

In short, only when these concepts are acquired by teachers, do they become assessment-literate professionals and bring a positive change to language learning and teaching.

References:

1. Rogler, D. (2014). Assessment Literacy: Building a Base for Better Teaching and Learning. In *English Teaching Forum* (Vol. 52, No. 3, pp. 2-13). US Department of State. Bureau of Educational and Cultural Affairs, Office of English Language Programs, SA-5, 2200 C Street NW 4th Floor, Washington, DC 20037.

2. Brown, H. D., & Abeywickrama, P. (2010). *Language assessment: Principles and classroom practices* (Vol. 10). White Plains, NY: Pearson Education.

3. Bachman, L. F., & Palmer, A. S. (1996). *Language testing in practice: Designing and developing useful language tests* (Vol. 1). Oxford University Press.

4. Messick, S. (1996). Validity and washback in language testing. *Language testing*, 13(3), 241-256. <https://doi.org/10.1177/026553229601300302>

5. Gronlund, N. E. (1998). *Assessment of student achievement*. Allyn & Bacon Publishing, Longwood Division, 160 Gould Street, Needham Heights, MA 02194-2310; tele.

6. Spratt, M. Washback and the Classroom. // *Language Teaching Research*. 2005. V 19, p13-20

7. Chun, C. W. (2006). Commentary: An analysis of a language test for employment: The authenticity of the PhonePass test. *Language Assessment Quarterly: An International Journal*, 3(3), 295-306. https://doi.org/10.1207/s15434311laq0303_4

8. Lewkowicz, J. A. (2000). Authenticity in language testing: some outstanding questions. *Language testing*, 17(1), 43-64.

Список литературы:

1. Rogler D. Assessment Literacy: Building a Base for Better Teaching and Learning //English Teaching Forum. US Department of State. Bureau of Educational and Cultural Affairs, Office of English Language Programs, SA-5, 2200 C Street NW 4th Floor, Washington, DC 20037, 2014. V. 52. №3. P. 2-13.

2. Brown H. D., Abeywickrama P. Language assessment: Principles and classroom practices. White Plains, NY : Pearson Education, 2010. V. 10.

3. Bachman L. F., Palmer A. S. Language testing in practice: Designing and developing useful language tests. Oxford University Press, 1996. V. 1.
4. Messick S. Validity and washback in language testing // Language testing. 1996. V. 13. №3. P. 241-256. <https://doi.org/10.1177/026553229601300302>
5. Gronlund N. E. Assessment of student achievement. Allyn & Bacon Publishing, Longwood Division, 160 Gould Street, Needham Heights, MA 02194-2310; tele, 1998.
6. Spratt. M. Washback and the Classroom. // Language Teaching Research. 2005. V 19, p13-20
7. Chun C. W. Commentary: An analysis of a language test for employment: The authenticity of the PhonePass test // Language Assessment Quarterly: An International Journal. 2006. V. 3. №3. P. 295-306. https://doi.org/10.1207/s15434311laq0303_4
8. Lewkowicz J. A. Authenticity in language testing: some outstanding questions // Language testing. 2000. V. 17. №1. P. 43-64.

*Работа поступила
в редакцию 07.12.2020 г.*

*Принята к публикации
12.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Kertaeva Z. Test Designing Principles and Related Problems // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 426-433. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/49>

Cite as (APA):

Kertaeva, Z. (2021). Test Designing Principles and Related Problems. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 426-433. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/49>

УДК 130.2

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/50>

ОБРАЗ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА КАК ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ БЫТИЯ

©Петров И. Ф., д-р филос. наук, Академия маркетинга и социально-информационных технологий, г. Краснодар, Россия, IgorPetroff@yandex.ru

HUMAN WAY OF LIFE AS A FORM OF ORGANIZATION OF BEING

©Petrov I., Dr. habil., Academy of marketing and socially-information technologies, Krasnodar, Russia, IgorPetroff@yandex.ru

Аннотация. Ограничение образа жизни человека объективными социальными условиям обычно объясняется тем, что они определяют сущность и характер жизнедеятельности людей. Однако детерминируют жизнедеятельность людей не только социальные, но и естественные факторы. В статье показывается, что образ жизни людей можно изучать только в единстве с условиями жизни. Его сущность должна раскрываться с учетом влияния на него природных и социальных условий. Это означает, что понятия «условия жизни» и «образ жизни» неразделимы, но это не означает, что одно из них становится неотъемлемой частью другого. На самом деле условия жизни, а точнее природная и социальная сферы, лишь описывают возможный диапазон деятельности людей. Подчеркивается, что не только условия жизни формируют образ жизни человека, но и он сам меняет окружающие условия, как социальные, так и природные, в течение своей жизни.

Abstract. Limiting a person's lifestyle to objective social conditions is usually due to the fact that they determine the essence and nature of people's life activities. However, not only social, but also natural factors determine people's life activity. The article shows that the way of life of people can be studied only in unity with the conditions of life. Its essence should be revealed taking into account the influence of natural and social conditions on it. This means that the concepts of "living conditions" and "lifestyle" are inseparable, but it does not mean that one of them becomes an integral part of the other. In fact, living conditions, or rather the natural and social spheres, only describe the possible range of people's activities. It is emphasized that not only living conditions shape the way of life of a person, but he himself changes the surrounding conditions, both social and natural, during his life.

Ключевые слова: образ жизни, человек, общество, границы, факторы, сфера.

Keywords: lifestyle, person, society, borders, factors, sphere.

Категориальное определение природной среды и образа жизни человека позволяет говорить о границах между этими явлениями.

Образ жизни человека немислим вне условий, определяющих его. Это включает в себя и природную среду. Другими словами, мы можем разделить элементы социального существования людей и факторы, которые их детерминируют, в том числе естественные. Решение этой проблемы дает возможность не только более четко очертить сферу природной

среды и образа жизни человека, но и избежать отождествления последнего с различными социальными и природными условиями.

В социально-философской литературе образ жизни очень часто интерпретируется довольно широко и фактически отождествляется со всем разнообразием условий человеческого существования. Например, по мнению Н. Ф. Реймерса, образ жизни — это сочетание материальных условий, социальных установок (культуры, обычаев и т. д.) и природных факторов, которые составляют условия поведения (включая реактивность социально-психологическую и физиологическую) человека и его обратное влияние на эти условия... Понятие «человеческий образ жизни» несколько условно, подобно экологической нише в биологии [4]. В этой интерпретации понятие «образ жизни» становится безграничным и теряет смысл, поскольку в таком случае, образ жизни людей должен включать и общество, и природу, и космические процессы, которые, так или иначе, отражаются в нем.

В рамках этого подхода существует позиция, утверждающая, что в образ жизни человека входит только совокупность социальных отношений. В этом смысле значимо определение, согласно которому образ жизни понимается как ставшая привычной система социальных и личных отношений между людьми и их отношение к обществу, его институтам и порядкам [2]. Как видим, автор включают в образ жизни человека все социальные условия жизни, которые его определяют. Поэтому может возникнуть вполне резонный вопрос, а почему только социальные?

Ограничение образа жизни человека объективными социальными условиям обычно объясняется тем, что они определяют сущность и характер жизнедеятельности людей. Однако, как известно, детерминируют жизнедеятельность людей не только социальные, но и естественные факторы. Это понимание образа жизни кажется слишком узким, с одной стороны, и в то же время слишком широким, с другой стороны. В образ жизни также должны быть включены природные условия существования людей. Другими словами, эта точка зрения фактически соответствует предыдущей позиции.

Руткевич М. Н. попытался преодолеть этот недостаток и выявить связь между образом жизни и условиями жизни. По его мнению, образ жизни есть совокупность основных форм жизнедеятельности в их зависимости от условий существования и определяемых потребностями людей [3, с. 13]. Эта интерпретация связи между образом жизни и условиями, которые его определяют, ближе всего к истине. На самом деле именно человеческие потребности являются тем «мостом», который соединяет образ жизни людей с окружающей реальностью. Они служат связующим звеном между образом жизни человека и его внешними факторами. Таким образом, потребности действуют как невидимая граница между образом жизни человека и его окружением (средой). И здесь следует отметить, что не существует и не может быть социального явления, прямо или косвенно не связанного с другими социальными и природными явлениями.

Окружающий человека мир очень широк, но он внешний по отношению к нему, а не внутренний. Естественно, что образ жизни людей можно изучать только в единстве с условиями жизни. Его сущность должна раскрываться с учетом влияния на него природных и социальных условий. Это означает, что понятия «условия жизни» и «образ жизни» неразделимы, но это не означает, что одно из них становится неотъемлемой частью другого. На самом деле условия жизни, а точнее природная и социальная сферы, лишь описывают возможный диапазон деятельности людей.

Можно также отметить, что не только условия жизни формируют образ жизни человека,

но и он сам меняет окружающие условия, как социальные, так и природные, в течение своей жизни. Иными словами, происходит взаимодействие между субъектами образа жизни и определяющими их условиями, в ходе которых меняются как образ жизни человека, так и частично условия его существования. В результате формируется жизненный мир социальных существ, который включает в себя естественную и социальную среду их существования [1].

Смысл этого взаимодействия заключается в том, что:

- во-первых, условия жизни непосредственно включены в образ жизни людей - происходит процесс «распредмечивания» условий жизнедеятельности. Последние перестают быть такими, поскольку они органически сливаются с самой формой жизни, они растворяются в нем;

- во-вторых, происходит и обратный процесс. Результаты человеческой жизнедеятельности создают новые условия, то есть они «опредмечиваются» в них. В свою очередь, это порождает природные и социальные сферы человеческого существования как единого целого его бытия.

Поэтому мы не должны включать образ жизни субъекта в объект, то есть в условия жизни, и наоборот — растворять условия жизни в субъекте. Это означает, что образ жизни присущ только субъекту, то есть человеку, а не объекту, не окружающей природной и социальной среде.

Этот методологический подход следует учитывать при описании образа жизни человека и разделять социальную жизнь людей и условия, которые его определяют. Такое разграничение, конечно, можно произвести только на абстрактном уровне. На самом деле образ жизни человека не может быть отделен от социальной и естественной среды, в которой он проявляется, поскольку вместе они образуют определенную сферу природы, а именно сферу человеческой жизнедеятельности.

Масштабы деятельности человека (его жизнедеятельность) шире по объему, чем масштабы его деятельности, поэтому их не следует идентифицировать. Прежде чем соотносить образ жизни и условия, необходимо очертить круг его субъектов. Только после этого и на основе его анализа можно характеризовать образа жизни существующих типов социальных субъектов.

На наш взгляд, причины ошибочности широких трактовок образа жизни, кроются в стремлении исследователей дать универсальное определение образа жизни. Однако, до тех пор, пока не установлены условия существования основных субъектов образа жизни и их специфическая природа, эта задача невыполнима, А они, зачастую, обладают несводимыми к единому основанию особенностями.

Таким образом, трудности, с которыми сталкиваются исследователи при попытке разделить элементы и детерминанты образа жизни, во многом связаны с тем, что характер и природа субъектов образа жизни отличается. Естественно, существуют различия в факторах, которые их определяют. Каждый субъект, несмотря на частичное совпадение, все же имеет свою специфическую природную и социальную сферу бытия. Одни и те же компоненты окружающей среды могут выступать неотъемлемой частью жизнедеятельности общества и в то же время являться внешними факторами существования человека, его бытия. Из чего следует, что элементы и детерминанты образа жизни человека, могут быть разделены только по отношению к конкретному его субъекту.

Образ жизни, сохраняя свою родовую сущность, имеет и видовую специфику по отношению к его субъектам. В качестве последних можно рассматривать людей, объединенных в определенные общности и группы, а также каждого отдельного человека.

В специальной литературе выделяют субъекты образа жизни. Однако исследователи зачастую ограничивают их количество только теми, кто отличается по социальным характеристикам. В то же время, нередко забываются субъекты образа жизни, которые дифференцированы социальными и природными особенностями. Или же не уделяется им достаточного внимания. В то же время в обществе принято выделять субъекты по своей природе социальные (класс, нация и др.) и социально-естественные (индивид, демографические группы и т.д.). Первые подразделяются по общественным признакам, вторые по социально-естественным качествам. Эта дифференциация связана с тем, что есть как социальные, так и природные различия между людьми (например, по полу, возрасту и др.).

Список литературы:

1. Петрова С. И. Детерминанты культурных процессов в обществе // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2011. №1. С. 193-196.
2. Проблемы систематизации категорий исторического материализма: Межвуз. сб. науч. тр. Челябинск: Челяб. ГПИ, 1981. 183 с.
3. Проблемы социалистического образа жизни. М.: Наука, 1977. 288 с.
4. Реймерс Н. Ф. Природопользование. Словарь-справочник. М.: Мысль. 1990. 637 с.

References:

1. Petrova, S. I. (2011). Cultural Process Determinants in Society. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, (1), 193-196. (in Russian).
2. Problemy sistematizatsii kategorii istoricheskogo materializma: Mezhvuz. sb. nauch. tr. (1981). Chelyabinsk. (in Russian).
3. Problemy sotsialisticheskogo obraza zhizni (1977). Moscow. (in Russian).
4. Reimers, N. F. (1990). Prirodopol'zovanie. In Slovar'-spravochnik. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 07.12.2020 г.*

*Принята к публикации
12.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Петров И. Ф. Образ жизни человека как форма организации бытия // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 434-437. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/50>

Cite as (APA):

Petrov, I. (2021). Human Way of Life as a Form of Organization of Being. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 434-437. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/50>

УДК 130.2

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/51>

ЦЕННОСТИ КАК ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ КУЛЬТУРЫ

©*Петрова С. И.*, канд. культурологии, Академия маркетинга и социально-информационных технологий, г. Краснодар, Россия, sofya8888@yandex.ru

VALUES AS DEFINING ELEMENTS OF CULTURE

©*Petrova S.*, Ph.D., Academy of marketing and socially-information technologies, Krasnodar, Russia, sofya8888@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются ценности в качестве одного из определяющих элементов культуры. Отмечается, что культура в ценностном аспекте — это своего рода социальный механизм, позволяющий человеку ориентироваться в окружающем пространстве. Ценность обеспечивает интеграцию общества, помогает человеку принять правильное (социально одобряемое) решение. В ходе исторического развития общества в его культуре происходят несколько параллельных процессов: развитие, модернизация, сохранение, преемственность. С одной стороны, культура поглощает или создает все новые ценности, а с другой — сохраняет свою идентичность. Целостность культуры гарантируется социальным отбором. Любая культура сохраняет в своей основе только то, что соответствует ее логике.

Abstract. The article considers values as one of the defining elements of culture. It is noted that culture in the value aspect is a kind of social mechanism that allows a person to navigate in the surrounding space. Value ensures the integration of society, helps a person make the right (socially approved) decision. In the course of the historical development of a society, several parallel processes take place in its culture: development, modernization and preservation, stability, and continuity. On the one hand, culture absorbs or creates new values, and on the other hand, it preserves its identity. The integrity of culture is guaranteed by social selection. Any culture retains at its core only what corresponds to its logic.

Ключевые слова: культура, ценности, общество, человек, элемент, стабильность.

Keywords: culture, values, society, person, element, stability.

Ценность, являющаяся одной из основных философских универсалий, воспринимается субъектом как благо и может выступать в роли вещи, деятельности, идеи и т.д. Согласно наиболее распространенной классификации, ценности могут быть как материальными, так и духовными. Последние просто появляются в виде идей добра и зла, справедливости и несправедливости, красоты и уродства и др. Ценности являются определяющим элементом культуры, ее ядром, устанавливают ориентиры, позволяют классифицировать события с точки зрения их важности. Чтобы оценить, что значимо и полезно, а что нет, что хорошо, а что плохо, как люди, так и общество, постоянно применяют определенные меры и критерии ценности. Ценностное отношение возникает в результате включения объекта в сферу интересов человека и общества. А ценностным критерием является его объективное значение для развития человека и общества в целом [3].

Человек оценивает что-либо, явление, идею и т. д. и определяет свое отношение к ним. Однако человек живет в обществе, поэтому в индивидуальном взгляде на ценности проявляются и социальные идеи.

Мы можем говорить о наличии трех компонентов в иерархии ценностей человека:

- социальная ценность;
- групповые значения;
- индивидуальные ценности.

Однако они не обязательно будут расположены в этом порядке. Для некоторых людей социальные ценности действительно будут на первом месте, для других — групповые ценности (и тогда мы скажем, что этот человек принадлежит к определенной субкультуре), а для некоторых индивидов на первый план выйдут личные ценности. Даже при стабильном состоянии общества может возникнуть конфликт по поводу устоявшейся системы ценностей. Примером таких конфликтов в нашей стране могут служить противостояния между современными «западниками» и «славянофилами», между коллективистской, общественной ориентацией и моральными принципами индивидуализма западного типа. Существенные различия могут иметь и системы ценностей социальных групп и классов. Конфликты между ценностными ориентациями могут привести как к развитию, так и к деградации общества или группы.

Таким образом, мы можем различить две характеристики, присущие ценностям:

1. В зависимости от степени их важности ценности выстраиваются в определенную иерархическую структуру, разделяясь на ценности высокого значения и порядка, и более или менее предпочтительные.

2. Отношения между ценностями могут быть как гармоничными, дополняющими друг друга, так и нейтральными или взаимоисключающими [4].

Эти отношения и ценности формируются исторически и наполняют культуру конкретным содержанием. Таким образом, ценностные отношения носят конкретный исторический характер. Со временем ценности накапливаются, развиваются и обогащаются. На каждом этапе человеческой истории эти накопленные культурные богатства и блага показывают уровень культурного развития. Всякое общество создает единую систему ценностей, которая отражает менталитет данного общества, идеи и взгляды господствующих лиц, и находит свое выражение в обычаях, традициях, ритуалах и т. д.

Усвоение системы, иерархии ценностей, является основой процесса социализации. Ценностные ориентации, в свою очередь, формируют потребности, запросы и интересы человека. Культура в ценностном аспекте - это своего рода социальный механизм, позволяющий человеку ориентироваться в окружающем пространстве, начинать или не начинать совершать какие-то действия. Ценность обеспечивает интеграцию общества, помогает человеку принять правильное (социально одобряемое) решение. Поэтому наиболее важная функция ценностей заключается в том, чтобы быть критерием выбора между альтернативными способами действий, и ценности здесь выступают в роли их оценки.

Есть три уровня ценностей:

1. Идеальные ценности. Это самые высокие ценности. Их значение не нуждается в обосновании. Это то, что является «священным», что не может быть нарушено ни при каких условиях.

2. Нормальные ценности. Ценности, разделяемые большинством: положительно оцененные обществом, группами и т.д.

3. Отрицательные ценности: то, что предстает как очевидное зло и не допускается ни

при каких обстоятельствах [2].

Представленная система ценностей создаст картину мира для человека. Воспринимаемая членами общества как должная, эта система облегчает поведение людей и их оценку. Изучение ценностей связано с анализом их «индивидуальных эквивалентов» - ценностных ориентаций. Это ориентации индивида на определенные ценности материальной и духовной жизни общества. Они не передаются генетически, а формируются в процессе бытия.

Ценностная ориентация человека имеет два вектора: оценку объекта внешнего мира и других людей и оценку себя как субъекта. Способность оценивать мир объектов формируется в практической связи с ними. Оценка других людей и самооценка индивида формируются в прямом общении между человеком и человеком и «людьми» — созданными средствами (образами) искусства.

Здесь нужно отметить, что особое место в ценностном сознании (в культуре) занимает художественная ценность. Отличие художественной ценности от всех других видов ценностей определяется иллюзорным характером образов, созданных миром искусства. Во всех остальных сферах ценностного сознания закрепляются значения различных форм проявления реальности — естественной, социальной и др.

Искусство утверждает вымысел, фантастический характер созданных образов. Этим художественная ценность отличается, например, от эстетической, характеризующей нечто реальное, чувственно воспринимаемое: человеческий облик, произведение искусства как материальный объект, вещь и т.п. Художественную ценность того или иного произведения впитывает в себя его эстетические качества. Но детерминируется оно его духовным содержанием, появляясь в идеальном образе, а затем только реализуется в материале воплощенном во внешней форме творения.

В ходе исторического развития общества в его культуре происходят два параллельных процесса: развитие, модернизация и сохранение, стабильность, преемственность. С одной стороны, культура поглощает или создает все новые ценности, а с другой - сохраняет свою идентичность. Целостность культуры гарантируется социальным отбором. Любая культура сохраняет в своей основе только то, что соответствует ее логике. Новое, культура всегда стремится преобразить, придать ему свой самобытный колорит. Обновление периферийных и вторичных элементов в культуре происходит относительно безболезненно, но когда речь идет о ее ядре (о принципиальных ценностях) культура проявляет сильную реакцию.

Еще одним проявлением двойственного характера культуры в рамках аксиологического подхода является одновременное существование, практически в любой из них, уникальных родовых ценностей и некоторых мировых, глобальных ценностей.

Таким образом, несмотря на глобализацию, каждое общество (или даже группа) обладает своими уникальными культурными ценностями, что ставит перед социумом задачу сохранения этих ценностей. И здесь можно выделить несколько аспектов проблемы.

Во-первых, сохранение как особая функция культуры, обычно понимается под сохранением ценностей физического уничтожения (для чего существуют музеи, галереи, библиотеки, одновременно выполняющие функцию распространения ценностей). Для этих же целей используется большое количество средств репликации и воспроизведения. Но сохранение ценностей не может сводиться только к предотвращению их физического уничтожения и забвения. Оно включает в себя и временной элемент культурной деятельности, непрерывность культурного развития.

Каждое новое поколение создает свою культуру не на пустом месте, а во

взаимодействии с предыдущей культурой и на ее основе.

Сохранение культурных ценностей — это не только их музейное сохранение, а функционирование в новой культурной среде. Ценности культуры можно считать сохраненными, когда они участвуют в формировании духовного мира людей в новую эпоху, находятся в «живом потоке» функционирования культуры [1].

Для обозначения культурных ценностей, которые действительно функционируют в данном обществе в данный исторический период, используется понятие «актуальная культура». Это позволяет отделить находящуюся в обращении культуру от «невостребованной» культуры в настоящее время. Специфической особенностью актуальной культуры является то, что она выражает деятельностное функционирующее начало.

Список литературы:

1. Иовчук М. Т., Коган Л. Н. Социалистическая культура: исторический опыт и современные проблемы. М.: Политиздат. 1986. С. 55.
2. Каган М. С. Философия культуры. СПб.: Петрополис. 1996. С. 236.
3. Петров И. Ф. Духовный кризис как следствие рационализации культурно-исторического развития // Казачество. 2019. №41(5). С. 41-47.
4. Осипов Г. В., Москвичев Л. Н. Социология. Основы общей теории. М.: Норма, 2009. 911 с.

References:

1. Iovchuk, M. T., & Kogan, L. N. (1986). Sotsialisticheskaya kul'tura: istoricheskii opyt i sovremennye problemy. Moscow. (in Russian).
2. Kagan, M. S. (1996). Filosofiya kul'tury. St. Petersburg. (in Russian).
3. Petrov I. F. (2019). Dukhovnyi krizis kak sledstvie ratsionalizatsii kul'turno-istoricheskogo razvitiya. *Kazachestvo*, 41(5). S. 41-47. (in Russian).
4. Osipov G. V., & Moskvichev L. N. (2009). Sotsiologiya. Osnovy obshchei teorii. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 07.12.2020 г.*

*Принята к публикации
12.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Петрова С. И. Ценности как определяющие элементы культуры // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 438-441. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/51>

Cite as (APA):

Petrova, S. (2021). Values as Defining Elements of Culture. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 438-441. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/51>

УДК 902

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/6252>

THE HISTORY OF STUDYING THE CITY OF MARGILAN IN LANDSCAPE ARCHEOLOGICAL RESEARCH

©**Murodova D.**, ORCID: 0000-0003-3895-4080, Ph.D., National Center of Archaeology of the Academy of Sciences of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan, murodovadurdonakhon@gmail.com

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ГОРОДА МАРГИЛАН В ЛАНДШАФТНО- АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

©**Муродова Д. Х.**, ORCID: 0000-0003-3895-4080, Национальный центр археологии АН Республики Узбекистан, г. Ташкент, Узбекистан, murodovadurdonakhon@gmail.com

Abstract. The article emphasizes the importance of the city of Margilan, which plays an important role in the urban planning of South Fergana, based on the information provided in written sources. The formation of anthropogenic landscapes in urban planning processes is covered on the basis of finds of archaeologists who researched in this area.

Аннотация. В статье подчеркивается важность города Маргилан, который играет важную роль в градостроительстве Южной Ферганы, исходя из информации, представленной в письменных источниках. Формирование антропогенных ландшафтов в градостроительных процессах освещается на основе находок археологов, проводивших исследования в этой области.

Keywords: Margilan, landscape, written sources, irrigation zones, micro-oasis, urban planning.

Ключевые слова: Маргилан, ландшафт, письменные источники, оросительные зоны, микрооазис, градостроительство.

Introduction

The issues of the ancient urban culture of Uzbekistan is one of the most widely studied topics. Many researchers, archaeologists and orientalists have made a great contribution to the study of ancient urban planning in Uzbekistan. Many archaeologists and orientalists, such as V. Bartold, V. Jukov, A. Yakubovsky, A. M. Litvinsky, I. B. Bentovich, O. G. Bolshakov, A. M. Belenitsky, M. E. Masson, B. Denike, B. Zasytkin, Y. Gulomov, G. Pugachenkova, N. G. Gorbunova, V. A. Bulatova, Yu. F. Buryakov, R. Kh. Sulaimonov, M. I. Filanovich, A. Anorboev, B. Matboboev, F. Maqsudov, made a great contribution to the study of the history of the ancient cities of Uzbekistan. This study focuses on the direct impact and interconnection of the ancient urban culture of Central Asia, including Uzbekistan, on the urbanization of the ancient world. Of particular importance in these studies is the archaeological study of the history of ancient Fergana, as well as such ancient cities as Bukhara, Samarkand, Khorezm, Termez. Archaeological excavations in the south of Fergana began at the beginning of the 19th century, and these studies are mainly related to the construction of the Great Fergana Canal.

The services of many archaeologists, such as M.E. Masson, A.N. Bernshtam, N.G. Gorbunova, G.A. Brykina, B.A. Latynin, G. Ivanov, V.A. Bulatova, A. Anorboev, B. Matboboev, F. Maqsudov, in the study of the history of the emergence and development of urban planning, starting with the first agricultural crops that formed in the south of Fergana [2].

Materials and methods

Ancient Fergana occupies a special place in the history of Central Asian cities in terms of urban development. Ancient and medieval sources contain a lot of interesting information about the cities of this historical region, its population, crafts, nature, customs and trade routes, and minerals. The results of archaeological research and written sources show that in the IV-II centuries BC in Fergana during the period of the Davan state, the culture of urban planning developed rapidly. According to Zhang Jian, Fergana-Davan was characterized by a high level of agricultural culture, production and social relations. The settled economy of the population of Davan served as the basis for the formation of strong settlements. Up to several hundred thousand people lived in approximately seventy large and small settlements, and population growth, crafts and economic development contributed to the rapid development of urban life. There are separate urban-type centres in Fergana. These are walled public dwellings, some of which have been converted into urban settlements. Such settlements are surrounded by two rows of outer and inner walls. The flourishing of the ancient Fergana regional urban culture during this period is even more noticeable, although the region was not part of the Kushan kingdom. Its main factor is the connection with the cities of the empire and several large trade centres of the ancient world, as well as the formation of new settlements along the trade networks passing through the territory of Fergana, and the observation of urbanization processes in them. These processes are reflected in the results of archaeological cartographic work carried out in the Fergana Valley in recent years, as well as in the results of archaeological excavations carried out in the region for several years, and in the results of scientific research by several scientists [4].

Medieval historians and geographers in their writings ranked the cities of Fergana as the cities of the Upper and Lower Nisi, as well as the cities of South Fergana, Sokh, Rishtan, Kuva and Margilan.

According to sources, Margilan was one of the cities of the Lower Nisya, which, according to Sami, was an important region of Fergana during the Karakhanid period.

Among geographical writings written in Arabic, Khudud al-Alam differs from other sources of information about the cities of southern Fergana. The play contains a lot of historical information, such as rivers, mountains, cities and villages, minerals, occupations of the population. Abu Raikhan Beruni also shows the cities of South Fergana on his geographic map. According to F. Maksudov, who for several years carried out archaeological excavations in the South Fergana-Margilansai oasis, from the VI-V centuries BC, agricultural settlements were formed here. The development of a culture of irrigated agriculture was an important factor in the emergence of urban settlements, such as Simtepa, in the IV-III centuries BC. By this time, irrigated agriculture began to develop in the part of the ancient city below Margilansai.

The scientist noted that with the gradual development of experience and skills in irrigation, as well as with the influx of new tribes and the intensive settlement of nomadic pastoralists, the process of conquering new lands for irrigated agriculture will accelerate. These processes determine the stage of intensive urbanization of South Fergana [6].

By this time, in South Fergana, in the old part of the city of Margilan, on the territory of the present mahalla Mashhad, a large urban-type settlement with an area of at least 20-25 hectares will

be built. The intensive development of the city and the population density, as well as the fact that archaeological sites are practically absent due to a number of circumstances, also create a number of difficulties for researchers when studying the cities of the Margilansai basin.

Archaeological and paleogeographic studies carried out by archaeologists in the Margilan River basin show that the culture of irrigated agriculture was formed here in the Bronze Age. This is due to the formation of anthropogenic landscapes in the ancient Margilansai depression. A. Valiev, who studied the formation and development of anthropogenic landscapes in the ancient cities of Uzbekistan, stressed that it is being solved on the basis of archaeological materials and information from written sources [8].

As a key factor in the development of anthropogenic landscapes in ancient times, he emphasizes the rapid expansion of settlements and population growth during this period. It is noticed that the settlements originate from the nature of the oasis and develop in connection with their water supply. Such irrigated areas are observed in the division into micro-districts specific to the Margilansay oasis. Archaeologists have unearthed layers of irrigation, which proves the existence of irrigated agriculture in this area in the 15-14th centuries BC. According to researchers, in the 10th-9th centuries BC, irrigated agricultural land expanded along the upper and lower reaches of the Margilan River. Archaeologist A. Anorboev shows here three microwaves: Yailma, Simtepa, Margilan. Among them, the Margilansay micro-district includes the current territory and the vicinity of the city of Margilan. The development of this land took place in the second half of the 9th century BC. - the beginning of the VIII century [9].

It was during this period that the construction of large canals began, as a result of which the influence of the population on nature increased. According to the scientist, no settlements belonging to this period have been found here. Many tombs of Aktam have been discovered dating back to the 6th-4th centuries BC. Aktam residents are mainly engaged in agriculture in the Yailma micro-district, but they also have grazing livestock on their farm. In the 1960s N.G. Gorbunova analyzed archaeological materials from villages and graves in southern Fergana and found that they belonged to the arable population, and in subsequent studies of southern Fergana it was difficult to distinguish arable land from livestock [10].

The main reason for this, in our opinion, may lie in the fact that the population of southern Fergana is engaged in mixed farming.

As a result of the expansion of artificial irrigation, population growth, and the development of new lands, the formation of new micro-districts was observed. During this period, on the left bank of the Margilan River, in the old part of the city of Margilan, on the territory of the Mashad mahalla, the city of Margilan appeared, consisting of an ark, a shahristan (inner city) and a work area of 20 hectares. There was a fired church in the city. The city of Margilan is located in the centre of the Margilan micro-district, its active participation in economic, industrial, intercity and international trade has played an important role in the development of the city. The city of Margilan grew in the Middle Ages.

The fact that an offshoot of the Great Silk Road passing through South Fergana passes through the city of Margilan also plays an important role in the economic and cultural life of the city. As a result of archaeological research carried out by the archaeologist, F. Maksudov at the Gizlartheпа monument in the city of Margilan, materials from the 1st-4th centuries AD were discovered here. Based on these data, it is explained that the Margilansai basin was developed during this period [4].

According to researchers, two factors are cited as reasons for the later development of agricultural land in South Fergana compared to other lands in the valley. According to him, these

lands have not yet been fully explored by archaeologists, or, indeed, the Margilansay basin was developed later. In our opinion, due to the fact that today the city of Margilan is one of the most densely populated cities and, as a consequence, the development of the urbanization process, the ancient monuments have not yet been fully studied. Future archaeological excavations here are likely to make the urbanization process obsolete.

Results and discussion

The theories put forward by researchers, such as the resettlement of people from Sogdiana or Bactria to the valley in the VIII-VII centuries BC, and the idea that these lands were developed by them, have not yet been proven. This suggests that the Margilansai basin was first developed not by the Bactrians and Sogdians, but by local residents who founded the first urban culture. It cannot be denied that the appearance of ceramics in Margilan was influenced by the population from the south or East Turkestan. Considering that in ancient times the Margilans also took an active part in trade along the Great Silk Road, we can see that not only internal but also several external factors played a role in the development of urban planning.

According to research and the conclusions of researchers in the process of urbanization, the development of new lands, that is, the development of former agricultural areas as housing influenced the process of urbanization, and, thus, the number of cities increased. According to researchers, in 1978 the area of the irrigation zone here was 2020 km², of which the area of urban areas was 306 km² or 15% of the irrigated area.

By 1992, this figure was 470 km² (23% of the irrigated area), and finally, in the early 2000s, the area involved in the urbanization process in the Margilan oasis was 550 km² (27% of the irrigated area) [5]. These data show that as landscapes expanded, natural landscapes have changed as a result of anthropogenic factors. This situation also affected the urbanization of ancient Margilan [11-14].

Conclusion

In conclusion, I can say that the research carried out by archaeologists in different years from the VI-V centuries. BC Testify to the emergence of the first agricultural culture in the Margilansay oasis in the southern part of Fergana. The old part of the city of Margilansai was suitable for irrigated land. Population growth due to the development of irrigated agriculture and the development of animal husbandry in connection with the intensive settlement of new people has a significant impact on the urbanization process in Southern Fergana. At the same time, it should be noted that the peculiarities of urban planning in South Fergana depend on the natural and geographical position of the region.

Here, the features of urban planning require their reflection in the development of the ancient mining industry and metalworking, the transformation of ceramics from a household into production, such an impact of the new education.

References:

1. Zhukov, V. D. (1940). Arkheologicheskie ob"ekty na trasse Yuzhnogo Ferganskogo kanala. Izvestiya UzFAN SSSR, 10. 21-27. (in Russian).
2. Zhukov, V. D. (1951). Otchet o rabote vtorogo otryada arkheologicheskoi ekspeditsii na stroitel'stve Bol'shogo Ferganskogo kanala. Trudy In-ta istorii i arkheologii (Akad. nauk Uzbek. SSR), 4. 41-84. (in Russian).
3. Bernshtam, A. N. (1951). Drevnyaya Fergana. Tashkent. 49. (in Russian).

4. Maksudov, F. A. (2002). Stanovlenie i etapy razvitiya zemledel'cheskoi kul'tury v Yuzhnoi Fergane (vtoraya polovina I tysyacheletiya do nashei ery – pervaya polovina I tysyacheletiya nashei ery po materialam Margilansaiskogo oazisa): Avtoref. diss. ... kand. istor. nauk. (in Russian).
5. Maksudov, F. A. (2000). Sovremennye urbanizatsionnye protsessy v Margilanskom oazise (po materialam tekhnologii GIS). In *Marzil'on shaxrining zhaxon tsivilizatsiyasi tarixidagi y'zni. Marzil'on shaxrining: iillik yubilei'ga ba'ishlangan xalqaro ilmi' konferentsiya materiallari*. (in Russian).
6. Anarbaev, A. A., & Maksudov, F. A. (2007). Drevnii Margilan. Tashkent. (in Russian).
7. Anarbaev, A. A. (2006). Ўzbekistonda ilk suforma dexkonchilikning shakllanishi va antropogen landshaftni tashkil topishi. In *Ўzbekiston xududida dexkonchilik madaniyatining tarixii ildizlari va zamonavii zharaenlar*. Tashkent. 9. (in Russian).
8. Bartol'd, V. (1965). Margelan. Moscow. (in Russian).
9. Valiev, A. (1982). Antichnyi etap razvitiya antropogennykh landshaftov yuga Uzbekistana. *Istoriya material'noi kul'tury Uzbekistana*, (17). 41-47. (in Russian).
10. Gorbunova, N. G. (1962). Kul'tura Fergany v epokhu rannego zheleza. *Arkheologicheskii sbornik Gosudarstvennogo Ermitazha*, (5). 102. (in Russian).
11. Habibulloyevna, M. D. (2020). Archaeological study of anthropogenic landscapes of Uzbekistan. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 10(5), 424-429. <http://dx.doi.org/10.5958/2249-7137.2020.00228.1>
12. Murodova, D. (2020). Anthropogenic Landscapes and their Archaeological Study in the Process of Urbanization. *Збірник наукових праць ЛОГОС*, 96-98. <https://doi.org/10.36074/09.10.2020.v4.30>
13. Turgunovna, M. S., & Habibulloyevna, M. D. (2020). Problems Of Paleolithic Archaeology And Landscape Of Uzbekistan. *Solid State Technology*, 63(6), 1708-1717.
14. Murodova, D. (2020). Kuva city and its role in ferghana city planning. *Збірник наукових праць ЛОГОС*, 70-71. <https://doi.org/10.36074/09.10.2020.v4.21>

Список литературы:

1. Жуков В. Д. Археологические объекты на трассе Южного Ферганского канала // Известия УзФАН СССР. 1940. Т. 10. С. 21-27.
2. Жуков В. Д. Отчет о работе второго отряда археологической экспедиции на строительстве Большого Ферганского канала // Труды Ин-та истории и археологии (Акад. наук Узбек. ССР). 1951. Т. 4. С. 41-84.
3. Бернштам А. Н. Древняя Фергана. Ташкент: Издательство АН УзССР. 1951. Т. 49.
4. Максудов Ф. А. Становление и этапы развития земледельческой культуры в Южной Фергане (вторая половина I тысячелетия до нашей эры – первая половина I тысячелетия нашей эры по материалам Маргилансайского оазиса): Автореф. дисс. ... канд. истор. наук. 2002.
5. Максудов Ф. А. Современные урбанизационные процессы в Маргиланском оазисе (по материалам технологии GIS) // Маргилон шахрининг жахон цивилизацияси тарихидаги ўрни. Маргилон шахрининг: йиллик юбилейига бағишланган халқаро илмий конференция материаллари. 2000.
6. Анарбаев А. А., Максудов Ф. А. Древний Маргилан. Ташкент: Фан. 2007.
7. Анарбаев А. А. Ўзбекистонда ilk суформа dexkonchilikning shakllanishi va antropogen landshaftni tashkil topishi // Ўзбекистон худудида dexkonchilik madaniyatining tarixii ildizlari va zamonavii zharaenlar. Ташкент. 2006. С. 9.

8. Бартольд В. Маргелан. М., 1965. Т. III. 481 с.
9. Валиев А. Античный этап развития антропогенных ландшафтов юга Узбекистана // История материальной культуры Узбекистана. 1982. №17. С. 41-47.
10. Горбунова Н. Г. Культура Ферганы в эпоху раннего железа // Археологический сборник Государственного Эрмитажа. 1962. №5. С. 102.
11. Habibulloyevna M. D. Archaeological study of anthropogenic landscapes of Uzbekistan // ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. 2020. V. 10. №5. P. 424-429. <http://dx.doi.org/10.5958/2249-7137.2020.00228.1>
12. Murodova D. Anthropogenic Landscapes and their Archaeological Study in the Process of Urbanization // Збірник наукових праць ЛОГОС. 2020. Р. 96-98. <https://doi.org/10.36074/09.10.2020.v4.30>
13. Turgunovna M. S., Habibulloyevna M. D. Problems Of Paleolithic Archaeology And Landscape Of Uzbekistan // Solid State Technology. 2020. V. 63. №6. P. 1708-1717.
14. Murodova D. Kuva city and its role in Ferghana city planning // Збірник наукових праць ЛОГОС. 2020. Р. 70-71. <https://doi.org/10.36074/09.10.2020.v4.21>

*Работа поступила
в редакцию 09.12.2020 г.*

*Принята к публикации
12.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Murodova D. The History of Studying the City of Margilan in Landscape Archeological Research // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 442-447. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/52>

Cite as (APA):

Murodova, D. (2021). The History of Studying the City of Margilan in Landscape Archeological Research. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 442-447. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/52>

УДК 881.111.1

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/54>

ОТРАЖЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ЛИЧНОСТЕЙ В КОЛЫБЕЛЬНЫХ ПЕСНЯХ НА АНГЛИЙСКОМ И УЗБЕКСКОМ ЯЗЫКАХ

©Каримова Ф. С., Ургенчский государственный университет,
г. Ургенч, Узбекистан, farokhatkarimova@gmail.com

REFLECTION OF HISTORICAL PERSONALITIES IN LULLABIES IN ENGLISH AND UZBEK LANGUAGES

©Karimova F., Urgench State University, Urgench, Uzbekistan, farokhatkarimova@gmail.com

Аннотация. В данной статье приводятся сведения о жанре колыбельных песен на английском и узбекском языках и отражении в них исторических лиц. Глубоко проанализирована повторяемость исторических личностей в колыбельных. В статье показан эффект, который могут получить дети от прослушивания такой колыбельной. Подчеркивается разница между использованием исторических людей в английских и узбекских колыбельных. Кроме того, упоминается, что исторические люди, упомянутые в английских колыбельных, — это в основном воины и военачальники. Чаще всего ими пугают младенцев. Отсутствие устрашающего мотива в узбекском языке отличает его от английского. Из статьи мы можем сделать вывод о том, что образ великих личностей в узбекских колыбельных песнях (алла) встречается больше, чем в английских.

Abstract. This article provides an overview of the genre lullaby in English and Uzbek, as well as their historical images. The frequency of historical personalities in lullabies is deeply analyzed. The effect which children can take from hearing this kind of lullaby is illustrated in the article. The difference between the use of historical people in English and Uzbek lullabies is highlighted. Besides, it is mentioned that the historical people mentioned in English lullabies are mostly warriors and war leaders. They are mostly used to frighten babies. The absence of frightening motive in Uzbek language makes it different from English. From the article we can see that the image of great people in Uzbek society is more common than English.

Ключевые слова: колыбельная песня, исторические личности, ребенок, значение, сравнение, поведенческие качества.

Keywords: lullaby, historical images, child, meaning, comparison, moral qualities.

Колыбельная песня (алла) – являясь одним из жанров фольклора, считается народной песней, представляющая стоны, исходящие из материнского сердца, не исполненных желаний, грусти, печали, а иногда и радости, веселья, добрых пожеланий к своему ребенку. Колыбельная песня – это также детская песня, которая с древних времен непрерывно поется и присутствует в каждом народе мира. Колыбельная песня в основном исполняется на родном языке и выражает в себе тайны и сожаления, о которых мать никому не может рассказать, и в каком-то смысле ее грусть становится более легкой. Темы, исполняемые в

колыбельных песнях, в большинстве случаев выбираются исходя из положения матери того времени. Если мать грустит и печалится, то слова, употребляемые в колыбельной, также представляют боль, если же настроение у матери повышенное, то можно встретить обратное. Темы колыбельной, исполняемые в хорошем настроении, часто отражают ожиданий матери от своего ребенка, ее мечты, успехов, будущего спутника жизни, становлением его личности с духовным совершенством. Среди колыбельных подобной тематики мы можем наблюдать образы наших предков и некоторых исторических личностей, прославившие нашу страну на весь мир. Конечно, колыбельные подобной тематики показывают глубокое уважение матери к таким личностям и ее зависть к каким-то добрым деяниям. Мать, которая хочет увидеть подобные качества в своем ребенке, исполняет ее. Ниже мы рассмотрим несколько образцов колыбельных, относящихся к узбекскому и английскому народам, отражающие исторические личности.

Temuriylar avlodisan, alpin bolam,
Ulug'bek shogirdisan, olim bolam.
Muhammadga ummatdirsan, mo'min bolam,
Allayo uxlab qolgin, fozil bolam.[1;94]
(Ты из Темуридов, богатырский сын мой
Ты ученик Улукбека, ученый сын мой
Ты союзник Мухаммеду, мусульманин сын мой
Пусть уснет достойный сын мой)

В истории известно, что Темуриды правили в Мовароуннахре, Хурасане, Индии в 1370-1858-г.г. Основателем является Амир Темура, он управлял централизованным великим государством.

В свое время Темура был главой государства, подчинявшего интересы царства интересам народа. Мыслители XIV-XV веков в своих творениях и идейных воззрениях, когда прославляли самые великие качества справедливого и просвещенного царя, одни проявляли справедливость, другие — ум, а третьи — нравственные качества. [2;28] Мать, увлеченная этими качествами, обращается к своему ребенку, говоря, что «он — потомок Темуридов». А через выражение «Богатырский сын мой», мать хвалит ребенка качествами героя, «богатыря», который отличается необыкновенной силой, мужеством, отвагой и в узбекской народной сказке [3, с. 75].

Что касается второй строки, выражение «ты ученик Улукбека, ученый сын мой» свидетельствует о том, что великий наш предок Мирзо Улугбек был ученым. Будучи любимым внуком Амира Темура, Улугбек знал Коран наизусть. Из истории известно, что он прославился как знаток звезд. Мать поет своему ребенку колыбельную, желая ему, чтобы он стал таким же ученым, как великий узбекский астроном и математик.

В третьей строке фразой «Ты союзник Мухаммеду, мусульманин сын мой», мать, так как она сама является мусульманкой, призывает своего ребенка стать мусульманином и союзником Пророка Мухаммеда (с. а. в).

На четвертой строчке мать хвалит своего малыша фразой «достойный», которая означает уважаемого, безупречного, гармоничного и хорошо владеющего основами науки человека.

Если обратили внимание, слово, указывающее на обращение в каждой строке, выражает характер великого человека, идущего перед этим словом, то есть мать желает через колыбельную, чтобы ее ребенок был воспитан как человек, который суммировал в себе все перечисленные качества.

Люди, которые подчеркнуты в колыбельной, не только наши отцы и дедушки, там можно встретить и женские образы, которые оставили глубокий след в истории.

Oybarchinu Kumushlarning hayolari
Payvand bo'lsin hamisha.
To'marisning hikmatlari
Ibrat bo'lsin har ishda.[1;142]
(Пусть всегда тебе сопутствуют
чести Ойбарчин и Кумуш.
Пусть в каждом деле
станет примером притча Тумарис)

В отрывке подчеркиваются некоторые героини народных эпосов. Точнее говоря, уделяется большое внимание на их достоинства, которые являются примером. В частности, из народного эпоса Ойбарчин, любимая девушка Алпамыша, ее честь может служить многим узбекским женщинам примером. В эпосе мы можем услышать фразы, где Караджану обращается такими словами: «Тогда Ойбарчин взял в руки дутар, играя на нем, ругая Караджана, и у меня есть честь и достоинство, в моем ряду есть огонь, в моей стране есть много богатырей, сообщу им, у меня есть несколько условий, так сказать» [4, с. 81]. Из этого стало известно, что Ойбарчин была девушкой с честью. Она ставила условие тем, кто сватался ей.

Что касается Кумуш, Кумушбиби — одна из главных героинь романа «Минувшиедни» АбдуллаКадыри, любимая жена Атабека, обрисовывается как очень застенчивая и правильная девушка. В произведении прославляется не только ее честь, но и другие ее благородные качества. Обобщая качества этих образов, мать использует их в своей колыбельной. То есть мать, мечтающая качества Ойбарчин и Кумушбиби привились к своей дочери, воспеваает их.

Нам всем известно мифо Тумарисе, которая среди женщин является примером мужества и храбрости. Мы знаем ее как отважного полководца, который руководил туранским народом, сражавшийся против нашествия Ахеменидов в 6 веке до нашей эры. Существуют народные сказания о мужестве и военно-политической деятельности Тумарис. Певец колыбельной, желающий взять на заметку ее мудрость – это мать.

Xalqimizning mehnati sen uchundir, alla,
O'lkamizning shuhrati sen uchundir, alla,
Gagarindek yer yo'ldoshda uchib yurgin, alla,
Ko'ksing bilan fazolarni quchib yurgin, alla.[5;125]
(Для тебя труд нашего народа, алла,
для тебя прославление нашей земли, алла,
лети как Гагарин на спутнике Земли, алла,
ты обними космос своим охватом, алла)

Каждый человек, как правило, трудится и борется с жизнью ради своего ребенка. Следующий исторический персонаж, встречающийся в узбекской колыбельной, хотя и не принадлежит к узбекской национальности, благодаря тому, что его достижения поразили мать, она желает своему ребенку таких успехов.

Гагарин Юрий Алексеевич был русским пилотом-космонавтом, который совершил первый в мире полет в космическое пространство. Космонавт совершил полет вокруг Земли за 1 час 48 минут.

Его путешествие по космосу вызывает у узбекской матери зависть, которая проявляется

в исполняемой колыбельной своему ребенку. Она хочет, чтобы и ее ребенок стал пилотом и совершал путешествие в космос.

Giant Bonaparte
Baby, baby, naughty baby,
Hush, you squalling thing, I say,
Peace this moment, peace, or maybe
Bonaparte will pass this way.

Baby, baby, he's giant,
Tall and black as Rouen steeple,
And he breakfasts, dines, rely on't,
Every day on naughty people. [6; 20]

Мы слышали об отношениях французского короля Наполеона Бонапарта с Англией. Нам всем известно, в 1803–1815 гг. между Францией и Англией произошла война. В тот период нашествием руководил Наполеон Бонапарт. Главная причина подчеркивание матери “Giant Bonaparte” в колыбельной – это чувство страха и презрения к Наполеону Бонапарту в те времена. Поскольку ребенок плохо себя ведет, мать использует образ Бонапарта, чтобы запугать его. “Bonaparte will pass this way” то есть сказав, что Бонапарт пройдет по этому пути, призывает ребенка успокоиться. Потому что через фразу “Hush, you squalling thing”, произносимая матерью, можно стать свидетелем, как старается успокоит плачущего ребенка. А описанием матери ‘naughty baby’, мы можем наблюдать, что ребенок отказывается слушаться. Слово ‘Naughty’ обычно употребляется при описании непослушного ребенка.

Руанская церковь, упомянутая во второй строке, длинная и имеет черный цвет. Этим качеством сравнивается Бонапарт с Руанским собором, расположенный в городе Руане во Франции. Высота этого собора составляет 151 метр, и не спроста, его описывают длинным. Несомненно, эти качества Бонапарта вызывают у ребенка страх. Последние две строки заканчиваются выводом в кульминацию страха. Потому что, по словам колыбельной (алла), Бонапарт ест завтрак и на обеддетей, которые не слушаются взрослых.

Иногда среди английских колыбельных песен мы можем встретить и мотивы угрозы. Основная цель которых является успокаивать ребенка, который ведет себя плохо, пугая его. Хотя, в таких колыбельных песнях, в основном, обращаются к образам пугающих зверей, но иногда в качестве злых сил мы можем встретить таких личности, как Оливер Кромвел (Oliver Cromwell), Джуд Джефрейс (Judge Jeffreys), Кайзер Вилгельм (Kaiser Wilhelm) и Адольф Гитлер (Adolf Hitler). [7, с. 21].

Oliver Cromwell is buried and dead.
There grew an old apple tree over his head.
The apples were ripe and ready to fall.
There came an old woman and gathered them all
Oliver rose and gave her a clop.
Which made the old woman go hippity-hop.
Saddle and bridle they hang on the shelf,
If you want any more you must make it yourself.

Оливер Кромвель был английским генералом и государственным деятелем. Во время гражданской войны Англии, он управлял парламентом английской армии, против короля Чарльза I. Особенно, его действия против ирландцев описывается как геноцид и подвергается сильной критике. Наверное, именно это послужило использование матерями в колыбельных

песнях его образа как средство устрашения своих детей.

Согласно приведенному выше тексту колыбельной, на могиле Оливера Кромвеля есть яблоня. Его плоды созрели и скоро сорвутся с веток. А пожилую женщину, которая пришла забрать их, Оливер Кромвель поднимая голову из могилы, пугает. В результате женщина убегает обратно. Это означает, что состояние, описанное в колыбельной, то есть состояние, когда любой человек поднимает голову над могилой, вызывает у любого человека страх. А мамы мастерски пользуются образами этих исторических личностей.

Известный шотландский романист Уолтер Скотт описывает, как роксбургский дворец был отнят от англичан Джеймсом Дугласом по прозвищу "Black Douglas (Черный Дуглас)", который возглавлял шотландские войны за независимость, и его солдатами. Поскольку имя Дуглас вызывало страх у английской публики, женщины использовали его для запугивания детей. Детям, которые ведут себя плохо, угрожали сказав, что Дуглас заберет его.

Hush you, hush you, little pet you,
Hush you, hush you, do not fret you,
The Black Douglas shall not get you. [8; 88]

А на примере вышеупомянутой колыбельной мама пытается успокоить ребенка. Слово 'Hush' побуждает ребенка успокоиться, а мать побуждает ребенка не бояться. Мать призывая ребенка не беспокоиться, утверждает, что Черный Дуглас не заберет его.

Как мы видим, трудно встретить образы исторических личностей в английских колыбельных песнях. Только из-за походов французского императора Наполеона Бонапарта в Великобританию он упоминается английскими матерями. Но в узбекских колыбельных, как уже упоминалось выше, отмечены Алпамыш и Ойбарчин, Темура и Улугбек, Тумарис и Кумуш. Даже Пророк Мухаммед (с. а. в) также упоминается в колыбельных.

Как мы уже говорили выше, основная цель формирования образов этих великих личностей в детской фантазии — во-первых, надежда, что и ребенок вырастит таким же великим человеком, во-вторых, познакомить его с историей. В исламской религии подчеркивается, что каждый мусульманин должен знать семь своих предков. Руководствуясь этим, узбекский народ ребенку с самого детства старается впитать в нем чувство уважения к взрослым. Как видно из этого, узбекские колыбельные, в деле ознакомления ребенка с предками, с историей страны, лучше, чем английские колыбельные.

В заключение можно сказать, что узбекские матери все чаще обращаются к своим предкам потому, что они хотят видеть в своих детях их черты. И в то же время она знакомит ребенка с историей Родины и предками. Чувство уважения и любви к Родине у ребенка складывается с самого раннего возраста.

Список литературы:

1. Абдумурод Тилавов. Энг сара аллалар. Тошкент. Адабиёт учқунлари.
2. Зиёдулла Муқимов. Амир Темура тузуклари (тарихий-хуқуқий тадқиқот). Иккинчи тўлдирилган нашри. Самарқанд, 2008. 131 б.
3. Мадвалиев А. Ўзбек тилининг изоҳли луғати 75 бет. Ўзбекистон миллий энциклопедияси. Давлат илмий нашриёти. Тошкент. 2006-2008.
4. Тоштемир Турдиев. Алпомиш. Ўзбек халқ қаҳрамонлик достони. Тошкент. 2014.
5. Охунжон Сафаров. Алла-ё алла. Тошкент, 1999. 160 б.
6. Opie I. A., Opie P. The Oxford nursery rhyme book. Clarendon Press, 1960.
7. Smith J. H., Kerrigan W. (ed.). Opening Texts: Psychoanalysis and the Culture of the Child.

Johns Hopkins University Press, 1985. – №. 8.

8. Srures L. The de la more press // The Library. 1915.

References:

1. Abdumurod Tilavov. Eng sara allalar. Toshkent. Adabiyot uchqunlari;
2. Зиёдуллаб Муқимов (2008). Амир Темур тузуклари (тарихий-ҳуқуқий тадқиқот). Иккинчи тўлдирилган нашри. Самарқанд: СамДУ,
3. Madvalievб А. (2006-2008). О'zbek tilining izohli lug'ati, 75 bet. O'zbekiston milliy ensiklopediyasi, Davlat ilmiy nashriyoti, Toshkent.
4. Toshtemir, Turdiyev. (2014). Alpomish, O'zbek xalq qahramonlik dostoni. Toshkent.
5. Ohunjon, Safarov. (1999). O'zbek xalq allalari. 'Alla-yo alla'. O'qituvchi.
6. Opie, I. A., & Opie, P. (1960). *The Oxford nursery rhyme book*. Clarendon Press.
7. Smith, J. H., & Kerrigan, W. (Eds.). (1985). *Opening Texts: Psychoanalysis and the Culture of the Child* (No. 8). Johns Hopkins University Press.
8. Srures, L. A. U. R. A. (1915). The de la more press. *The Library*, 292.

*Работа поступила
в редакцию 29.11.2020 г.*

*Принята к публикации
05.11.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Каримова Ф. С. Отражение исторических личностей в колыбельных песнях на английском и узбекском языках // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 448-453. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/54>

Cite as (APA):

Karimova, F. (2021). Reflection of Historical Personalities in Lullabies in English and Uzbek Languages. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 448-453. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/54>

UDC 811.111

https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/55

THE NOTION OF PHRASEOLOGICAL UNIT

©*Tairova F.*, ORCID: 0000-0002-5191-9768, National Institute of Fine Art and Design named after K. Behzod, Tashkent, Uzbekistan, *f-tairova@mail.ru*

ПОНЯТИЕ ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЕДИНИЦЫ

©*Таурова Ф. Ф.*, ORCID: 0000-0002-5191-9768, Национальный институт художеств и дизайна им. К. Бехзода, г. Ташкент, Узбекистан, *f-tairova@mail.ru*

Abstract. The given article deals with issues related to the relationship between phraseological units and words, and provides definitions of the term “phraseological unit”. A significant part of the article is devoted to the review and analysis of different views of scientists on the theory of equivalence of phraseological units with words. The results of the analysis are used to formulate conclusions about the relationship between words and phraseological units.

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы, связанные с соотношением фразеологической единицы и слов. Кроме того, приводятся определения термина “фразеологическая единица”. В статье основная часть посвящена изучению и анализу различных взглядов ученых на теорию эквивалентности фразеологической единицы со словами. Результаты анализа используются для формулирования выводов о связи между словами и фразеологическими единицами.

Keywords: phraseological unit, definition of the term, equivalence theory, stable combination, stability, idiom, phrase, phraseological fusions.

Ключевые слова: фразеологическая единица, определение термина, теория эквивалентности, устойчивое сочетание, стабильность, идиома, фраза, фразеологические слияния.

As defined by A. V. Kunin, "a phraseological unit is a stable combination of words with fully or partially reinterpreted meaning" [20, 8]. It points to stability as one of the FE criteria. This stability is based on various types of invariance inherent in it, i.e., invariability of certain elements at all-normative changes. A. V. Kunin highlights the following types of invariance or microstability [20, 6-8]:

The stability of a phraseological unit is interpreted as a measure, the degree of semantic cohesion and inseparability of components. It is a form of expression of idiomatic character with specific phraseology. In other words, stability is a measure of idiomatic character [12, p. 86]. Prof. V.P. Jukov believes that stability, at least in semantic terms, is organically connected with idiomatic, i.e., with semantic inseparability of phraseology.

The issue of phraseological units has been addressed by many scientists. The founder of the theory of phraseology is a Swiss linguist Charles Bally, who first defined phraseology as an independent section of lexicology. A variety of classifications of phraseological units were introduced. V. V. Vinogradov divides them into three types depending on how much the nominal values of the components of phraseology are blurred, how much the figurative meaning is contained in them: phraseological fusions, phraseological units and phraseological combinations. A.V.Kunin distinguishes phraseological units, phraseomatic units and borderline (mixed) cases. In accordance

with Amosova, all phraseological units into phrases and idioms. The absence of at least one of the mentioned features excludes the aforementioned unit from the phraseological structure of the language.

Word is the primary, but not only means of nomination in the language system. In speech it is peculiar to appear in combinations with other words, and the principle of their structure in the word combinations is regulated by syntactic norms and rules. Such combinations are created according to the models existing in the language. For example, in English, model A + N, reflecting the fundamental possibility of combining an adjective and a noun, can be filled with an infinite number of components that meet the requirements of the model, and the result of such operation is quite predictable: the resulted combination will indicate something that has a certain feature. In identical situations, similar phrases are often used: May I come in? Knock at the door, etc. This combination of words is usually used in a fixed form and is reproduced in speech by a ready-made unit. Such combinations are stable, but refer to the general, not the phraseological, fund of the vocabulary. The fact is that there are no semantic changes in the components of such combinations; they preserve their meaning, sometimes changing only the function, as in the stable expression Good morning function is nominative - description of time of day - is replaced by contact - greeting. If stability of an expression is supplemented by semantic changes of a component or components, we deal with a phraseological unit. Despite the fact that phraseological units are combinations of words, they are considered by linguists from the position of lexicology rather than syntax as free combinations. Several reasons are given for this phenomenon [1, c. 57].

Primarily, the reason for this is in a free-form word combination created by the model, which can be replaced by any of the components within this model. Thus, adjective red can be used in combination with a huge number of nouns (red frock, red banner, red strip, red hair, etc.), while retaining its color meaning. Similarly, any noun identifying an object potentially capable of having an attribute will, on the same model, be combined with an infinite number of adjectives, this attribute transmitting (red frock, dirty frock, new frock, expensive frock, etc.). In the same phraseological combination, the connection between the components is rigid and the replacement of any of them is impossible without destroying the meaning of the whole unit. For example, the combination black sheep (= the worst member), although it is constructed according to the regular model A + N, cannot be reproduced with the same value even with minimal semantic substitutions (black ram or grey sheep). Formally corresponding to the language model, the phraseological units are not modeled, i.e., they represent a single use of the language model to transmit in a constant context any semantic structure.

One more reason why phraseological units are referred to the objects of lexicological research is that such a combination has common features with words. Like a word, phraseological units are not created in the process of speech from lower-level units, but are reproduced in a ready-made unit. This feature indicates that the phraseological unit, as well as the word, has a single lexical value; the ability to relate to any part of speech and act as a single for the whole combination of the sentence member signals the presence of the phraseological unit has a grammatical value. For instance, a phraseological unit "sit on the fence" has a single lexical value "waiting" and fulfils a general grammatical function of the name part of a compound predicate (and not of a predicate part and circumstances of a place, as it would be in case of a free combination of the type ...chose sitting in the pub).

The capacity of phraseological units to reinterpret is also reflected in the stylistic component of its meaning. As an example, the steady combination of "wear and tear" can be applied to describe both the physical wear and tear of something (breaking down) and the emotional state (overstrain).

In the latter case, the expression is rather rigidly attached to the conversational stylistic layer, while the first value can be used even in the terminological function.

The cohesion of a phraseological unit allows it to undergo word-formative processes, such as affixation. The phraseological unit brain-trust is formed by adding -er to a brain-truster and single-rhymer. However, unlike a word, the phraseological unit in speech can vary more strongly, allowing grammatical changes of components within a fixed form. This is especially clear when the phraseological units have a verb component: I ground my teeth; he was grinding his teeth; let her grind her teeth then, etc. The changes are also possible in the adjective components, although they are less frequent and give additional expressiveness to the phraseological units: You are the coolest cucumber I've ever met. In this way, phraseological units are functionally and semantically similar to words, although formally they are word combinations.

As a result, a phraseological unit is a non-semantic word combination associated with semantic unity. Such unity is not created in speech, but is reproduced in a ready-made form (not modeled) and functions as a single member of a sentence. Minor variations in the structure of a phraseological unit do not affect these basic features.

In spite of their non-modeledness, the phraseological units are quite clearly distributed by the types of structures that form them. First and foremost, they are phraseological units that coincide in form with corresponding free phrases (take silk; break the ice, etc.). The second group consists of compositional structures (pick and choose; lick and promise; rain or shine; light to darkness; for love or money; by hook or by crook; etc.). The third group consists of phraseological units with predictive structure (as the matter stands; before you could say Jack Robinson; as the crow flies). The third group consists of predicative units (as the matter stands; before you could say Jack Robinson; as the crow flies). It is adjoined by phraseological units of imperative mood character (Take it easy! Draw it mild! Bless my soul! Take your time; etc.), and also units of comparative character (as dead as a door-nail; as mad as a hatter; etc.). Several peculiar structures are single-peer structures, consisting of one full-figure and one or more function words (behind the scenes; in the blood; for good), and verb-positive phraseological units, which are on the border of the phraseological fund (to bear up; to give in; etc.).

According to the classification offered by A.V. Kunin, phraseological units form two main groups according to the nature of their functioning in speech. Nominative units refer to objects, phenomena, signs and may have different structure (a bitter pill to swallow; a wolf in a sheep clothing; a cock-and-bull story; to stir up a hornets' nest; much cry and little wool; to call a spade a spade; etc.). Nominative-communicative phraseological units perform functions of speech enhancement and frequently are close to interjections, despite a variety of structural types (as hell; birds of a feather; this cat won't jump; the fat's in the fire; etc.) [14, p. 27].

The topic of national and cultural specifics is quite traditional for research in the field of phraseology. Over the years, studies on phraseology (especially if they were carried out within the framework of traditional linguistics) have argued that the phraseological units are national specific units of language, accumulating the cultural capacity of the people. This topic was studied by such scientists as A.A. Vezhbitskaya, V.N. Telia, V.A. Maslova and others. V.N. Telia writes that the phraseological composition of language is a "mirror" in which the linguistic-cultural community identifies its national identity, namely the phraseological units impose a special vision of the world and situations on native speakers [13, p. 34].

Different linguistic communities, using different tools of conceptualization, form different pictures of the world, which are essentially the basis of national cultures. V.A. Maslova notes that the true preservers of culture are texts. Not a language, but a text reflects a person's spiritual world.

It is the text that is directly related to culture, because it is permeated with a multitude of cultural codes, it is the text that stores information about history, ethnography, national psychology, national behavior, that is, everything that constitutes the content of culture. Besides direct associations, text is a set of specific signals, which automatically evoke from the reader, brought up in the traditions of this culture, a large number of indirect ones. In its turn, the rules of text construction depend on the context of the culture in which it appears. The text is created from linguistic units of lower levels, which at the appropriate choice can amplify the cultural signal. Such units are first of all phraseological units.

V. A. Maslova believes that: "phraseological units, reflecting in their semantics the long process of development of people's culture, record and transmit from generation to generation cultural attitudes and stereotypes, standards and archetypes" [9, p. 80]. When considering the phraseology, the researcher made the following hypotheses:

- 1) Most of the phraseologies have "traces" of national culture that should be identified;
- 2) cultural information is maintained in the internal form of phraseological unit, which is a figurative representation of the world and gives cultural and national color to phraseology;
- 3) The main thing when identifying cultural-national specificity is to open the cultural-national connotation.

"Phraseology is a fragment of the linguistic picture of the world. Phraseological units always address the subject, i.e., they emerge not so much in order to describe the world as to interpret, evaluate and express subjective attitude towards it" [9, p.84].

In the study of national specifics D. O. Dobrovolsky identifies two approaches. The first approach is called comparative, in which the national-cultural specificity of one language is determined in relation to another language. The second approach is introspective, in which the national specificity of a language is considered through the eyes of its speakers, i.e. self-examination, self-observation.

In a comparative approach, all the facts of language 1 with respect to language 2 that seem non-trivial in terms of traditional folk culture from the perspective of language 2 (and the corresponding culture) are considered specific. At the same time, it is not significant that many of the facts highlighted as specific may also occur in other languages (cultures).

The introspective approach is based on the idea that there are "immanent" national cultural characteristics without regard to the specifics of other languages and cultures. The task of the study is formulated as a search for an answer to the question, what is the national specificity of a language 1 through the eyes of its speakers. The most adequate research methods in this case are a survey of informants and various tests aimed at finding out the attitude of native speakers to the relevant linguistic facts. So, the signal of "immanent" national specificity can be the opinion about inappropriateness of this statement in the mouth of the foreigner.

In comparative analysis, one of the most important criteria is the erectability of the established interlinguistic differences to the specifics of the respective cultures, while the introspective approach implies a reference to the intuition of native speakers, characterizing some phenomena as their own and only their own, that is, strictly national. The phenomena selected as specific on the basis of the comparative approach may not coincide with the circle of phenomena selected on the basis of the introspective approach, but may even have no points of contact with it [5, p. 62].

Cultural connotations are a very essential component in phraseology. The cultural connotation of idioms is determined by the values of a certain culture. This is what is specific to a particular nation or culture. Cultural connotation arises as a result of interpretation of associative-like base of phraseological units by correlating it with cultural-national stereotypes [3, p. 55]. As a consequence,

we reveal their cultural and national meaning and character of phraseological units that construct time and are characterized, depending on cultural value, as positive and negative, are constructed in a language with a certain connotation. For instance, phraseology to toil and moil, where "toil" often has a negative connotation and is associated with something long, slow, stretched in time, and has the Russian equivalent of "pulling the strap". Thus, it is the cultural connotation that gives cultural significance to the phraseological unit and even to the whole text. In A.A. Vezbitskaya's opinion, the means of transmission of this cultural connotation are the key words, which are in the center of phraseology. By forming certain properties central to some cultural area and functioning in this capacity in phraseology, the key words "can lead us to the core of the whole complex of cultural values and attitudes" [7, p. 38]. Analyzing the above, we come to the conclusion that phraseologies are carriers of culturally-national information. Phraseological units preserve and reproduce the mentality of the people and their culture.

Since phraseology is connected with a stereotype, then it is phraseology that is the means of expressing this stereotype, which is connected with a certain representation or image expressed in this phraseology. In cognitive linguistics and ethnolinguistics the term stereotype refers to the content side of language and culture, i.e. it is understood as a mental stereotype that is associated with the linguistic picture of the world. In E.V. Bartminsky's case the language picture of the world and the language stereotype are treated as a part and whole, and the language stereotype is understood as "a judgment or several judgments related to a certain object of the extra-linguistic world, subjectively deterministic representation of the subject, in which descriptive and evaluation characteristics coexist and which is the result of interpretation of reality within the framework of socially developed cognitive models". [16, с.58].

A language stereotype is not only a judgment or a few judgments, but also any stable expression consisting of several words, for example, Indian summer - Indian summer – бабье лето, and whole hour - битый час. The use of such stereotypes facilitates and simplifies communication, saving the power of communicators. In addition, they reflect in their semantics the long process of development of people's culture, convey national character, historical and cultural flavor. We can learn a great deal about the way of life, the mentality of the people, based on the inner form of a linguistic unit. In other words, a phraseological unit is shaped through a stereotype. Nevertheless, the reverse process may also occur when a stereotype is formed through a phraseological unit. For example, let's take the phraseology of a "humpty tomb will correct". Perceiving this structure, a stereotype is formed in our consciousness that a bad person can't be changed, he will never be corrected.

While interpreting phraseological units on the basis of correlation of their figurative perceptions with stereotypes reflecting folk mentality, we reveal their cultural and national meaning and character, which is the content of national and cultural connotation.

In conclusion, the reflection of stereotypes in phraseology is expressed very vividly, as only together, associating images with concepts, meaning, we can reveal cultural and national significance of the expression [17].

References:

1. Кунин А. В. Англо-русский фразеологический словарь. М.: Русский язык, 1984.
2. О выражении значения деятеля именных неопределенно-личных предложений в соотносительных синтаксических конструкциях английского языка // Диалог языков и культур в современном мире: Материалы международной научно-практической конференции. Т. 1. М., 2007. С. 199-205.

3. Маковский М. М. Историко-этимологический словарь современного английского языка. М.: Диалог, 1999. 416 с.
4. Маслова В. А. Лингвокультурология. М.: Академия, 2007. 208 с.
5. Гак В. Г., Мурадова Л. А. Новый Большой французско-русский фразеологический словарь. М.: Медиа, 2005.
6. Ожегов С. И. Словарь русского языка. М.: Русский язык, 1987. С. 79.
7. Багдасарян В. Э., Орлов И. Б., Телицын В. Л. Символы, знаки, эмблемы: Энциклопедия. М.: ЛОКИД-ПРЕСС, 2005.
8. Телия В. Н. Русская фразеология. М., 1996. 284 с.
9. Телия В. Н. Русская фразеология. Семантический, прагматический и лингвокультурологический аспекты. М., 1996. 288 с.
10. Тер-Минасова С. Г. Язык и межкультурная коммуникация. М.: Слово, 2000. 624 с.
11. Урысон Е. В. Языковая картина мира vs. обиходные представления // Вопросы языкознания. 1998. №2. С. 3-21.
12. Ганшина К. А. Французско-русский словарь. М.: Советская энциклопедия, 1971.
13. Гак В. Г., Кумина И. А., Лалаев И. П. Французско-русский фразеологический словарь. М., 1963.
14. Хайруллина Д. Д. Фразеологические единицы с компонентом «вода» в английском, русском и татарском языках // Вестник ВГУ. Серия: Лингвистика и межкультурная коммуникация. 2011. №1. С. 172.
15. Андреева В. Энциклопедия символов, знаков. М.: МИФ: АСТ, 2001. С. 96-97.
16. Bírová J. About theoretical definitions of pluralistic and Pluricultural approaches // *XLinguae, European Scientific Language Journal*. – 2013. – Т. 6. – №. 2. – С. 91-103..
17. Mayor M. (ed.). *Longman dictionary of contemporary English*. – Pearson Education India, 2009.

Список литературы:

1. Kunin, A. V. (1984). *Anglo-russkii frazeologicheskii slovar'*. Moscow. (in Russian).
2. О выражении значения деятеля именных неопределенно-личных предлозений в соотносительных синтаксических конструкциях англиского языка (2007). In *Dialog yazykov i kul'tur v sovremennom mire: Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. V. I. Moscow*. 199-205. (in Russian).
3. Makovskii, M. M. (1999). *Istoriko-etimologicheskii slovar' sovremennogo angliiskogo yazyka*. Moscow. (in Russian).
4. Maslova, V. A. (2007). *Lingvokul'turologiya*. Moscow. (in Russian).
5. Gak, V. G., & Muradova, L. A. (2005). *Novyi Bol'shoi frantsuzsko-russkii frazeologicheskii slovar'*. Moscow. (in Russian).
6. Ozhegov, S. I. (1987). *Slovar' russkogo yazyka*. Moscow. (in Russian).
7. Bagdasaryan, V. E., Orlov, I. B., & Telitsyn, V. L. (2005). *Simvol, znaki, emblemy: Entsiklopediya*. Moscow. (in Russian).
8. Teliya, V. N. (1996). *Russkaya frazeologiya*. Moscow. (in Russian).
9. Teliya, V. N. (1996). *Russkaya frazeologiya. Semanticheskii, pragmaticheskii i lingvokul'turologicheskii aspekty*. Moscow. (in Russian).
10. Ter-Minasova, S. G. (2000). *Yazyk i mezhkul'turnaya kommunikatsiya*. Moscow. (in Russian).
11. Uryson, E. V. (1998). *Yazykovaya kartina mira vs. obikhodnye predstavleniya. Voprosy yazykoznanii*, (2). 3-21. (in Russian).

12. Ganshina, K. A. (1971). *Frantsuzsko-russkii slovar'*. Moscow. (in Russian).
13. Gak, V. G., Kumina, I. A., & Lalaev, I. P. (1963). *Frantsuzsko-russkii frazeologicheskii slovar'*. Moscow. (in Russian).
14. Khairullina, D. D. (2011). Frazeologicheskie edinitsy s komponentom «voda» v angliiskom, russkom i tatarskom yazykakh. *Vestnik VGU. Seriya: Lingvistika i mezhkul'turnaya kommunikatsiya*, (1). 172. (in Russian).
15. Andreeva, V. (2001). *Entsiklopediya simvolov, znakov*. Moscow. 96-97. (in Russian).
16. Bírová, J. (2013). About theoretical definitions of pluralistic and Pluricultural approaches. *XLinguae, European Scientific Language Journal*, 6(2), 91-103.
17. Mayor, M. (Ed.). (2009). *Longman dictionary of contemporary English*. Pearson Education India.

*Работа поступила
в редакцию 07.12.2020 г.*

*Принята к публикации
12.12.2020 г.*

Ссылка для цитирования:

Tairova F. The Notion of Phraseological Unit // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №1. С. 454-460. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/55>

Cite as (APA):

Tairova, F. (2021). The Notion of Phraseological Unit. *Bulletin of Science and Practice*, 7(1), 454-460. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/62/55>



ISSN 2414-2948

Научное сетевое издание

БЮЛЛЕТЕНЬ НАУКИ И ПРАКТИКИ
Сетевое издание <https://www.bulletennauki.com>

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/62>

Ответственный редактор — Ф. Ю. Овечкин.
Техническая редакция, корректура, верстка — Ю. А. Митлинова

Выход и размещение на сайте — 15.01.2021 г.