

Bulletin of Science and Practice

Scientific Journal

2023, Volume 9, Issue 9

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 9. Номер 9.

сентябрь 2023 г.

Главный редактор Е. С. Овечкина

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

Адрес редакции:

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

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-66110 от 20.06.2016

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

*Импакт-факторы журнала: РИНЦ — 0,264; Open Academic Journals Index (OAJI) — 0,350,
Index Copernicus Journals (ICI) Master List database for 2020 (ICV) — 98,14.*



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

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

Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94>

©Издательский центр «Наука и практика», 2023
Нижневартовск, Россия



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

Volume 9, Issue 9.
September, 2023.

Editor-in-chief E. Ovechkina

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

Address of the editorial office:

628605, Nizhnevartovsk, Khanty-Mansiyskaya str., 17, 81.
Phone +79821565120
<https://www.bulletennauki.ru>
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, Electronic and library system IPRbooks, the Electronic and library system Lanbook, CyberLeninka, MIAR, ZENODO, ACADEMIA, Google Scholar, AcademicKeys (interuniversity library system, Polish Scholarly Bibliography (PBN), the Electronic and library system Znanium.com, J-Gate, Open Academic Journals Index (OAJI), OpenAIRE, CIARD RING, BASE (Bielefeld Academic Search Engine), Internet Archive, Scholarsteer, Dimensions, EuroPub, Open Ukrainian Citation Index (OUCI).

*Impact-factor RINTs — 0.264; Open Academic Journals Index (OAJI) — 0.350,
Index Copernicus Journals (ICI) Master List database for 2020 (ICV) — 98.14.*



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

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

(2023). *Bulletin of Science and Practice*, 9(9). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94>

©Publishing Center Science and Practice, 2023
Nizhnevartovsk, Russia



СОДЕРЖАНИЕ

Физико-математические науки

1. Эркебаев У. З., Сулайманов З. М.
Нелинейная сингулярно возмущенная задача Коши с внутренним слоем 8-12
2. Аброськина А. М., Колпак Е. П.
Математическое моделирование молодежной субкультуры 13-21

Биологические науки

3. Аббасов В. М., Исмаилова Г. Э., Набиева Н. Д., Адыгозалова Ш. Х., Асадова Р. А., Хамиева Г. Х., Фарзалиева А. Х., Мамедли А. Ш., Алпашаева А. В.
Изучение антимикробных свойств композиций на основе эфирных масел из растений эвкалипта и туи с белым нафталановым маслом 22-29
4. Намазова Л. Г., Алиева А. Д.
Цитогенетический анализ гибридов F_1 , полученных от скрещивания линий *Triticum aestivum* L. с видами *Aegilops* L. 30-42
5. Кобзарь В. Н., Осмонбаева К. Б.
Аэроаллергены как индикаторы антропогенной триады 43-57
6. Кобзарь В. Н.
Аллергия на пыльцу конопли в изменяющемся мире 58-68
7. Асланова С.
Фитоценологическая характеристика и значение растительности на территории Лерикского района (Азербайджан) 69-76
8. Байрамова А. А.
Характеристика и видовой состав субальпийских и альпийских лугов Гейгельского национального парка 77-82

Сельскохозяйственные науки

9. Мамедов З. М.
Факторы, влияющие на развитие граната в Восточно-Зангезурском экономическом районе 83-94
10. Мурадова Е. М.
Особенности развития яблонной плодовой гнили (*Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758)) в условиях Губинского района Азербайджана 95-98
11. Насибов М. Н.
Заражение свиней ассоциативной инвазией 99-105
12. Ахмедова Ф. А., Абдулбагиева С. А., Ибрагимова И. Г.
Фотосинтетическая функция генотипов пшеницы с различными донорно-акцепторными отношениями при водном дефиците 106-114
13. Ахмедова А. М.
Оценка показателей плотности и влажности светло-серо-коричневых почв в богарных условиях 115-122
14. Махсудов Ш. М.
Влияние калийных удобрений на изменение некоторых физиологических показателей столовой свеклы (*Beta vulgaris* var. *esculenta* Salisb.) в условиях Апшерона 123-132
15. Исламзаде Т. А.
Влияние факторов возделывания на эффективность риса сорта Хашими 133-138

Медицинские науки

16. Крайнова И. Н., Перова М. В., Штрахова И. С.
Распространенность врожденных пороков сердца у доношенных детей первого месяца жизни в Архангельской области 137-143
17. Джиенбекова Ч. М., Исмаилов И. З., Сабирова Т. С.
Лекарственное обеспечение больных с эпилепсией в рамках программы государственных гарантий в Кыргызской Республике 144-150

18. *Канаев Р. А., Кыдырбаева А. М., Ниязбеков Ч. Н.*
Комплексное лечение больных классической невралгией тройничного нерва 151-158
19. *Мартынова Л. Б., Чаулин А. М., Ваньков В. А., Григорьева Ю. В.*
Современные представления о роли макрофагов и нейтрофилов в развитии
эндометриоза 159-174
20. *Кобзарь В. Н., Серебрякова Ю. О., Раимкулова Д. Э., Шекербекоева А. А.*
Оценка уровня осведомленности интернет-пользователей о воздействии
микропластика на здоровье 175-186
- Технические науки*
21. *Вань Шицин, Бажанов А. Г., Цянь Чжипэн*
Конструкция теплового генератора с горячей водой и кавитацией мощностью 10 кВт .. 187-204
22. *Гурьева К. Б., Солдатова С. Ю.*
Исследования периода индукции мясных консервов на приборе OXITEST 205-211
- Юридические науки*
23. *Иманкулов Т. И.*
Изменение конституционно-правового статуса прокуратуры как доказательство
конституционного кризиса и победы организованной преступности в Кыргызской
Республике в 2023 году 212-228
24. *Иманкулов Т. И.*
Утративший силу Указ бывшего Президента Кыргызской Республики «О мерах по
реформе системы правоохранительных органов Кыргызской Республики» от 18 июля
2016 года УП №161 как идеологическая основа реформы прокуратуры
Администрацией Президента Кыргызской Республики в мае 2023 года 229-241
- Педагогические науки*
25. *Албанбаева Д. О.*
Профессионально-образовательная культура студента как объект педагогического
мониторинга в вузе 242-251
26. *Тагиева Р. А.*
Особенности воспитания толерантности младших школьников 252-255
- Исторические науки*
27. *Кабулов Э., Кабулов К.*
Роль торговых путей и местных рынков в экономической жизни Сурханского оазиса ... 256-264
28. *Саттаров А. У.*
Развитие транспортной системы Сурхандарьинской области 265-269
- Филологические науки*
29. *Бейшеналиева А. Н., Бекбалаев А. А.*
Влияние языковых особенностей на структуру словообразовательных моделей 270-276
30. *Бийгелдиева Н. А.*
Различия выражений ретроспективной и проспективной категорий (в аспекте
художественного текста) 277-280
31. *Бийгелдиева Н. А.*
Исполнительские функции категории ретроспекции в художественном тексте 281-284

CONTENTS

Physical & Mathematical Sciences

1. *Erkebaev U., Sulaimanov Z.*
Nonlinear Singularly Perturbed Cauchy Problem With Inner Layer 8-12
2. *Abroskina A., Kolpak E.*
Youth Subculture Mathematical Modeling 13-21

Biological Sciences

3. *Abbasov V., Ismailova G., Nabiyeva N., Adigozalova S., Asadova R., Khamiyeva G., Farzaliyeva A., Mammadli A., Alpashayeva A.*
Study of the Antimicrobial Properties of Compositions Based on Essential Oils From Eucalyptus and Thuja Plants With White Naphthalan Oil 22-29
4. *Namazova L., Aliyeva A.*
Cytogenetic Analysis of F₁ Hybrids Derived From Crossings of *Triticum aestivum* L. Lines With *Aegilops* L. species 30-42
5. *Kobzar V., Osmonbaeva K.*
Aeroallergens as Indicators of the Anthropogenic Triads 43-57
6. *Kobzar V.*
Allergy to Cannabis Pollen in a Changing World 58-68
7. *Aslanova S.*
Phytocoenological Characteristics and Importance of Vegetation on the Territory of Lerik District (Azerbaijan) 69-76
8. *Bayramova A.*
Characteristics and Species Composition of the Subalpine and Alpine Grasslands of Goygol National Park 77-82

Agricultural Sciences

9. *Mammadov Z.*
Factors Affecting Pomegranate Development in the Eastern Zangezur Economic Region 83-94
10. *Muradova E.*
Development Characteristics of Apple Fruit Borer (*Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758)) in Guba District of Azerbaijan 95-98
11. *Nasibov M.*
Infection of Pigs by Associative Invasion 99-105
12. *Ahmadova F., Abdulbagiyeva S., Ibrahimova I.*
Photosynthetic Function of Wheat Genotypes With Different Donor-Acceptor Ratio in Water Deficiency 106-114
13. *Akhmedova A.*
Assessment of Soil Bulk Density and Moisture Content of Light-Gray-Brown Arable Soils at the Rainfed Condition 115-122
14. *Makhsudov Sh.*
Effect of Potash Fertilizers on Changes in Some Physiological Parameters of Beetroot (*Beta vulgaris* var. *esculenta* Salisb.) under Absheron Conditions 123-132
15. *Islamzadeh T.*
Cultivation Factors Effect on the Hashimi Variety Rice Efficiency 133-138

Medical Sciences

16. *Krainova I., Perova M., Shtrakhova I.*
Prevalence of Congenital Heart Defects in Term Children in the First Month of Life in the Arkhangelsk Region 137-143
17. *Dzhienbekova Ch., Ismailov I., Sabirova T.*
Drug Supply for Patients With Epilepsy Under the Program of State Guarantees in the Kyrgyz Republic 144-150

18.	<i>Kanaev R., Kydyrbaeva A., Niyazbekov Ch.</i> Comprehensive Treatment of Patients With Classical Trigeminal Neuralgia	151-158
19.	<i>Martynova L., Chaulin A., Vankov V., Grigoryeva Yu.</i> Modern Ideas on the Role of Macrophages and Neutrophils in the Development of Endometriosis	159-174
20.	<i>Kobzar V., Serebryakova Yu., Raimkulova D., Shekerbekova A.</i> Internet User Awareness Assessment on the Impact of Microplastics on Health	175-186
<i>Technical Sciences</i>		
21.	<i>Wan Shiqing, Bazhanov A., Qian Zhipeng</i> Designing of a Cavitation Heat Generator for Heating Water With a Capacity of 10 kW	187-204
22.	<i>Guryeva K., Soldatova S.</i> Studies of the Induction Period of Canned Meat on the OXITEST Device	205-211
<i>Juridical Sciences</i>		
23.	<i>Imankulov T.</i> Changing the Constitutional and Legal Status of the Prosecutor's Office as Evidence of the Constitutional Crisis and the Victory of Organized Crime in the Kyrgyz Republic in 2023	212-228
24.	<i>Imankulov T.</i> Decree of the Former President of the Kyrgyz Republic On Measures to Reform the System of Law Enforcement Agencies of the Kyrgyz Republic Dated July 18, 2016 UP no. 161 as the Ideological Basis for the Reform of the Prosecutor's Office by the Administration of the President of the Kyrgyz Republic in May 2023	229-241
<i>Pedagogical Sciences</i>		
25.	<i>Albanbaeva D.</i> Professional and Educational Culture of a Student as an Object of Pedagogical Monitoring at the Higher Educational Institution	242-251
26.	<i>Taghiyeva R.</i> Features of Education of Tolerance of Young Schoolchildren	252-255
<i>Historical Sciences</i>		
27.	<i>Kabulov E., Kabulov K.</i> The Role of Trade Routes and Local Markets in the Economic Life of the Surkhan Oasis	256-264
28.	<i>Sattarov A.</i> The Development of the Transport System in Surkhandarya Province	265-269
<i>Philological Sciences</i>		
29.	<i>Beishenalieva A., Bekbalaev A.</i> The Influence of Language Peculiarities on the Structure of Word-Formation Models	270-276
30.	<i>Biyyeldieva N.</i> Differences in Expressions of Retrospective and Prospective Categories (in the Aspect of Artistic Text)	277-280
31.	<i>Biyyeldieva N.</i> Performance Functions of the Flashback Category in Artistic Text	281-284

УДК 517.928

https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/01

НЕЛИНЕЙНАЯ СИНГУЛЯРНО ВОЗМУЩЕННАЯ ЗАДАЧА КОШИ С ВНУТРЕННИМ СЛОЕМ

©Эркебаев У. З., ORCID: 0009-0000-5893-4699, канд. физ.-мат. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, uerkebaev@oshsu.kg

©Сулайманов З. М., Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, zsulaimanov@oshsu.kg

NONLINEAR SINGULARLY PERTURBED CAUCHY PROBLEM WITH INNER LAYER

©Erkebaev U., ORCID: 0009-0000-5893-4699, Ph.D., Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, uerkebaev@oshsu.kg

©Sulaimanov Z., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, zsulaimanov@oshsu.kg

Аннотация. В статье построена асимптотика решения задачи Коши для нелинейного автономного обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка, который является простой математической моделью с внутренним слоем. Для всех теоретических вычислений приведены доказательные вычисления в системе Maple.

Abstract. In the article, the asymptotics of the solution of the Cauchy problem for a nonlinear autonomous ordinary differential equation of the first order, which is a simple mathematical model with an inner layer, is constructed. For all theoretical calculations, evidence-based calculations in the Maple system are given.

Ключевые слова: нелинейное дифференциальное уравнение, внешнее решение, асимптотическое решение, асимптотическое разложение, задача Коши, метод дифференциальных неравенств Чаплыгина, система Maple.

Keywords: nonlinear differential equation, external solution, asymptotic solution, asymptotic expansion, Cauchy problem, Chaplygin's method of differential inequalities, Maple system.

Рассмотрим задачу Коши

$$y'(t) = y(t)(1 - y(t)), t \in (0, \infty), \quad (1)$$

$$y(0) = \varepsilon, \quad (2)$$

где $0 < \varepsilon$ — малый параметр [1–9].

Правую часть уравнения (1) обозначим через $F(y)$, т. е. $F(y) = y(1 - y)$. Уравнение (1) имеет две точки равновесия (стационарные точки):

$$y(1 - y) = 0 \Rightarrow y_1 = 0 \text{ или } y_2 = 1.$$

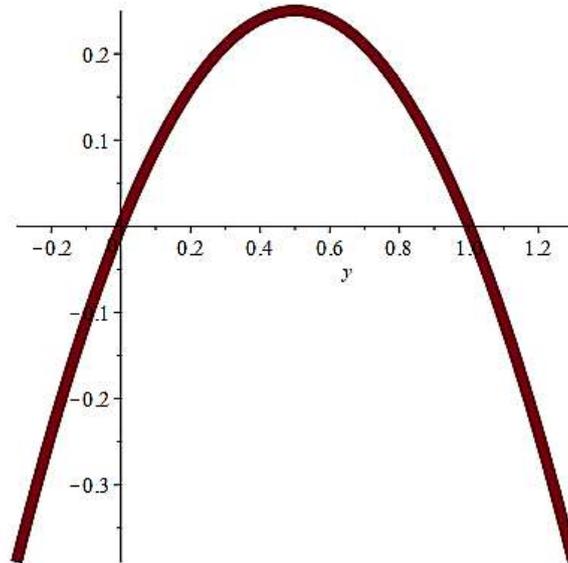
Определим тип этих точек равновесия:

$$F'(y) = (y - y^2)' = 1 - 2y$$

$$F'(y_1)=1-0=1>0; F'(y_2)=1-2=-1<0.$$

Отсюда следует, что точка $y_1=0$ – неустойчивое положение точки покоя, так как $F'(y_1)>0$; а точка $y_2=1$ — устойчивое положение точки покоя, так как $F'(y_2)<0$.

Построим график функций $F(y)$. В двух точках покоя производная искомым функций равна нулю.



Если $y \in (-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$, то $y'(t) < 0$; а если $y \in (0; 1)$, то $y'(t) > 0$.

В системе Maple построим точное решение задачи Коши, а также ее график.

Для этого в системе Maple по следующему маршруту откроем окно ODE Analyzer Assistant: Maple/Tools/Assistants/ODE Analyzer...

Вводим уравнение: $\text{diff}(y(t),t)=y(t)*(1-y(t))$; вводим начальное условие: $y(0)=\varepsilon$.

В результате получим точное решение: $y(t) = \frac{\varepsilon}{e^{-t+\varepsilon}-e^{-t\varepsilon}}$.

Вводя конкретные значения для малого параметра построим график выше полученного точного решения:

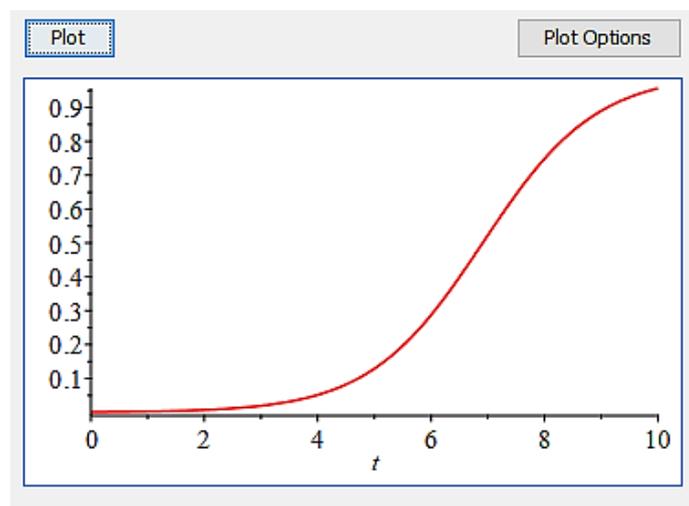


График точного решения при $\varepsilon=0,001$

В графике можно заметить скачок, т. е. резкое изменение решения задачи Коши [1–9]. Для определения точки скачка решения запишем точное решение в виде:

$$y(t) = \frac{\varepsilon}{e^{-t+\varepsilon}-e^{-t\varepsilon}} = \frac{\varepsilon e^t}{1+\varepsilon(e^t-1)}.$$

Если $0 \leq \varepsilon(e^t - 1) = q < 1$ или $0 \leq t < \ln(1 + \varepsilon^{-1})$, то для решения задачи Коши (1)–(2) получим следующее разложение:

$$y(t) = \frac{\varepsilon e^t}{1+q} = \varepsilon e^t(1 - q + q^2 - q^3 + \dots + (-q)^n + \dots)$$

Точнее

$$y(t) = \frac{\varepsilon e^t}{1+\varepsilon(e^t-1)} = \varepsilon e^t(1 - \varepsilon(e^t - 1) + \varepsilon^2(e^t - 1)^2 - \dots + (-\varepsilon)^n(e^t - 1)^n + \dots).$$

А если $\ln(1 + \varepsilon^{-1}) < t$, то решение $y(t)$ можно записать в виде:

$$y(t) = \frac{\varepsilon}{e^{-t+\varepsilon}-e^{-t\varepsilon}} = \frac{\varepsilon e^t}{1+\varepsilon e^t-\varepsilon} = \frac{1}{1+\frac{1-\varepsilon}{\varepsilon e^t}}.$$

$$\ln(1 + \varepsilon^{-1}) < t \Rightarrow 1 + \varepsilon^{-1} < e^t \Rightarrow 1 + \varepsilon < \varepsilon e^t \Rightarrow \frac{1+\varepsilon}{\varepsilon e^t} < 1.$$

Отсюда следует следующее неравенство:

$$\frac{1-\varepsilon}{\varepsilon e^t} < \frac{1+\varepsilon}{\varepsilon e^t} < 1 \Rightarrow \frac{1-\varepsilon}{\varepsilon e^t} < 1.$$

Окончательно, при $\ln(1 + \varepsilon^{-1}) < t$ имеем:

$$y(t) = \frac{1}{1 + \frac{1-\varepsilon}{\varepsilon e^t}} = 1 - \frac{1-\varepsilon}{\varepsilon e^t} + \left(\frac{1-\varepsilon}{\varepsilon e^t}\right)^2 - \dots + (-1)^n \left(\frac{1-\varepsilon}{\varepsilon e^t}\right)^n + \dots$$

Таким образом нами доказана следующая теорема. *Теорема.* Решение задачи Коши (1)–(2) в точке $t = \ln\left(1 + \frac{1}{\varepsilon}\right)$ имеет скачок и для этого решения справедливо асимптотическое разложение:

$$y(t) = \begin{cases} y_1(t), 0 \leq t < \ln(1 + \varepsilon^{-1}), \\ y_2(t), \ln(1 + \varepsilon^{-1}) < t, \end{cases}$$

где

$$y_1(t) = \varepsilon e^t(1 - \varepsilon(e^t - 1) + \varepsilon^2(e^t - 1)^2 - \dots + (-\varepsilon)^n(e^t - 1)^n + \dots),$$

$$y_2(t) = 1 - \frac{1-\varepsilon}{\varepsilon e^t} + \left(\frac{1-\varepsilon}{\varepsilon e^t}\right)^2 - \dots + (-1)^n \left(\frac{1-\varepsilon}{\varepsilon e^t}\right)^n + \dots$$

На основе теории обыкновенных дифференциальных уравнений решение задачи Коши (1)–(2) непрерывно при $0 < t$. Поэтому решение $y(t)$ непрерывно изменяется на всем рассматриваемом промежутке, в точке резкого изменения (скачка) $t = \ln\left(1 + \frac{1}{\varepsilon}\right)$ значение решения равно $y = \frac{1+\varepsilon}{2}$.

Следствие. Справедливы предельные равенства:

$$\lim_{\varepsilon \rightarrow 0} y_1(t) = 0, \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} y_2(t) = 1.$$

Список литературы:

1. Reiss E. L. A new asymptotic method for jump phenomena // *SIAM Journal on Applied Mathematics*. 1980. V. 39. №3. P. 440-455. <https://doi.org/10.1137/0139037>
2. Kassoy D. R. A note on asymptotic methods for jump phenomena // *SIAM Journal on Applied Mathematics*. 1982. V. 42. №4. P. 926-932. <https://doi.org/10.1137/0142065>
3. Алымкулов К., Кожобеков К. Г. Об асимптотике решения задачи Рейсса для явления прыжка // *Вестник Жалал-Абадского государственного университета*. 2019. №2. С. 3-7. EDN SEIBKH.
4. Васильева А. Б., Нефедов Н. Н. Теоремы сравнения. Метод дифференциальных неравенств Чаплыгина. М.: Изд-во МГУ, 2007.
5. Турсунов Д. А., Кожобеков К. Г. Асимптотическое решение задачи Неймана с нерегулярной особой точкой // *Итоги науки и техники. Серия «Современная математика и ее приложения. Тематические обзоры»*. 2021. Т. 201. №0. С. 98-102. <https://doi.org/10.36535/0233-6723-2021-201-98-102>
6. Турсунов Д. А., Кожобеков К. Г. Асимптотика решения сингулярно возмущенных дифференциальных уравнений с дробной точкой поворота // *Известия Иркутского государственного университета. Серия: Математика*. 2017. Т. 21. С. 108-121. <https://doi.org/10.26516/1997-7670.2017.21.108>
7. Кожобеков К. Г., Турсунов Д. А. Внешнее решение задачи Э. Л. Рейсса // *Вестник Ошского государственного университета*. 2020. № 1-1. С. 133-140. EDN: KFOESA.
8. Kozhobekov K. G., Erkebaev U. Z., Tursunov D. A. Asymptotics of the solution to the boundary-value problems when limited equation has singular point // *Lobachevskii Journal of Mathematics*. 2020. V. 41. P. 96-101. <https://doi.org/10.1134/S1995080220010138>
9. Турсунов Д. А., Эркебаев У. З., Сулайманов З. М., Абасова Г. З. Асимптотика решения сингулярной задачи с внутренним слоем // *Вестник Ошского государственного университета*. 2021. Т. 1. №1. С. 128-136. https://doi.org/10.52754/16947452_2021_1_1_128

References:

1. Reiss, E. L. (1980). A new asymptotic method for jump phenomena. *SIAM Journal on Applied Mathematics*, 39(3), 440-455. <https://doi.org/10.1137/0139037>
2. Kassoy, D. R. (1982). A note on asymptotic methods for jump phenomena. *SIAM Journal on Applied Mathematics*, 42(4), 926-932. <https://doi.org/10.1137/0142065>
3. Alymkulov, K., & Kozhobekov, K. G. (2019). Ob asimptotike resheniya zadachi Reissa dlya yavleniya pryzhka. *Vestnik Zhalal-Abadskogo gosudarstvennogo universiteta*, (2), 3-7. EDN SEIBKH. (in Russian).
4. Vasilieva, A. B., & Nefedov, N. N. (2007). Comparison theorems. Chaplygin's method of differential inequalities. Moscow. (in Russian).
5. Tursunov, D. A., & Kozhobekov, K. G. (2021). Asimptoticheskoe reshenie zadachi

Neimana s neregulyarnoi osoboi tochkoj. *Itogi nauki i tekhniki. Seriya "Sovremennaya matematika i ee prilozheniya. Tematicheskie obzory"*, 201(0), 98-102. (in Russian).
<https://doi.org/10.36535/0233-6723-2021-201-98-102>

6. Tursunov, D. A., & Kozhobekov, K. G. (2017). Asimptotika resheniya singulyarno vozmushchennykh differentsial'nykh uravnenii s drobnou tochkoj povorota. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Matematika*, 21, 108-121. (in Russian).
<https://doi.org/10.26516/1997-7670.2017.21.108>

7. Kozhobekov, K. G., & Tursunov, D. A. (2020). Vneshnee reshenie zadachi E. L. Reissa. *Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta*, (1-1), 133-140. EDN: KFOESA. (in Russian).

8. Kozhobekov, K. G., Erkebaev, U. Z., & Tursunov, D. A. (2020). Asymptotics of the solution to the boundary-value problems when limited equation has singular point. *Lobachevskii Journal of Mathematics*, 41, 96-101. <https://doi.org/10.1134/S1995080220010138>

9. Tursunov, D. A., Erkebaev, U. Z., Sulaimanov, Z. M., & Abasova, G. Z. (2021). Asimptotika resheniya singulyarnoi zadachi s vnutrennim sloem. *Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta*, 1(1), 128-136. (in Russian).
https://doi.org/10.52754/16947452_2021_1_1_128

Работа поступила
в редакцию 16.08.2023 г.

Принята к публикации
24.08.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Эркебаев У. З., Сулайманов З. М. Нелинейная сингулярно возмущенная задача Коши с внутренним слоем // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 8-12.
<https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/01>

Cite as (APA):

Erkebaev, U., & Sulaimanov, Z. (2023). Nonlinear Singularly Perturbed Cauchy Problem With Inner Layer. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 8-12. (in Russian).
<https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/01>

УДК 51-77

https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/02

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МОЛОДЕЖНОЙ СУБКУЛЬТУРЫ

©*Аброськина А. М.*, ORCID: 0009-0001-6108-0476, Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия, st069352@student.spbu.ru
©*Колпак Е. П.*, ORCID: 0000-0001-6956-4814, д-р физ.-мат. наук, Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия, petrovich_pmpu@mail.ru

YOUTH SUBCULTURE MATHEMATICAL MODELING

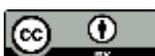
©*Abroskina A.*, ORCID: 0009-0001-6108-0476, Saint-Petersburg State University, St. Petersburg, Russia, st069352@student.spbu.ru
©*Kolpak E.*, ORCID: 0000-0001-6956-4814 Dr. habil., Saint-Petersburg State University, St. Petersburg, Russia, petrovich_pmpu@mail.ru

Аннотация. Молодежные субкультуры присущи всем временам, оказывают существенное влияние на формирование мировоззрения молодежи. Математическое моделирование самоорганизации таких объединений позволяет оценить временной интервал их существования, наполнение поклонниками и другие характеристики. Техническая и материальная поддержка помогают формировать понимание задач будущего. В работе приведены результаты социологического опроса большой группы молодежи поклонников культуры аниме. На основе анализа авторских статистических данных, с учетом статистических данных, опубликованных в открытых источниках, разработана математическая модель молодежной субкультуры, включающая несколько близких по интересам направлений. Модель представлена задачей Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Дается анализ устойчивости стационарных состояний. Определены условия, накладываемые на параметры математической модели, определяющие распад субкультуры.

Abstract. Youth subcultures are inherent in all times, have a significant impact on the formation of the worldview of youth. Mathematical modeling of the self-organization of such associations allows us to estimate the time interval of their existence, filling with fans and other characteristics. Technical and material support help to form an understanding of the tasks of the future. The paper presents the results of a sociological survey of a large group of young fans of anime culture. Based on the analysis of the author's statistical data, taking into account statistical data published in open sources, a mathematical model of the youth subculture has been developed, including several areas of close interest. The model is represented by the Cauchy problem for a system of ordinary differential equations. An analysis of the stability of stationary states is given. The conditions imposed on the parameters of the mathematical model that determine the disintegration of the subculture are determined.

Ключевые слова: субкультура, интерес, поклонники, устойчивость, имитационное моделирование, дифференциальные уравнения.

Keywords: subculture, interest, fans, stability, simulation modeling, differential equations.



Субкультура аниме

В изобразительном искусстве Японии в XX веке зародилось художественное течение рисунков в виде комиксов, из которого постепенно за счет техники исполнения возникло течение «манга» [1]. Затем мангу начали экранизировать в виде анимационных фильмов – аниме. Сегодняшние информационные технологии сделали доступным аниме для широкой аудитории. Из изначально развлекательного характера искусство манга - аниме стало восприниматься как самостоятельная молодежная субкультура со своими жанрами и направлениями. В целом в субкультуру поклонников аниме включаются и такие направления как ранобэ, маньхуа и другие версии мультипликации и комиксов, создаваемые в большинстве в восточных странах (Китай, Корея, Филиппины) [2].

Субкультура поклонников аниме, манга, мультфильмов и комиксов основывается на современных информационных технологиях передачи и получения данных. Часть материалов передается на традиционных носителях, однако основным источником являются интернет-ресурсы.

Статистические данные

Авторы использовали данные собственного социологического исследования. Результаты опроса сопоставлялись с данными аналогичного опроса, проведенного в [3] и материалами, приведенными на сайте GoogleTrends, который является публичным измерительным устройством поисковика корпорации Google.

По результатам опроса была определена возрастная структура респондентов: 80% респондентов имели возраст от 14 до 30 лет включительно. Средний возраст опрошенных составлял 22 года, верхняя возрастная граница — 60 лет, а нижняя — 9 лет. 85% респондентов имели высшее или неоконченное высшее образование, оконченное или неоконченное среднее профессиональное образование. То есть возрастная структура, высокий уровень образования большинства респондентов говорят об осознанном понимании сюжетов тайтлов и уровня их исполнения в технике мультипликации. Полученные данные согласуются с данными, приведенными в «Возрастные предпочтения в выборе аниме как объекта сетевой коммуникации» (<https://goo.su/MGuf>) и Anime Recommendation engine: From Matrix Factorization to Learning-to-rank (<https://goo.su/MXPPy>).

Вопросы, связанные в деструктивными процессами в субкультуре [4], внешним влиянием на поклонников не рассматривались [5].

Динамика запросов российских поклонников по наименованиям: мультфильмы, аниме, манга, комиксы была получена с помощью сервиса Google Trends. Учитывались запросы по наиболее популярным 20 произведениям. По России были учтены 4100 запросов по мультфильмам, 1350 — по комиксам, 10600 — по аниме, 9940 — по манга в период с 2004 по 2023 год. На Рисунке 1 приведены годовые относительные распределения запросов по манго и аниме, комиксам и мультфильмам. Как следует из анализа статистических данных, количество запросов по мультфильмам росло с 2004 г. по 2014 г., а с 2014 г. стало уменьшаться. Для случая комиксов уменьшение числа запросов с 2006 г. по 2010 г. сменилось на увеличение до 2015 г. с последующим уменьшением. Запросы на манга и аниме росли практически одинаковыми темпами.

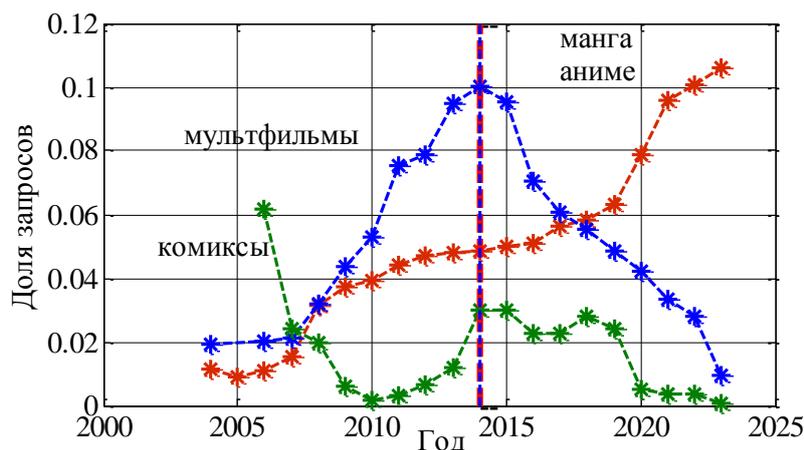


Рисунок 1. Распределение запросов по годам

На Рисунке 2 приведены кумулятивные зависимости для аниме, манга, мультфильмов и комиксов по всем произведениям с 2004 г. по 2022 г. Как следует из анализа этих данных общий интерес к аниме и манга растет, начиная с 2004 г., в отличие от мультфильмов и комиксов. Статистические данные по направлениям отмечены символом «*». Данные за 2004 г. приняты равными 1. Как следует из анализа данных, приведенных на Рисунке 2, интерес к манга и аниме растет одинаковыми темпами.

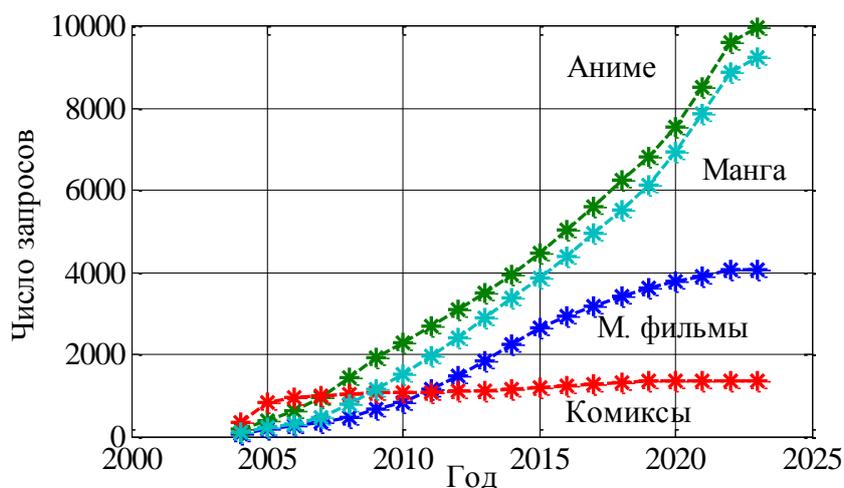


Рисунок 2. Динамика числа запросов (кумулятивные зависимости)

Анализ статистических данных показывает, что интерес к аниме, манга, комиксам и другим видам современным познавательно-развлекательным направлениям проявляет большая группа лиц. Они имеют контакты между собой, привлекают в свое сообщество новых членов. Интерес к конкретным направлениям может угасать, а к некоторым увеличиваться. После некоторого насыщения интерес может изменяться — одни участники покидают субкультуру, а на смену им приходят новые. В целом поклонники аниме, манга и близким к ним направлениям образуют молодежную аниме-субкультуру.

Основная масса участников субкультуры аниме имеет возраст от 9 до 30 лет. То есть интерес к аниме угасает к 30 годам, но на место покинувших поклонников приходят лица младшего возраста. На временном интервале в 10–15 лет численность всего населения страны изменяется незначительно. С учетом этого можно принять, что численность

субкультуры аниме может изменяться за счет угасания интереса к аниме, или проявления интереса к другим направлениям, или за счет прихода новых участников других жанров, или прихода новых поклонников из младших возрастных групп. Поскольку численность населения РФ в возрасте от 10 до 30 лет ограниченная величина, составляющая около 30% от всего населения РФ, то и количество поклонников субкультуры не может превышать некоторого максимального значения.

Рост познакомившихся с одним из направлений субкультуры впервые и вовлеченные в субкультуру, как следует из анализа статистических данных, растет по экспоненциальной зависимости. В то же время и динамика запросов на просмотр аниме, комиксов и других направлений также растет по экспоненциальной зависимости. Однако годовое число запросов по одним направлениям, достигнув максимума, начинает убывать. Это можно рассматривать как изменение интереса участников к конкретному направлению. Аналогичный вывод следует и из кумулятивного анализа зависимостей (Рисунок 2).

Математическая модель молодежной субкультуры

В возрастной структуре населения группа молодежи в возрасте от 10 до 25 лет составляет около 20% от всего населения страны или региона. Этот показатель не изменяется на длительном временном интервале. Лица, превысившие этот возраст, постепенно покидают группу молодежи, а лица, достигшие нижнюю границу, попадают в эту группу. С учетом этого численность молодежи в этой группе можно считать само регулируемой величиной около некоторого порогового значения. У части молодежи этой группы возникает интерес к конкретным ценностям. За счет межличностных контактов или каких-то иных информационных источников они становятся поклонниками конкретной субкультуры. Поскольку интересы к каким-то общим ценностям у поклонников несколько отличаются, то возникает субкультура, наполненная различными ценностями близкими по содержанию к определяющим. Численность поклонников субкультуры, как и в случае общей группы молодежи, также будет само регулируемой величиной. В отличие от стабильной численности основной группы численность участников субкультуры может увеличиваться за счет появления новых ценностей, или уменьшаться вплоть до полного распада в случае исчезновения интереса к конкретным ценностям.

Модель формирования нескольких направлений в субкультуре основывается на камерной модели метастазирования новообразования [6]. В математической модели динамики молодежной субкультуры предполагается, что субкультура может образовываться на нескольких близких по содержанию направлениях. Возникшая группа поклонников одного из первых доступных для освоения направлений постепенно увеличивается в численности. Со временем из этой группы часть поклонников начинает осваивать следующее направление. При этом численность поклонников освоенного направления начинает уменьшаться. Предполагается также, что численность группы потенциальных поклонников субкультуры является само регулируемой величиной. Такой подход позволяет учесть постоянный приток новых потенциальных поклонников.

Численность потенциальных участников молодежной субкультуры само регулируемая величина. Динамику ее численности $N(t)$ можно описать логистическим уравнением [7, 8]:

$$\frac{dN}{dt} = \mu N \left(1 - \frac{N}{K} \right), \quad (1)$$

где μ — удельная скорость роста численности группы потенциальных поклонников при малой ее численности, K — максимальная возможная ее численность.

Пусть в молодежной субкультуре одновременно существует M направлений, к которым проявляется интерес. В каждом направлении есть N_i ($i = 1, 2, \dots, M$) участников. Участники группы i по мере угасания интереса к этому направлению со скоростью $\mu_i N_i$ переходят в $i + 1$ -ю группу заинтересованных лиц. По мере уменьшения интереса $\beta_i N_i$ участники i -ой группы покидают свою группу и переходят в $i + 2$ -ю группу, и так далее вплоть до группы M . С учетом этих предположений модель формирования M групп (освоения направлений) имеет вид

$$\begin{aligned} \frac{dN}{dt} &= -N \sum_{i=1}^M \mu_i N_i + \mu N(1 - N/K), \\ \frac{dN_1}{dt} &= \mu_1 N N_1 - \beta_1 N_1, \\ \frac{dN_i}{dt} &= \mu_i N N_i - \beta_i N_i + \beta_{i-1} N_{i-1}, \quad i = 2, \dots, M, \end{aligned} \quad (2)$$

где N — численность потенциальных поклонников молодежной субкультуры, K — максимально возможная ее численность, μ — удельная скорость роста ее численности. Параметры μ_i и β_i характеризуют скорости пополнения и убыли участников групп.

Суммарная численность участников всех направлений подсчитывается по формуле

$$u(t) = \sum_{i=1}^M N_i(t).$$

Таким образом, модель (2) учитывает, что увеличение численности группы i происходит за счет новичков, пришедших в субкультуру (слагаемые $\mu_i N N_i$), и за счет перехода в нее части участников группы $i - 1$ (слагаемое $\beta_{i-1} N_{i-1}$). Число потенциальных поклонников субкультуры учитывается с учетом модели (1) увеличения ее численности.

К системе уравнений (2) добавляются начальные условия

$$N = N^0, N_i = N_i^0 \quad (i = 1, \dots, M).$$

Начальные условия подразумевают, что в начальный момент времени могут быть увлеченные любым направлением. К ним можно отнести и основателей материальной основы направления.

Система уравнений (2) имеет стационарную точку, в которой

$$N = N_1 = N_2 = \dots = N_M = 0.$$

Эта стационарная точка будет неустойчивой, поскольку в этом случае матрица Якоби правой части уравнений (2) имеет положительное собственное значение $\lambda = \gamma$.

В стационарной точке

$$N = K, N_1 = N_2 = \dots = N_M = 0 \quad (3)$$

собственными значениями матрицы Якоби являются

$$\lambda = -\gamma, \lambda_i = \mu_i K - \beta_i \quad (i = 1, 2, \dots, M).$$

Все собственные значения матрицы Якоби будут отрицательными, если выполняются неравенства

$$\mu_i K < \beta_i$$

для всех $i = 1, 2, \dots, M$.

В этом случае стационарная точка (3) будет устойчивой. Поэтому в этом случае

принимается, что интерес ко всем течениям угасает со временем, а сама молодежная субкультура распадается. При этом группа потенциальных поклонников численностью K не проявляет ни к чему интерес, поскольку исчезли участники все направлений.

Если для течения m выполняется неравенство $\mu_m K > \beta_m$, то стационарная точка (3) будет неустойчивой. В этом случае интерес к этому течению сохраняется. Поскольку часть участников этого течения переходят в группу $m + 1$, то интерес будет сохраняться и к последующим направлениям.

На Рисунке 3 приведено относительное изменение функций $N_i = N_i(t)/K$ ($i = 2, 3, 4$) для случая четырех направлений в субкультуре при следующих значениях параметров: $K = 50$, $\gamma = 0,1$, $\mu = (0,015, 0,014, 0,014, 0,014)$, $\beta = (0,35, 0,50, 0,40, 0,60)$. Параметры подбирались исходя из статистических данных по динамике роста численности участников четырех направлений субкультуры аниме (Рисунок 1–2). Представлен вариант нарушения условий $\mu_i K < \beta_i$, то есть неустойчивости стационарной точки (3). В этом случае, как следует из анализа полученных результатов, считается, что интерес к некоторым направлениям субкультуры со временем может уменьшаться, а потом постепенно проявиться снова (Рисунок 3).

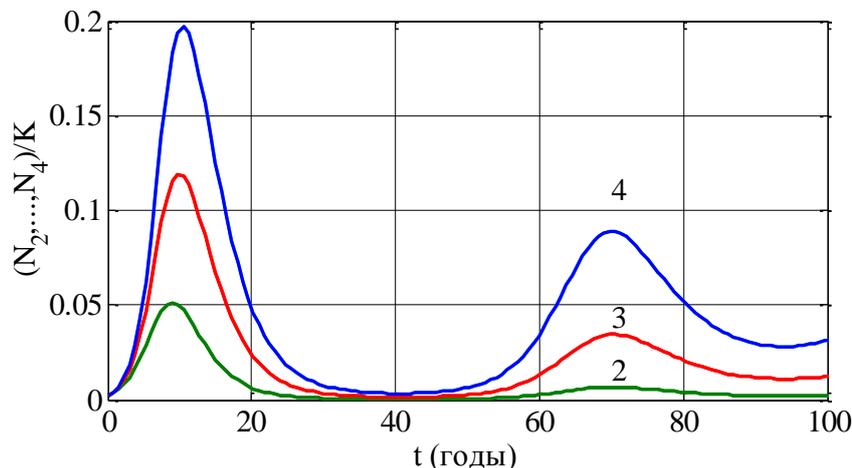


Рисунок 3. Изменение функций $N_i = N_i(t)$ ($i = 2, 3, 4$) во времени

При малых начальных значениях функций $N_i(t)$ ($N_i^0 \ll K$) эти функции будут возрастающими функциями в начальный момент времени. Как следует из анализа системы уравнений (2) экстремум в зависимостях $N_i = N_i(t)$ достигается при выполнении условий $\mu_i N = \beta_i$ ($i = 1, 2, \dots, M$). Поскольку параметры μ_i и β_i для всех направлений разные, то и времена достижения экстремума численности поклонников направлений будут отличаться (Рисунок 3). Момент достижения экстремума можно рассматривать как момент начала уменьшения числа участников соответствующего направления, или как уменьшения интереса к нему. Момент начала уменьшения интереса ко всем направлениям субкультуры можно сопоставлять с моментом достижения максимума функцией $u(t) = \sum_{i=1}^M N_i(t)$, и считать началом уменьшения общей численности участников всех направлений.

Имитационное моделирование

Имитационное моделирование различных социальных систем на основе математических моделей позволяет оценить возможные эволюционные траектории, времена начала деградации социума, наличие точек бифуркации, пороговые значения управляющих

параметров [7, 8].

Входящие в систему уравнений параметры μ_i и β_i , и начальные значения функций N_i^0 ($i = 1, \dots, M$) для реальной субкультуры являются случайными величинами. Выбирая их случайным образом из заданного диапазона можно оценить возможные варианты динамики численности отдельных направлений и динамику общей численности субкультуры. Для случая параметров μ_i и β_i , выбранных случайным образом из диапазонов (0,005, 0,015) и (0,3, 0,5), соответственно, на рис. 4 приведены распределения времен достижения максимума функцией $u(t)$ (рассматривается как длительность интереса) для $L = 1000$ вариантов изменения параметров. Зависимость $M = 4$ соответствует субкультуре с четырьмя направлениями, а $M = 16$ — субкультуре с шестнадцатью направлениями. Как следует из анализа полученных результатов (Рисунок 4) длительность активного периода существования субкультуры тем больше, чем большее число направлений она содержит.

Численное решение задачи Коши для системы уравнений (2) и имитационное моделирование осуществлялось в среде программирования математического пакета MatLab [9].

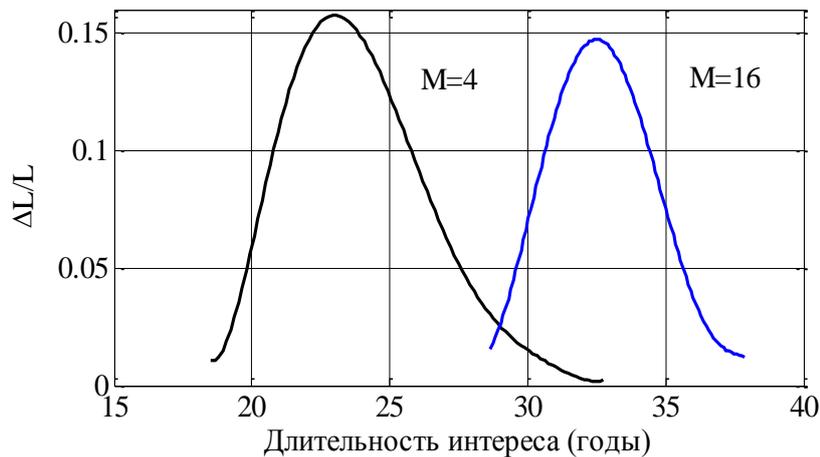


Рисунок 4. Относительное распределение времен достижения максимального значения функцией $u(t)$.

Математическая модель (2) учитывает постоянное пополнение участников именно молодежной субкультуры и изменение интереса поклонников к различным ее направлениям. Модель позволяет также оценить и временной интервал функционирования молодежного объединения. Модель динамики молодежной субкультуры дает инструмент прогнозирования ее внутренней перестройки. Корректировка модели с использованием статистических измерений предоставляет возможность контролировать и организовывать управление молодежным объединением с принятием организационных решений с учетом социальной значимости направлений [4, 5], оказывать техническую поддержку субкультуре.

Заключение

Молодежные субкультуры с различными направлениями существуют в социуме многие годы. Со временем происходит угасание интереса поклонников к конкретным направлениям, но возможно и возрождением интереса. Модель молодежной субкультуры прогнозирует этот результат. Наиболее рациональным в социуме следует считать постоянную генерацию новых

культурных направлений или обновление существующих, позволяющих развиваться молодежи. Это позволит увеличить временной интервал функционирования субкультуры, а при активном управлении формированием направлений готовить молодежь для решения задач, которые могут возникнуть в будущем.

Список литературы:

1. Проханов Д. Возникновение и развитие манга // Медиаальманах. 2013. №2. С. 30-37. EDN: OLSVVC.
2. Наймушина А. Н. К истории распространения аниме в России // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2010. №2. С. 165-169. EDN: VOOMXZ
3. Хасьянов В. Б., Зайцев А. С. Субкультура аниме как культурно-информационный феномен (на примере деятельности молодежных объединений Иркутской области) // Научный диалог. 2014. №11 (35). С. 75-88. EDN: TECENH.
4. Моторная С. Е., Маховых Ю. А. Формирование этнической идентичности студентов высшей школы и деструктивные субкультуры k-pop // Заметки ученого. 2021. №4-1. С. 277-283. EDN: SKKUOH
5. Кривополенова С. Д., Гончарова А. Б. Программная реализация системы постановки предварительного диагноза // Процессы управления и устойчивость. 2020. Т. 7. №1. С. 153-157. EDN: AWKOGD
6. Гончарова А.Б., Виль М.Ю., Колпак Е.П. Камерная модель новообразования // Наука и бизнес: пути развития. 2022. №8(134). С. 36-40. EDN: ABBNTR
7. Гончарова А. Б., Колпак Е. П., Расулова М. М., Шмелева А.А. Математическое моделирование онкологического заболевания // Перспективы науки. 2020. Т. 12. №135. С. 20-26. EDN: AOATMC.
8. 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>
9. Гончарова А. Б., Виль М. Ю. Имитационное моделирование лечения онкологического заболевания с использованием приложения MATLAB SIMBIOLOGY // Моделирование систем и процессов. 2021. Т. 14. №3. С. 90-96. EDN: TMTSTS. <https://doi.org/10.12737/2219-0767-2021-14-3-90-96>

References:

1. Prokhanov, D. (2013). Vozniknovenie i razvitie manga. Mediaal'manakh, (2), 30-37. EDN: OLSVVC. (in Russian).
2. Naimushina, A. N. (2010). K istorii rasprostraneniya anime v Rossii. *Sotsial'no-ekonomicheskoe upravlenie: teoriya i praktika*, (2), 165-169. EDN: VOOMXZ. (in Russian).
3. Khas'yanov, V. B., & Zaitsev, A. S. (2014). Subkul'tura anime kak kul'turno-informatsionnyi fenomen (na primere deyatel'nosti molodezhnykh ob"edinenii Irkutskoi oblasti). *Nauchnyi dialog*, (11 (35)), 75-88. EDN: TECENH. (in Russian).
4. Motornaya, S. E., & Makhovykh, Yu. A. (2021). Formirovanie etnicheskoi identichnosti studentov vysshei shkoly i destruktivnye subkul'tury k-pop. *Zametki uchenogo*, (4-1), 277-283. EDN: SKKUOH. (in Russian).
5. Krivopolenova, S. D., & Goncharova, A. B. (2020). Programmnyaya realizatsiya sistemy postanovki predvaritel'nogo diagnoza. *Protsessy upravleniya i ustoichivost'*, 7(1), 153-157. EDN: AWKOGD. (in Russian).

6. Goncharova, A. B., Vil, M. Yu., & Kolpak, E. P. (2022). A Chamber Model of Neoplasm. *Nauka i biznes: puti razvitiya*, (8(134)), 36-40. EDN ABBNTR. (in Russian).

7. Goncharova, A. B., Kolpak, E. P., Rasulova, M. M., & Shmeleva, A. A. (2020). Matematicheskoe modelirovanie onkologicheskogo zabolevaniya. *Science Prospects*, 12(135), 20-26. EDN: AOATMC. (in Russian).

8. 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>

9. Goncharova, A. B., & Vil', M. Yu. (2021). Imitatsionnoe modelirovanie lecheniya onkologicheskogo zabolevaniya s ispol'zovaniem prilozheniya MATLAB SIMBIOLOGY. *Modelirovanie sistem i protsessov*, 14(3), 90-96. (in Russian). EDN: TMTSTS. <https://doi.org/10.12737/2219-0767-2021-14-3-90-96>

Работа поступила
в редакцию 18.08.2023 г.

Принята к публикации
25.08.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Аброськина А. М., Колпак Е. П. Математическое моделирование молодежной субкультуры // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 13-21. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/02>

Cite as (APA):

Abroskina, A., & Kolpak, E. (2023). Youth Subculture Mathematical Modeling. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 13-21. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/02>

UDC 579.2; 665.52/54
AGRIS F60

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/03>

**STUDY OF THE ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF COMPOSITIONS BASED
ON ESSENTIAL OILS FROM EUCALYPTUS AND THUYA PLANTS WITH WHITE
NAPHTHALAN OIL**

- ©*Abbasov V., Y. H. Mamedaliyev's Institute of Petrochemical Processes of the Ministry of Science and Education Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan, ms.necla@mail.ru*
- ©*Ismailova G., Y. H. Mamedaliyev's Institute of Petrochemical Processes of the Ministry of Science and Education Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan*
- ©*Nabiyeva N., Y. H. Mamedaliyev's Institute of Petrochemical Processes of the Ministry of Science and Education Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan*
- ©*Adigozalova S., Y. H. Mamedaliyev's Institute of Petrochemical Processes of the Ministry of Science and Education Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan*
- ©*Asadova R., Y. H. Mamedaliyev's Institute of Petrochemical Processes of the Ministry of Science and Education Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan*
- ©*Khamiyeva G., Y. H. Mamedaliyev's Institute of Petrochemical Processes of the Ministry of Science and Education Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan*
- ©*Farzaliyeva A., Y. H. Mamedaliyev's Institute of Petrochemical Processes of the Ministry of Science and Education Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan*
- ©*Mammadli A., Y. H. Mamedaliyev's Institute of Petrochemical Processes of the Ministry of Science and Education Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan*
- ©*Alpashayeva A., Y. H. Mamedaliyev's Institute of Petrochemical Processes of the Ministry of Science and Education Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan*

**ИЗУЧЕНИЕ АНТИМИКРОБНЫХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИЙ
НА ОСНОВЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ИЗ РАСТЕНИЙ ЭВКАЛИПТА И ТУИ
С БЕЛЫМ НАФТАЛАНОВЫМ МАСЛОМ**

- ©*Аббасов В. М., Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г. Мамедалиева при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан, ms.necla@mail.ru*
- ©*Исмаилова Г. Э., Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г. Мамедалиева при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан*
- ©*Набиева Н. Д., Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г. Мамедалиева при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан*
- ©*Адыгозалова Ш. Х., Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г. Мамедалиева при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан*
- ©*Асадова Р. А., Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г. Мамедалиева при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан*
- ©*Хамиева Г. Х., Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г. Мамедалиева при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан*
- ©*Фарзалиева А. Х., Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г. Мамедалиева при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан*
- ©*Мамедли А. Ш., Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г. Мамедалиева при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан*
- ©*Алпашаева А. В., Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г. Мамедалиева при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан*

Abstract. Cosmetic and medical oils have been widely used in medicine and cosmetology for many years. The main function of medical oils is to be a carrier in medicinal preparations. But in many cases, they perform a therapeutic function at the same time. It should be noted that for obtaining medical and cosmetic oils, low-sulfur and low-paraffin oils are more appropriate. In the context of the conducted research, the antimicrobial activity of various combinations of essential oils obtained from eucalyptus and thuja plants with therapeutic white naphthalan oil taken as a control variant was studied to clarify the effective bactericidal action mechanism. In the preparation of these compositions were prepared with the addition of therapeutic white naphthalan oil as the main component, and in addition, essential oil separated from eucalyptus and thuja plants in the ratio of 1:0,04:0,08:0,1 was analyzed for their antimicrobial effects on 4 microbes (*Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*). Medicinal and cosmetic products were determined according to the received antimicrobial effective compositions.

Аннотация. Косметические и лечебные масла уже много лет широко используются в медицине и косметологии. Основная функция медицинских масел — быть носителем в лекарственных препаратах. Но во многих случаях они одновременно выполняют и лечебную функцию. Следует отметить, что для получения медицинских и косметических масел более пригодны малосернистые и малопарафиновые масла. В рамках проведенных исследований изучена антимикробная активность различных комбинаций эфирных масел, полученных из растений эвкалипта и туи, с лечебным белым нафталиновым маслом, взятым в качестве контрольного варианта, с целью выяснения механизма эффективного бактерицидного действия. При приготовлении данных композиций были приготовлены с добавлением лечебного белого нафталинового масла в качестве основного компонента, а также эфирного масла, выделенного из растений эвкалипта и туи в соотношении 1:0,04:0,08:0,1. Было проанализировано их противомикробное действие на 4 микроба (*Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*). Лекарственные и косметические средства определяли по полученным антимикробно-эффективным композициям.

Keywords: white naphthalan oil, eucalyptus oil, thuja oil.

Ключевые слова: белое нафталиновое масло, эвкалиптовое масло, туевое масло.

The chemical composition of plant-derived essential oil depends on various factors and is not stable [1]. These factors include the place where the plant is placed, the time of its collection, storage conditions, and the method of acquisition. Even the intensity of rain in the place where the plant grows affects the composition of the oil. Essential oils of vegetable origin are composed of components with carbon, hydrogen, and oxygen. In total, more than 500 organic substances have been isolated from essential oils of plant origin. Each plant-derived essential oil contains about 150 chemical fragrances. All these substances have pharmacological and therapeutic properties and therefore can affect the human body. The substances included in the composition of essential oils of plant origin are divided into several main functional groups: terpenes and terpenoids. Terpenes are potent antiviral stimulants and are divided into monoterpenes, sesquiterpenes, and diterpenes.

Monoterpenes are present in practically all essential oils and have antiseptic, bactericidal, fungicidal, antiviral, expectorant, diuretic, and immune-enhancing properties.

Sesquiterpenes (semi-terpenes) are more resistant to oxidation and less volatile. They are

found in Roman chamomile, cloves, and frankincense. Essential oils with sesquiterpenes are very thick and have a persistent smell. More than two thousand different sesquiterpenes have been isolated from the roots, wood, and green parts of plants. Sesquiterpenes have sedative, antitumor, immunostimulating, spasmolytic, analgesic, sedative, hypotensive, bactericidal, antiviral, and fungicidal properties. Essential oils contain a small number of diterpenes and have fungicidal, bactericidal, expectorant, and hormonal system-harmonizing properties. Substances included in the group of terpenoids have carbon and hydrogen as well as oxygen, and this group includes alcohols, aldehydes, ethers, ketones, phenols, and coumarins.

Research Object and Method

The purpose of the research was to study the antimicrobial effect of the compositions of medicinal white naphthalan oil and herbal essential oils (eucalyptus, thuja) in different proportions on bacteria (*Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*) and fungi (*Candida albicans*). To study the effect on bacterial and fungal cultures using the test-object method, compositions in the ratio of 1:0,04:0,08:0,1 were used at different exposure times (15 min, 30 min, 1 hour, 2 hours, 3 hours, 4 hours, 5 hours, 6 hours) were used.

Due to their antiseptic and healing properties, essential oils are used in medicine and sanitary hygiene (camphor as a cardiovascular, anefol cough medicine, and eucalyptus oil as an antimicrobial and anti-parasitic agent). Some essential oils are used to improve the taste of medicines. Turpentine oil (oil-turpentine obtained from the resin of conifers) is used as varnish and paint, and eucalyptus oil is used as a reagent in the air force.

There are several methods for obtaining essential oils from plants [2]: One of them is the steam distillation method; the second method is the method of extraction with organic solvents; the third method is the enfleurage method; the fourth method is the mechanical method. The application of any of the methods depends on the morphological-anatomical characteristics of the raw materials used, and the amount and quality of these oils. In the course of the research, at the initial stage, essential oils were obtained from eucalyptus and thuja plants by steam distillation.

The steam distillation method is also called the hydro-distillation method. The hydro-distillation method is used in cases where the content of the essential oil does not change at high temperatures ($\geq 100^{\circ}\text{C}$). Note that the hydrodistillation method obeys Dalton's law of partial pressures. According to this law, the mixture begins to boil when the sum of the partial pressures of the components in the insoluble mixtures is equal to the atmospheric pressure. The hydrodistillation method is carried out in stills and continuous distillation units. As the steam passes through the raw material, it carries the essential oil with it. The mixture of water vapor and essential oil vapor cools in the cooling unit, condenses, and pours into the receiver in liquid form. It should be noted that the experience of preparing certain medicinal products based on the oils of various medicinal plants has been around for a long time, and more and more attention is being paid to this field. A laboratory conducting research in this field operates at the Institute of Petrochemical Processes named after Academician Y. H. Mammadaliyev of the Ministry of Science and Education of the Azerbaijan Republic. Our institute has rosemary, eucalyptus, pine, thuja, mint, juniper, cumin, anise, geranium, lemon, orange, hippophae, rose, lavender, thyme, artemisia, garlic, etc. Essential oils are obtained from plants [3–12], and as a result of preparing their compositions with white naphthalan oil, antimicrobial effective cosmetics were obtained.

Results and Discussions

Compositions were prepared by taking 1:0,04; 1:0,08 and 1:0,1 mass ratios of each eucalyptus and thuja oil with medicinal white naphthalan oil, and at different exposure times were studied their

resistance to *Pseudomonas aeruginosa*, the effects against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* bacteria and *Candida albicans* fungus (15 min, 30 min, 1 hour, 2 hours, 3 hours, 4 hours, 5 hours, 6 hours) (Figure, Table).



Figure. Image of the antibacterial activity of the composition of white naphthalan oil with camellia oil against 4 microbes in a nutrient medium

For the research, there were determined the effects of white naphthalan oil and eucalyptus and thuja oils in different proportions on *Staphylococcus aureus*. It is known that *Staphylococcus* bacteria are particularly active in immunodeficiency processes in the human body. They synthesize more than 25 protein-based toxin compounds. Gram (+) bacteria that synthesize and secrete these exotoxin compounds play an important role in the emergence of pathological diseases in the human body. Thus, pathogenic staphylococci cause dermatitis, furunculosis, furunculosis, hidradenitis, abscesses, planarity, blepharitis, periostitis, osteomyelitis, folliculitis, eczema, chronic pyoderma, meningitis, appendicitis, cholecystitis, pneumonia, enterocolitis, pyomyositis, conjunctivitis, etc. in the human body are considered the main indicator of diseases. As it can be seen, since staphylococcal bacteria are the source of many diseases in the body, it is very important to search for drugs that show antibacterial activity against them. In the course of the research, it was determined that during the effect of different compositions of white naphthalan oil and essential oil from eucalyptus on *Staphylococcus aureus* bacteria, only the 1:0,08 mass ratio composition has an antimicrobial effect starting from the exposure time of 3 hours. As a result of our research, it was found that the composition of the first 1:0,04 mass ratio of white naphthalan oil and thuja oil for 5 hours, and after increasing the concentrations, the compositions with a mass ratio of 1:0,08 and 1:0,1 starting from the exposure period of 1 hour, *Staphylococcus aureus* caused an increase in the antimicrobial activity of bacteria.

Antibacterial activities of essential oil compositions obtained from the thuja plant and white naphthalan oil obtained as a result of naphthalan oil purification [13–15] and fractionation at different temperature regimes against *Pseudomonas aeruginosa* from Gram (–) bacteria were studied. It was determined that prepared compositions based on white naphthalan oil and eucalyptus oil have no antimicrobial effect on *Pseudomonas aeruginosa* bacteria even for 6 hours.

Table

ANTIMICROBIAL EFFECT OF ESSENTIAL OILS OBTAINED
 FROM EUCALYPTUS AND THUJA PLANTS WITH WHITE NAPHTALAN OIL

Names of specimens	The time of exposition (in minutes)	Names of components					
		white naphtalan oil + eucalyptus oil			white naphtalan oil + thuja oil		
		1	2	3	1	2	3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	15	+	+	+	+	+	+
	30	+	+	+	+	+	+
	60	+	+	+	+	+	+
	120	+	+	+	+	+	+
	180	+	+	+	+	+	+
	240	+	+	+	+	+	+
	300	+	+	+	+	+	+
	360	+	+	+	+	+	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	15	+	+	+	+	+	+
	30	+	+	+	+	+	+
	60	+	+	+	+	-	-
	120	+	+	+	+	-	-
	180	+	-	-	+	-	-
	240	+	-	-	+	-	-
	300	+	-	-	-	-	-
	360	+	-	-	-	-	-
<i>Escherichia coli</i>	15	+	+	+	+	+	+
	30	+	+	+	+	+	+
	60	+	+	+	+	+	+
	120	+	+	+	+	+	+
	180	+	+	+	+	+	+
	240	+	+	+	+	+	+
	300	+	+	+	+	+	+
	360	+	+	+	+	+	+
<i>Candida albicans</i>	15	+	+	+	+	+	+
	30	+	+	+	+	+	+
	60	+	+	+	+	+	+
	120	+	+	-	+	+	+
	180	+	+	-	+	+	+
	240	+	-	-	+	+	+
	300	+	-	-	+	+	+
	360	+	-	-	+	+	+

Note: 1 — 1:0,04 “+” complete finish; 2 — 1:0,08 “-” indicates the absence of finishing; 3 — 1:0,1 relative density

In the course of the study, during the antibacterial effect of the composition of white naphthalan oil with thuja oil, it was found that only the composition prepared in a mass ratio of 1:0,1 enhanced the antibacterial activity of *Pseudomonas aeruginosa* bacteria starting from the exposure period of 6 hours. In the course of the study, the antifungal effect of white naphthalan oil

and the composite forms of eucalyptus essential oil on *Candida albicans* fungi was also studied experimentally.

The composite forms prepared at a mass ratio of 1:0,04 did not have any killing effect on the fungus *Candida albicans*, and the fungal cultures showed a growth process. In the composition with a mass ratio of 1:0,08, the growth of fungi stopped only after 4 hours of exposure, and in the composition with a mass ratio of 1:0,1 the growth of fungi was stopped, which means, it has an antifungal effect. In the end, it should be noted that the results obtained in the studies on the antimicrobial activity of the compositions of the medicinal white naphthalan oil with essential oils obtained from various essential plants are quite promising. Obtaining the composites in this way from natural sources (plants) proves that their use is more promising.

References:

1. Voitkevich, S. A. (1999). *Efirnye masla dlya parfyumerii i aromaterapii*. Moscow. (in Russian).
2. Karimov, Yu. B., Suleimanov, T. A., & Isaev, Zh. I. (2010). *Farmakognoziya*. Baku. (in Azerbaijani).
3. Mamedov, D. Sh., Nabieva, N. D., Farzalieva, A. Kh., & Balakishieva, S. A. (2017). Rozmarin lekarstvennyi (*Rosmarinus officinalis*) i ego znachenie v meditsine i khozyaistve. In *Aktual'nye problemy: Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya, Gyandzha*, 141-142. (in Azerbaijani).
4. Nabieva, N. D., Mamedov, Zh. Sh., Ismailov, I. T., Dzhafarova, R. A., Ismailova, G. E., & Farzalieva, A. Kh. (2018). Issledovanie bioaktivnykh komponentov efirnogo masla, poluchennogo iz rasteniya sosny beloi sibirskoi, i izuchenie oblastei ikh primeneniya. In *Nauchnye trudy Tsentral'nogo botanicheskogo sada im. Natsional'naya akademiya nauk Azerbaidzhana*, Baku, 16, 242-247. (in Azerbaijani).
5. Nabieva, N. D., Dzhafarova, R. A., Ismailov, I. T., Mamedov, D. Sh., Ismailova, G. E., & Adygozalova, Sh. Kh. (2018). Issledovanie biologicheskii aktivnykh komponentov efirnogo masla, poluchennogo iz rasteniya chesnoka, i issledovanie oblastei ikh primeneniya. In *Sbornik izvestii Gyandzhinskogo otdeleniya NANA*, (4 (74)), 88-94. (in Azerbaijani).
6. Abbasov, V. M., Nabieva, N. D., Dzhafarova, R. A., Ismailova, G. E., & Adigozelova, S. Kh. (2019). Issledovanie bioaktivnykh komponentov efirnogo masla, poluchennogo iz rasteniya evkalipta, i izuchenie oblastei ikh primeneniya. In *Sbornik izvestii Gyandzhinskogo otdeleniya NANA*, (2(76)), 93-98. (in Azerbaijani).
7. Nabieva, N. D. (2019). Issledovanie bioaktivnykh komponentov efirnogo masla, poluchennogo iz *Rosmarinus officinalis* L., i izuchenie oblastei ikh primeneniya. In *Tsvetovodstvo: istoriya, teoriya, praktika: Materialy IX mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, St. Petersburg*, 314-318. (in Azerbaijani).
8. Mamedov, D. Sh., Nabieva, N. D., Ismailova, G. E., & Adygozalova, Sh. Kh. (2019). Issledovanie khimicheskogo sostava tuevogo masla i ego znacheniya v meditsine i bytu. In *Aktual'nye problemy sovremennoi khimii: Materialy Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, Baku*, 300. (in Azerbaijani).
9. Abbasov, V. M., Ibragimov, E. P., Isaeva, G. A., Abbasova, Z. V., Azizova, A. N., & Nabieva, N. D. (2019). Effektivnyi protiv ozhogov sostav na osnove biologicheskii aktivnogo Belogo Naftalanskogo masla i efirnykh masel rastenii. In *Aktual'nye problemy sovremennoi khimii: Materialy Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, Baku*, 301-302. (in Azerbaijani).
10. Abbasov, V. M., Nabieva, N. D., Mamedov, D. Sh., Aliev, M. I., Ismailov, I. T., Abdullaev, S. E., & Isaeva, G. A. (2020). Preparat, okazyvayushchii otpugivayushchee deistvie na

komarov. Izobretenie I 2020 0085, Azerbaidzhanskaya Respublika. (in Azerbaijani).

11. Abbasov, V. M., Nabieva, N. D., Mamedov, Zh. Sh., Aliev, M. I., Safarova, P. A., Ismailova, G. E., Ragimli, S. M., & Isaeva, G. A. (2020). Issledovanie vozdeistviya kompozitsii mineral'nykh masel s efirnymi maslami na komarov. *Zhurnal nauk o zhizni i biomeditsiny*, 2(75)(1), 145-150. (in Azerbaijani).

12. Abbasov, V. M., Mamedov, D. Sh., Nabieva, N. D., Dzhafarova, R. A., Ismailova, G. E., & Ismailov, I. T. (2020). Issledovanie bioaktivnykh komponentov efirnogo masla, poluchennogo iz rasteniya tui vostochnoi, metodom gazozhidkostnoi khromatografii i izuchenie oblastei ikh primeneniya. *Nauchnye trudy Tsentral'nogo botanicheskogo sada NANA*, 18(2), 95-100. (in Azerbaijani).

13. Abbasov, V. M., Aliev, B. M., Abdullaev, S. E., Yusifov, Yu. G., Dzhafarova, R. A., Gasanova, R. Z., Abbasova, F. A., Nabieva, N. D., & Abdullaev, E. Sh. (2018). Vliyanie stepeni adsorbtsionnoi doochistki na khimicheskii sostav i fiziko-khimicheskie svoistva nefti bakinskoi nefti. *Neftgazovye tekhnologii i analitika nauchno-tekhnicheskii i analiticheskii zhurnal*, (5), 38-42. (in Azerbaijani).

14. Abbasov, V., Abdullaev, S., Samedova, F., Gasanova, R., & Nabieva, N. (2018). Sbornik nauchno-issledovatel'skikh rabot 2016-2018 v oblasti razrabotki smazochnykh masel. Baku. (in Azerbaijani).

15. Abbasov, V. M., & Nabieva, N. D. (2022). Nekotorye itogi issledovaniya lechebnoi naftalanskoi nefti. In *Nauchnye issledovaniya kak osnova innovatsionnogo razvitiya obshchestva: Materialy Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, Sterlitamak*, 65-68. (in Azerbaijani).

Список литературы:

1. Войткевич С. А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. М.: Пищевая промышленность, 1999. 282 с.

2. Каримов Ю. Б., Сулейманов Т. А., Исаев Ж. И. Фармакогнозия. Баку, 2010. 741 с.

3. Мамедов Д. Ш., Набиева Н. Д., Фарзалиева А. Х., Балакишиева С. А. Розмарин лекарственный (*Rosmarinus officinalis*) и его значение в медицине и хозяйстве // Актуальные проблемы: международная научная конференция. Гянджа, 2017. С. 141-142.

4. Набиева Н. Д., Мамедов Ж. Ш., Исмаилов И. Т., Джафарова Р. А., Исмаилова Г. Э., Фарзалиева А. Х. Исследование биоактивных компонентов эфирного масла, полученного из растения сосны белой сибирской, и изучение областей их применения // Научные труды Центрального ботанического сада им. Национальная академия наук Азербайджана. Баку, 2018. Т. 16. С. 242-247.

5. Набиева Н. Д., Джафарова Р. А., Исмаилов И. Т., Мамедов Д. Ш., Исмаилова Г. Э., Адыгозалова Ш. Х. Исследование биологически активных компонентов эфирного масла, полученного из растения чеснока, и исследование областей их применения // Сборник известий Гянджинского отделения НАНА. 2018. №4 (74). С. 88-94.

6. Аббасов В. М., Набиева Н. Д., Джафарова Р. А., Исмаилова Г. Э., Адыгозелова С. Х. Исследование биоактивных компонентов эфирного масла, полученного из растения эвкалипта, и изучение областей их применения // Сборник известий Гянджинского отделения НАНА. 2019. №2(76). С. 93-98.

7. Набиева Н. Д. Исследование биоактивных компонентов эфирного масла, полученного из *Rosmarinus officinalis* L., и изучение областей их применения // Цветоводство: история, теория, практика: Материалы IX международной научной конференции. СПб., 2019. С. 314-318.

8. Мамедов Д. Ш., Набиева Н. Д., Исмаилова Г. Э., Адыгозалова Ш. Х. Исследование

химического состава туевого масла и его значения в медицине и быту // Актуальные проблемы современной химии: Материалы Международной научной конференции. Баку, 2019. С. 300.

9. Аббасов В. М., Ибрагимов Э. П., Исаева Г. А., Аббасова З. В., Азизова А. Н., Набиева Н. Д. Эффективный против ожогов состав на основе биологически активного белого нафталанского масла и эфирных масел растений // Актуальные проблемы современной химии: Материалы Международной научной конференции. Баку, 2019. С. 301-302.

10. Аббасов В. М., Набиева Н. Д., Мамедов Д. Ш., Алиев М. И., Исмаилов И. Т., Абдуллаев С. Э., Исаева Г. А. Препарат, оказывающий отпугивающее действие на комаров. Изобретение I 2020 0085, Азербайджанская Республика. 2020.

11. Аббасов В. М., Набиева Н. Д., Мамедов Ж. Ш., Алиев М. И., Сафарова П. А., Исмаилова Г. Э., Рагимли С. М., Исаева Г. А. Исследование воздействия композиций минеральных масел с эфирными маслами на комаров // Журнал наук о жизни и биомедицины. 2020. Т. 2(75). №1. С. 145-150.

12. Аббасов В. М., Мамедов Д. Ш., Набиева Н. Д., Джафарова Р. А., Исмаилова Г. Э., Исмаилов И. Т. Исследование биоактивных компонентов эфирного масла, полученного из растения туи восточной, методом газожидкостной хроматографии и изучение областей их применения // Научные труды Центрального ботанического сада НАНА. 2020. Т. 18. №2. С. 95-100.

13. Аббасов В. М., Алиев Б. М., Абдуллаев С. Э., Юсифов Ю. Г., Джафарова Р. А., Гасанова Р. З., Аббасова Ф. А., Набиева Н. Д., Абдуллаев Э. Ш. Влияние степени адсорбционной доочистки на химический состав и физико-химические свойства нефти бакинской нефти // Нефтегазовые технологии и аналитика научно-технический и аналитический журнал. 2018. №5. С. 38-42.

14. Аббасов В., Абдуллаев С., Самедова Ф., Гасанова Р., Набиева Н. Сборник научно-исследовательских работ 2016-2018 гг. в области разработки смазочных масел. Баку, 2018. 142 с.

15. Аббасов В. М., Набиева Н. Д. Некоторые итоги исследования лечебной нафталанской нефти // Научные исследования как основа инновационного развития общества: материалы Международной научной конференции. Стерлитамак, 2022. С. 65-68.

*Работа поступила
в редакцию 12.08.2023 г.*

*Принята к публикации
24.08.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Abbasov V., Ismailova G., Nabiyeva N., Adigozalova S., Asadova R., Khamiyeva G., Farzaliyeva A., Mammadli A., Alpashayeva A. Study of the Antimicrobial Properties of Compositions Based on Essential Oils From Eucalyptus and Thuja Plants With White Naphthalan Oil // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 22-29. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/03>

Cite as (APA):

Abbasov, V., Ismailova, G., Nabiyeva, N., Adigozalova, S., Asadova, R., Khamiyeva, G., Farzaliyeva, A., Mammadli, A., & Alpashayeva, A. (2023). Study of the Antimicrobial Properties of Compositions Based on Essential Oils From Eucalyptus and Thuja Plants With White Naphthalan Oil. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 22-29. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/03>



UDC 575.222.73: 633.11
AGRIS F30

https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/04

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГИБРИДОВ F₁, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ СКРЕЩИВАНИЯ ЛИНИЙ *Triticum aestivum* L. С ВИДАМИ *Aegilops* L.

©Намазова Л. Г., Институт генетических ресурсов НАН Азербайджана,
г. Баку, Азербайджан, leman.namazova.92@mail.ru

©Алиева А. Д., д-р биол. наук, Институт генетических ресурсов НАН Азербайджана,
г. Баку, Азербайджан, arzu2007@mail.ru

CYTOGENETIC ANALYSIS OF F₁ HYBRIDS DERIVED FROM CROSSINGS OF *Triticum aestivum* L. LINES WITH *Aegilops* L. SPECIES

©Namazova L., Genetic Resources Institute of Azerbaijan NAS, Baku, Azerbaijan,
leman.namazova.92@mail.ru

©Aliyeva A., Dr. habil., Genetic Resources Institute of Azerbaijan NAS,
Baku, Azerbaijan, arzu2007@mail.ru

Аннотация. В результате определения степени завязываемости семян в гибридных комбинациях, созданных между линиями *Triticum aestivum* L. и видами рода *Aegilops* L., а также цитогенетического анализа гибридов F₁ было установлено, что обладание родительских форм одинаковыми субгеномами при гибридизации не может гарантировать относительно высокий процент завязываемости, а при мейозе высокий уровень конъюгации хромосом. В то же время, не обнаружено никаких существенных коррелятивных отношений между уровнем конъюгации хромосом и фертильностью у исследуемых межродовых гибридов F₁.

Abstract. As a result of the studies seed settings of hybrid combinations obtained from the crossings between *Triticum aestivum* L. lines and *Aegilops* L. species, also the cytogenetic analysis of the F₁ hybrids belonging to these combinations have been established that possession joint subgenomes of parental forms is not guarantee a relatively high percentage of fertility at crosses, and a high level of chromosome pairing in meiosis. At the same time, no significant correlations were found between the level of chromosome conjugation and fertility in the studied intergeneric F₁ hybrids.

Ключевые слова: *Aegilops*, *Triticum aestivum*, межродовая гибридизация, гибридная комбинация, завязывание семян, гибриды F₁.

Keywords: *Aegilops*, *Triticum aestivum*, intergeneric hybridization, hybrid combination, seed set, F₁ hybrids.

Интрогрессия полезных генов других видов или пород в геном пшеницы приводит к изменению ее генотипа, что создает благоприятную основу для выбора подходящих форм с точки зрения селекции. Известно, что дикий предок пшеницы, *Aegilops* L., обладает такими важными агрономическими характеристиками, как количественное и качественное улучшение белка в зерне этого рода [1, 2], устойчивость к грибковым и вирусным заболеваниям [1–7], вредителям и нематодам [8–12], а также засухоустойчивости и

солевыносливости [13–16]. Однако лишь небольшое количество его хромосом может конъюгировать с хромосомами пшеницы и передавать им свои полезные гены с помощью обычных методов селекции.

Проведя систематические перекрестные связи между диплоидным типом *Ae. umbellulata* (UU, $2n=2x=14$) и тетраплоидным (AABB, $2n=4x=28$) сортом Langdon *Triticum durum* Desf., выявили 3 типа гибридной несовместимости и стали свидетелями демонстрации, что амфиплоидные растения F_1 ($2n=3x=21$) были либо сильно недоразвитыми, либо травяными [5].

Asghar M., Rao A., Farooq S. путем гибридизации определили частоту формирования хиазмы (ЧФХ), образованной конъюгацией между D-геномом *Triticum aestivum* L. и хромосомами D-генома всех трех видов эгилопсов в полученных гибридах F_1 , обнаружили, что гомология между типом *Ae. tauschii* и геномами D *Triticum aestivum* L. выше (на каждую образовалось 11,9 хиазм), чем у видов *Ae. cylindrica* и *Ae. crassa* [4].

Возможность переноса инородных хромосом в мягкую пшеницу даже на самых низких уровнях ЧФХ показывает, что все три вида эгилопсов важны с точки зрения улучшения генофонда *Triticum aestivum* L. Так как *Triticum* L. и *Aegilops* L., которые считаются вторичным генофондом пшеницы, принадлежат к неконгруэнтным скрещиваниям, естественно, что уровень конъюгации между их хромосомами низкий, а различия между уровнями пloidности родительских форм также приводят к образованию слабых и бесплодных и, в лучшем случае, полустерильных гибридов во многих случаях в результате оплодотворения несбалансированных гибридов. Однако все препятствия на пути несовместимости генома и цитоплазмы во время гибридизации между этими видами не только не демотивируют тритикологов, но и побуждают их искать новые способы преодоления несовместимости между родами [17–20].

Основная цель исследования заключалась в проведении межполовой гибридизации для переноса полезных генов рода *Aegilops* L., которые контролируют важные агрономические признаки, перечисленные выше, путем гибридизации в линии мягкой пшеницы и изучение способности инородных хромосом конъюгировать во время мейоза.

Материалы и методы

В качестве материала исследования были использованы стабильные линии *Triticum aestivum* L. из коллекции отделения молекулярной цитогенетики 171ACS и 172ACS для рода *Aegilops* L. Многие виды были собраны из разных регионов Азербайджана сотрудниками отделения в ходе местных и международных экспедиций. Гибридологический метод использовался в основном для получения межродовых гибридов между пшеницей и эгилопсом. Колосья растений-реципиентов опыляли пыльцой опыленных и донорных растений по общепринятому правилу [21].

Полученные F_1 были тщательно проанализированы [22–25]. Ранней весной колосья гибридных растений фиксировались на стадии трубчатого образования. В качестве фиксатора использовали раствор Карнуа, состоящий из смеси спирта и уксусной кислоты в соотношении 3:1. Фиксированный материал переводили в 80° спиртовой раствор и хранили в холодильнике. Процесс исследования мейоза в материнских пыльцевых клетках (МПК) осуществлялся нижеследующим образом: пыльца снималась с цветков колоса и помещалась в тигли с раствором ацетокармина для окрашивания. Материал хранился в холодильнике до окрашивания при условии нагрева несколько раз в день (Рисунок). Результаты мейотического процесса были обработаны математически и статистически [25].

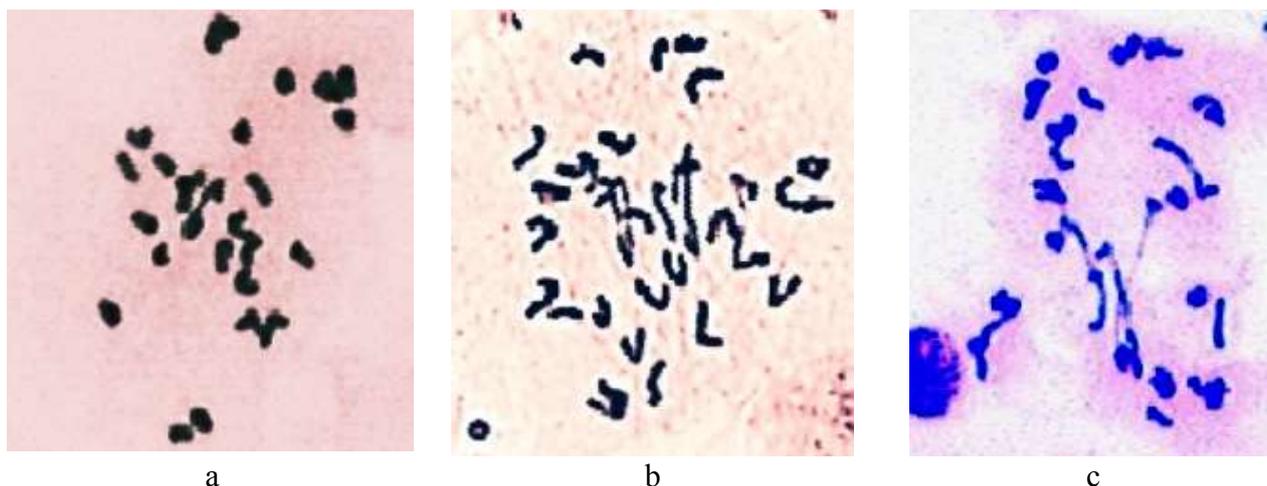


Рисунок. Метафаза во время мейоза у гибридов F₁ комбинаций: а — 171ACS × *Ae. umbellulata*, б — 171ACS × *Ae. biuncialis* и с — 171ACS × *Ae. recta*

Результаты и обсуждение

Результаты гибридизации линий *Triticum aestivum* L. 171ACS и 172ACS, принадлежащими к трем секциям *Cylindropyrum*, *Vertebrata* и *Aegilops* рода *Aegilops* L. подрода *Aegilops*, представлены в Таблице 1.

Таблица 1

ЗНАЧЕНИЯ ЗАВЯЗЫВАЕМОСТИ И ФЕРТИЛЬНОСТИ РАСТЕНИЙ F₁ В ГИБРИДНЫХ КОМБИНАЦИЯХ МЕЖДУ ЛИНИЯМИ *Triticum aestivum* L. И ВИДАМИ *Aegilops* L.

Комбинации	Завязываемость, %	Фертильность, F ₁ %	Высота, см
Секция <i>Cylindropyrum</i>			
171ACS × <i>Ae. cylindrica</i> (Гобустан)	2,86	стерильны	64
172ACS × <i>Ae. cylindrica</i> (Ордубад-Тиви)	7,14	стерильны	75
Секция <i>Vertebrata</i>			
172ACS × <i>Ae. crassa</i> (Азербайджан) к-2422	1,35	—	
<i>Ae. crassa</i> (Азербайджан) к-2422 × 172ACS	50,00	стерильны	64
171ACS × <i>Ae. trivialis</i> (Афганистан) к-1003	6,58	0,25	89
171ACS × <i>Ae. trivialis</i> (Афганистан) к-1012	6,48	0,14	88
172ACS × <i>Ae. vavilovii</i>	1,32	—	
Секция <i>Aegilops</i>			
171ACS × <i>Ae. umbellulata</i> (Гирдиманчай)	14,52	0,06	121
171ACS × <i>Ae. peregrina</i> (Израиль) к-539384	1,25	стерильны	60
171ACS × <i>Ae. kotschyi</i> (Азербайджан) к-91	32,90	0,03	75
172ACS × <i>Ae. kotschyi</i> (Азербайджан) к-91	8,33	0,37	84
171ACS × <i>Ae. geniculata</i> (Испания) к-2113	10,00	стерильны	65
171ACS × <i>Ae. triuncialis</i> (Гирдиманчай)	2,70	стерильны	66

Комбинации	Завязываемость, %	Фертильность, F ₁ %	Высота, см
172ACS × <i>Ae. triuncialis</i> (Гирдиманчай)	9,46	стерильны	82
171ACS × <i>Ae. biuncialis</i> (Гобустан)	5,17	0,63	100
171ACS × <i>Ae. columnaris</i> (Турция) k-3472	26,56	стерильны	84
171ACS × <i>Ae. neglecta</i> (Гирдиманчай)	31,08	0,06	75
171ACS × <i>Ae. neglecta</i>	1,56	стерильны	55
172ACS × <i>Ae. neglecta</i> (Гирдиманчай)	37,14	0,07	83
171ACS × <i>Ae. recta</i>	15,91	стерильны	76

Как видно из Таблицы 1, в гибридных комбинациях между линиями *Triticum aestivum* L. и видами эгилопса прививка зерна в лучшем случае составляла 50,00% (*Ae. crassa* × 172ACS) и 1,25% (171ACS × *Ae. peregrina*) в худшем случае, варьируя между этими двумя верхними и нижними пределами. Полученные гибридные зерна обычно были мелкими и рыхлыми.

Для определения характера конъюгации инородных хромосом у растений F₁, полученных в результате прорастания этих зерен, был изучен процесс мейоза в каждом из них и полученные результаты представлены в Таблице 2.

Как видно из Таблицы 2, в гибридной комбинации между линией 171ACS *Triticum aestivum* L. и *Ae. cylindrica*, собранными в Гобустане, урожайность составила 2,86%, из обоих созревших зерен выросли пентаплоидные растения F₁. Растения были стерильны, в среднем в высоту 64 см. Так, что из 392 цветков с колосом не удалось получить ни одного F₂. При исследовании мейоза было замечено, что уровень конъюгации хромосом был очень низким. Хотя оба родителя, участвовавшие в приобретении гибрида, имели гомологичный субгеном формы D, количество закрытых и открытых бивалентов для каждого МПК составляло 0,58 и 2,32, количество унивалентов составляло 29,22, а ЧФХ составляла 3,48.

В гибридной комбинации между линией мягкой пшеницы 172ACS и *Ae. cylindrica*, собранными в деревне Ордубад-Тиви, урожай составил 7,14%, 2 из 4 семян проросли, и только один из этих проростков дал начало пентаплоидному растению F₁. Растения были стерильны, в среднем в высоту 75 см. Таким образом, не удалось получить F₂ из 810 колосков. Однако кроме того, при исследовании мейоза уровень конъюгации хромосом оказался относительно высоким по сравнению с предыдущим одноименным гибридом. Так, что количество закрытых и открытых бивалентов для каждого МПК составило соответственно 5,22 и 1,80, количество унивалентов — 20,22, количество тривалентов — 0,24, а количество ЧФХ — 12,81.

Как видно, несмотря на то, что оба гибрида F₁ получили помеси между линией мягкой пшеницы и *Ae. cylindrica*, результаты мейотического анализа немного различались и уровень конъюгации хромосом у второго гибрида был примерно в 4 раза выше, чем у первого. С большой вероятностью это можно объяснить использованием в гибридизации двух разных экотипов вида *Ae. cylindrica* (Гобустан и Ордубад). Клетки были на 100% стерильными, а яйцеклетки были частично фертильными.

В гибридной комбинации между линией 172ACS и *Ae. crassa* азербайджанского происхождения урожай зерна составил 1,35%, и, несмотря на прорастание одного полученного хрупкого зерна, этот проросток после пересадки в поле был уничтожен. При участии этих родителей в обратной комбинации (*Ae. crassa* × 172ACS) урожай зерна был намного выше, т. е. 50%, по сравнению с простой комбинацией, и каждое из 3 полученных гибридных зерен дало начало пентаплоидным растениям F₁.

Таблица 2
 СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕДЕНИЯ ХРОМОСОМ В МЕЙОЗЕ ГИБРИДОВ F₁

МКП	Биваленты	Закрытые биваленты	Открытые биваленты	Униваленты	Триваленты	Квадриваленты	Число хиазм	2n
<i>Cylindropyrum</i>								
171ACS × <i>Ae. cylindrica</i> (Гобустан)								
119	2,90±0,65	0,58±0,42	2,32±0,26	29,20±1,29			3,48±0,18	35
172ACS × <i>Ae. cylindrica</i> (Ордубад-Тиви)								
112	7,03±0,38	5,22±0,25	1,80±0,41	20,22±0,79	0,24±0,10		12,81±0,52	35
<i>Vertebrata</i>								
<i>Ae. crassa</i> (Азербайджан) к-2422 × 172ACS								
118	3,52±0,52	0,09±0,12	3,42±1,50	27,18±1,33	0,26±0,19		4,13±0,46	35
171ACS × <i>Ae. trivialis</i> (Афганистан) к-1003								
133	5,08±0,37	1,94±0,41	3,14±2,36	31,50±0,55	0,11±0,08		6,31±0,42	42
171ACS × <i>Ae. trivialis</i> (Афганистан) к-1012								
101	4,87±0,45	0,86±0,22	4,00±3,31	31,60±0,88	0,22±0,12		6,17±0,49	42
<i>Aegilops</i>								
171ACS × <i>Ae. umbellulata</i> (Гирдиманчай)								
135	2,93±0,25	0,31±0,13	2,62±0,31	21,15±0,55	0,33±0,12		3,90±0,30	28
171ACS × <i>Ae. peregrina</i> (Израиль) к-539384								
135	3,91±0,40	0,56±0,26	3,36±2,22	26,99±0,94	0,06±0,08		4,61±0,43	35
171ACS × <i>Ae. kotschyi</i> (Азербайджан) к-91								
109	4,48±0,18	0,46±0,12	4,02±0,16	26,04±0,39			7,74±0,20	35
172ACS × <i>Ae. kotschyi</i> (Азербайджан) к-91								
144	3,57±0,29	0,51±0,36	3,06±0,40	26,99±0,84		0,15±0,11 гексав 0,05±0,11	4,76±0,74	35
171ACS × <i>Ae. geniculata</i> (Испания) к-2113								
119	4,28±0,22	0,86±0,23	3,43±0,37	25,90±0,82	0,18±0,14		5,52±0,40	35
171ACS × <i>Ae. triuncialis</i> (Гирдиманчай)								
108	2,10±0,27	0,18±0,12	1,92±2,82	30,62±0,70	0,06±0,09		2,40±0,46	35
172ACS × <i>Ae. triuncialis</i> (Гирдиманчай)								
80	3,30±0,26	—	3,30±0,26	28,10±0,71	0,10±0,14		3,51±0,13	35
171ACS × <i>Ae. biuncialis</i> (Гобустан)								
186	3,01±0,46	0,20±0,09	2,81±0,48	26,97±1,00	0,67±0,29		4,55±0,60	35
171ACS × <i>Ae. columnaris</i> (Турция) к-3472								
102	4,90±0,22	1,91±0,35	3,00±0,39	24,67±0,92	0,18±0,12		7,19±0,43	35
171ACS × <i>Ae. neglecta</i> (Гирдиманчай)								
111	4,11±0,36	0,32±0,11	3,78±1,87	26,40±0,86	0,13±0,09		4,81±0,47	35
171ACS × <i>Ae. neglecta</i>								
124	2,51±0,25	0,13±0,12	2,38±2,59	29,69±0,72	0,10±0,12		2,84±0,44	35
172ACS × <i>Ae. neglecta</i> (Гирдиманчай)								
123	5,41±0,50	1,56±0,31	3,98±2,29	23,93±1,36	0,08±0,08		7,26±0,44	35
171ACS × <i>Ae. recta</i>								
130	6,34±0,24	0,34±0,19	6,00±0,34	29,32±0,48			6,68±0,27	42

Средняя высота растений составила 64 см, все 328 колосков были стерильными. При исследовании мейоза было замечено, что уровень конъюгации хромосом очень низкий. Таким образом, количество закрытых и открытых бивалентов для каждого МПК составило 0,09 и 3,42 соответственно, количество унивалентов — 27,18, количество тривалентов — 0,26, а ЧФХ — 4,13.

Наибольшее количество уникальных аллелей было зарегистрировано Нагави и др. в образцах *Ae. crassa*, что указывает на то, что этот вид является отличным потенциальным источником новых генов для улучшения *Triticum aestivum* L. [13].

В гибридной комбинации между линией 171ACS и *Ae. trivialis* афганского происхождения урожай составил 6,58%, при этом каждое из 5 зерен проросло и давало нормальные основы гексаплоидных растений F₁. Средняя высота растений составила 89 см, фертильность 0,25%. Таким образом, было получено 4 зерна F₂ по 1622 цветков колоса. При изучении мейотического процесса у растений F₁ было определено, что количество закрытых и открытых бивалентов для каждого МПК составляло 1,94 и 3,14, количество унивалентов — 31,50, количество тривалентов — 0,11, количество ЧФХ равнялось 6,31.

В гибридной комбинации между линией 171ACS и другим образцом *Ae. trivialis* (к-1012) афганского происхождения урожай зерна составил 6,48%, при этом 5 из 7 семян проросли, из которых только 4 дали основу растения F₁. Средний рост растений составил 88 см, фертильность — 0,14%, всего из 2 зерен F₂ было получено 1402 колоска. При изучении мейотического процесса у гексаплоидных растений F₁ количество закрытых и открытых бивалентов для каждого МПК составило 0,86 и 4,00, количество унивалентов — 31,60, количество тривалентов — 0,22, количество ЧФХ — 6,17.

В гибридной комбинации между линией 172ACS и *Ae. vavilovii* урожайность составила 1,32%, но хотя проросстал единственный полученный гибрид, он был уничтожен до конца вегетационного периода. Интересен тот факт, что виды *Cylindropyrum* и *Vertebrata*, участвующие в гибридизации, имели общий, т. е. гомологичный субгеном D с мягкой пшеницей, и на самом деле этот факт должен был положительно влиять на конъюгацию хромосом и фертильность гибридов F₁ между ними.

Однако в нашей практике оба экземпляра *Ae. cylindrica* с *Triticum aestivum* L., а также гибриды F₁ между *Ae. crassa* оказались стерильными, а растения F₁ между другим образцом *Ae. crassa* с *Triticum aestivum* L. и *Ae. vavilovii* были уничтожены до конца вегетационного периода. С этой точки зрения полустерильные гибриды F₁ между *Triticum aestivum* L. и двумя образцами *Ae. trivialis* афганского происхождения различались незначительно, и их фертильность составила 0,25 и 0,14% соответственно.

Что касается уровня конъюгации хромосом, за исключением гибрида F₁, полученного только из комбинации 172ACS × *Ae. cylindrica*, количество хиазм на МПК у других гибридов первого поколения варьировало от 4 до 6, что намного ниже теоретически ожидаемого. Однако парадоксально, что количество хиазмов на МПК в гибриде вышеупомянутой комбинации 172ACS × *Ae. cylindrica* близко к теоретическому ожиданию, то есть около 13, но в обоих гибридах, полученных из комбинации 171ACS × *Ae. trivialis*, каждая МПК полностью стерильна, и несмотря на то, что число хиазмов было 6, они были несколько фертильными. Это показывает, что фертильность гибридных растений зависит не только от уровня конъюгации инородных хромосом.

Наличие гомологичных геномов в родительских формах не всегда обеспечивает фертильность гибридов F₁. Так, что и они сообщили о низкой фертильности (0,1–6,5%) у гибридов *Triticum aestivum* L. и *Ae. trivialis* и *Ae. vavilovii* и F₁, гексаплоидных видов

эгилопса, малой и плохой всхожести эндосперма зерна, а приобретение гаплоидного растения ($2n = 21$) от комбинации *Ae. vavilovii* × *T. aestivum* объясняли склонностью к апомиксису или партенокарпии [17].

Участие линий мягкой пшеницы в гибридизации с видами, принадлежащими к секции *Aegilops*, и изучение мейотического процесса у полученных гибридов F_1 представляло особый интерес в связи с тем, что родительские формы не имели общего субгенома.

В гибридной комбинации между линией 171ACS и *Ae. umbellulata*, собранными в Гирдманчае, урожай зерна составил 14,52%, при этом только 1 из 9 семян проросло, дав начало нормальному тетраплоидному растению F_1 . Средний рост растения составлял 121 см, фертильность 0,06%. Таким образом, из 1554 колосков получено одно зерно. Во время исследования мейоза наблюдалась очень низкая хромосомная конъюгация, в среднем для каждого МПК учитывалось 0,31 закрытый, 0,62 открытый бивалент, 21,15 унивалент, 0,33 тривалент и 3,90 хиазм. В гибриде F_1 комбинации 171ACS × *Ae. umbellulata* образование закрытых и открытых бивалентов, а также тривалентных конфигураций, несомненно, стало возможным благодаря конъюгации между гомеологическими хромосомами пшеницы и эгилопса.

Дж. Дворжаком и другими было обнаружено, что гомологичная конъюгация происходит между хромосомой 1U *Ae. umbellulata* и хромосомами 1A, 1B и 1D *Triticum aestivum* L., и что хромосома 1U, которая контролирует 7 субъединиц глиадина, ближе к 1B и 1D, чем 1A.

В гибридной комбинации между линией 171ACS и *Ae. peregrina* израильского происхождения урожай составил 1,25%, и пентаплоид F_1 смог дать начало растению путем прорастания из единственного полученного семени. Высота этого растения была небольшой — 60 см. К сожалению, он оказался совершенно стерильным (бесплодным), и нам не удалось достать даже одно зерно из 584 колосков. Во время исследования мейоза количество закрытых и открытых бивалентов для каждого МПК составляло 0,56 и 3,36 соответственно, количество унивалентов — 26,99, количество тривалентов — 0,06, а ЧФХ — 4,61.

В гибридной комбинации между линией 171ACS и *Ae. kotschyi* азербайджанского происхождения урожай зерна составил 32,90%, 23 из 25 семян проросли, и только 19 из них смогли завершить вегетационный период и дать начало пентаплоидным растениям F_1 . Средний рост этих растений составлял 75 см, а их фертильность была очень низкой и составляла 0,03%. Таким образом, из 3232 колосков был получен только один F_2 . При изучении мейоза у растений-гибридов F_1 было обнаружено, что количество закрытых и открытых бивалентов для каждого МПК составляло 0,46 и 4,02 соответственно, количество унивалентов составляло 26,04, а количество ЧФХ составляло 7,74, что указывает на то, что уровень конъюгации низкий.

В гибридной комбинации другой линии *Triticum aestivum* L. 172ACS и *Ae. kotschyi* азербайджанского происхождения урожайность составила 8,33%, 1 из полученных 4 семян проросло, и смогло пустить ростки для пентаплоидного растения F_1 . Средний рост этого растения составлял 84 см, а его фертильность была очень низкой — 0,37%. Так, что из 2142 цветков колоса были получены только 8 зерен F_2 . При исследовании мейоза у пентаплоидного гибрида F_1 количество закрытых бивалентов для каждого МПК составило 0,51, количество открытых бивалентов — 3,06, количество унивалентов — 26,99, количество квадбивалентов и гексавалентов — 0,15 и 0,05 соответственно, и ЧФХ — 4,76.

В гибридной комбинации между линией 171ACS и *Ae. geniculata* израильского происхождения (M^oM^oUU , $2n=4x=28$) урожай составил 10%, 6 из 7 семян проросли, и эти проростки дали основу 5 пентаплоидным растениям F_1 ($ABDM^oU$, $2n = 5x = 35$). Высота

растений 65 см, а сами стерилизованы — из 508 колосков не получили ни одного зерна. При исследовании мейоза у гибридов F_1 количество закрытых и открытых бивалентов для каждого МПК составило 0,56 и 3,36 соответственно, количество унивалентов — 26,99, количество тривалентов — 0,06, количество ЧФХ — 4,61. В проведенной практике Ашгара М. и др., у гибридов F_1 , полученных от скрещивания сортов *Triticum aestivum* L. Chinese Spring и *Ae. geniculata* наблюдались 1 закрытый и 4 открытых бивалента, а также 2 тривалента, было определено, что ЧФХ составляет 4 для каждой клетки, что полностью аналогично нашим результатам мейотического анализа.

В гибридной комбинации между линией 171ACS и *Ae. triuncialis*, собранными в Гирдманчае, урожай зерна составил 2,70%, при этом 1 из 2 прорастающих семян давал начало нормальному F_1 растению. Высота растения 66 см, а само растение стерилизовано. Так, из 652 колосовых цветов не удалось получить ни одного зерна. При изучении мейоза у пентаплоидного растения F_1 было обнаружено, что количество закрытых и открытых бивалентов для каждого МПК составляло 0,18 и 1,92 соответственно, количество унивалентов — 30,62, количество тривалентов — 0,06, а количество ЧФХ равнялось 2,40.

В гибридной комбинации между другой линией *Triticum aestivum* L. 172ACS и *Ae. triuncialis*, собранной из Гирдманчая, урожайность (всхожесть) составила 9,46%, 7 из 7 семян проросли, и из этих проростков развились только 5 пентаплоидов F_1 . Растения были стерильными, высота составляла 82 см. Так, что из 190 колосков не было получено ни одного зерна. При изучении мейоза у растений F_1 не были зарегистрировано закрытых бивалентов, а открытые биваленты, униваленты, триваленты и ЧФХ оказались равными 3,30, 28,10, 0,10 и 3,51 для каждого МПК соответственно.

В гибридной комбинации между линией 171ACS и *Ae. biuncialis*, собранными в Гобустане, урожайность составила 5,17%, и 3 из 3 полученных семян прорастая, давали основу пентаплоидным растениям F_1 . Высота растений составляла 100 см, фертильность 0,63%. Таким образом, из 2062 цветков колоса было получено 13 зерен F_2 . При изучении мейоза у растений F_1 общее количество бивалентов для каждого МПК составило в среднем 3,01 (закрытый — 0,20 и открытый — 2,81), количество унивалентов — 26,97, количество тривалентов — 0,67, ЧФХ — 4,55.

В гибридной комбинации между линией 171ACS и *Ae. columnaris* турецкого происхождения урожайность зерна составила 26,56%, все 17 семян проросли, и из этих проростков было получено 15 пентаплоидных растений F_1 . Растения были ростом 84 см, сами же были стерильными — не было получено ни одного зерна из 3004 цветков колоса. При изучении мейоза у растений F_1 было определено, что количество закрытых и открытых бивалентов для каждого МПК составило 1,91 и 3,00 соответственно, количество унивалентов — 24,67, количество тривалентов — 0,18, а количество ЧФХ — 7,19.

В гибридной комбинации между линией 171ACS и *Ae. neglecta*, собранной с Гирдманчае, урожайность составила 31,08%, при этом 20 из 23 семян проросли, из которых только 18 дали начало пентаплоидным растениям F_1 . Средняя высота растений 75 см, фертильность 0,06%. Так, что из 1632 цветков колоса было получено только одно зерно. При изучении мейоза у гибридов F_1 количество закрытых и открытых бивалентов для каждого МПК составило 0,32 и 3,78 соответственно, количество унивалентов — 26,40, количество тривалентов — 0,13, количество ЧФХ — 4,81.

В гибридной комбинации между линией 171ACS и другим образцом *Ae. neglecta* урожайность составила 1,56%, прорастая от одного полученного гибрида и давая начало пентаплоидному растению F_1 .

Высота растения 83 см, само стерильное. Таким образом, из 242 цветков колоска не было получено ни одного зерна. При изучении мейоза у растений F_1 было определено, что количество закрытых и открытых бивалентов для каждого МПК составило 0,13 и 2,38 соответственно, количество унивалентов — 29,69, количество тривалентов — 0,10, а количество ЧФХ — 2,84.

В гибридной комбинации между другой линией мягкой пшеницы 172ACS и *Ae. neglecta*, собранными в Гирдманчае, урожайность составила 37,14%, 18 из 26 семян проросли, и только 14 из проросших дали начало пентаплоидным растениям F_1 . Средняя высота растений 55 см, фертильность 0,07%. Таким образом, из 1370 цветков колоска удалось получить только одно зерно. При изучении мейоза у гибридов F_1 количество закрытых и открытых бивалентов для каждого МПК составило 1,56 и 3,98 соответственно, количество унивалентов — 23,93, количество тривалентов — 0,08, количество ЧФХ — 7,26.

В гибридной комбинации между линией 171ACS и *Ae. recta* урожайность зерна составила 15,91%, единственное полученное проросшее слабое зерно, прорастая дало рост нормальному гексаплоидному растению F_1 . Высота растения 76 см, само было стерильным, т. е. получить зерно с 546 цветков колосков не удалось. При изучении мейоза у растений F_1 для каждого МПК было зарегистрировано в среднем 0,34 закрытых и 6,00 открытых бивалентов, а также 29,32 унивалента. У этих гибридов F_1 не наблюдалось мультивалентных ассоциаций, было обнаружено, что в среднем на каждый МПК рассчитывается 6,68 хиазмов. В телофазе II наряду с микроядерными тетрадами были обнаружены и пентады.

Анализ полученных результатов показывает, что хотя виды *Ae. kotschyi*, *Ae. columnaris*, *Ae. neglecta* и *Ae. recta*, включенные в секцию *Aegilops*, не являются носителями общего субгенома с линиями мягкой пшеницы, уровень конъюгации у гибридов F_1 ЧФХ между ними несколько выше, для каждого МПК составляет 7 штук. Однако, хотя гибриды F_1 , принадлежащие комбинациям 171ACS \times *Ae. kotschyi* и 171ACS \times *Ae. neglecta*, были в некоторой степени фертильными, гибриды F_1 , принадлежащие комбинациям 171ACS \times *Ae. columnaris* и 171ACS \times *Ae. recta*, были полностью стерильными.

Все же, как это ни парадоксально, гибриды F_1 последних двух комбинаций показали полную стерильность, несмотря на то, что число хиазмов на каждую МПК во время мейоза составляло 7, наличие 4–5 ЧФХ для каждого МПК в гибридах F_1 , принадлежащих к комбинациям 171ACS \times *Ae. umbellulata*, 171ACS \times *Ae. geniculata*, 172ACS \times *Ae. triuncialis* и 171ACS \times *Ae. biuncialis*, смогло спасти эти гибриды от полной стерильности. Это еще раз доказывает, что нет никакой корреляционной связи между уровнем конъюгации инородных хромосом в гибридных организмах F_1 и фертильностью этих F_1 растений, и что высокая степень как способности конъюгации, так и фертильности, возможна не только из-за уровня конъюгации инородных хромосом, но также зависит от характера ядерно-цитоплазматических отношений, экотипа образцов, взятых в качестве родительской формы, влияния факторов окружающей среды

Следует отметить и то, что у всех полученных нами гибридов пшеница-эгилопс мейоз сопровождался рядом нарушений, характерных для инконгруэнтных гибридов: открытыми бивалентами и унивалентами в метафазе I, расщеплением унивалентов на хроматиды, задержками хромосом в основной фазе I и II, неравномерное распределение, хромосомные и хроматидные мостики, формирование трехполярных и мультиполярных клеток, образование микроядерных тетрад и полиад в телофазе I и II, а также формирование многочисленных микроядер и фрагментов.

Список литературы:

1. Chhuneja P., Kaur S., Goel R. K., Aghaei-Sarbarzeh M., Prashar M., Dhaliwal H. S. Transfer of leaf rust and stripe rust resistance from *Aegilops umbellulata* Zhuk. to bread wheat (*Triticum aestivum* L.) // Genetic Resources and Crop Evolution. 2008. V. 55. P. 849-859. <https://doi.org/10.1007/s10722-007-9289-3>
2. Coriton O., Barloy D., Huteau V., Lemoine J., Tanguy A. M., Jahier J. Assignment of *Aegilops variabilis* Eig chromosomes and translocations carrying resistance to nematodes in wheat // Genome. 2009. V. 52. №4. P. 338-346. <https://doi.org/10.1139/G09-011>
3. Jaffar Aghaei M., Naghavi M. R., Taleei A. R., Omid M. A., Mozafari J. A study of chromosome homology between three Iranian *Aegilops* species with D genome and bread wheat (*T. aestivum*) // Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research. 2007. V. 15. №2. P. 95-112. <https://doi.org/10.22092/ijrfpbgr.2007.114957>
4. Asghar M., Rao A., Farooq S. Evidence of homoeologous relationship between chromosomes of wheat and *Aegilops geniculata* // Pak. J. biol. Sci. 2001. V. 4. P. 411-413.
5. Dvořák J., Zhang H. B., Kota R. S., Lassner M. Organization and evolution of the 5S ribosomal RNA gene family in wheat and related species // Genome. 1989. V. 32. №6. P. 1003-1016. <https://doi.org/10.1139/g89-545>
6. Inbart-Pompan H., Eilam T., Eshel A. Searching for salt tolerance among wild relatives of wheat: What should we look for? // Australian Journal of Crop Science. – 2013. – Т. 7. – №. 13. – С. 2116-2127. <https://doi.org/10.3316/informit.801313484508105>
7. Quan X., Liang X., Li H., Xie C., He, W., Qin Y. Identification and characterization of wheat germplasm for salt tolerance // Plants. 2021. V. 10. №2. P. 268. <https://doi.org/10.3390/plants10020268>
8. Aycan M., Baslam M., Asiloglu R., Mitsui T., Yildiz M. Development of new high-salt tolerant bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes and insight into the tolerance mechanisms // Plant Physiology and Biochemistry. 2021. V. 166. P. 314-327. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2021.05.041>
9. Marais F., Marais A., McCallum B., Pretorius Z. Transfer of leaf rust and stripe rust resistance genes Lr62 and Yr42 from *Aegilops neglecta* Req. ex Bertol. to common wheat // Crop Science. 2009. V. 49. №3. P. 871-879. <https://doi.org/10.2135/cropsci2008.06.0317>
10. Guo X., Huang Y., Wang J., Fu S., Wang C., Wang M., Han F. Development and cytological characterization of wheat–*Thinopyrum* intermedium translocation lines with novel stripe rust resistance gene // Frontiers in Plant Science. 2023. V. 14. P. 1135321. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1135321>
11. Mitrofanova O. P., Khakimova A. G. New genetic resources in wheat breeding for increased grain protein content // Russian Journal of Genetics: Applied Research. 2017. V. 7. №4. P. 477-487. <https://doi.org/10.1134/S2079059717040062>
12. Montes M. J., Andrés M. F., Sin E., López-Braña I., Martín-Sánchez J. A., Romero M. D., Delibes A. Cereal cyst nematode resistance conferred by the Cre 7 gene from *Aegilops triuncialis* and its relationship with Cre genes from Australian wheat cultivars // Genome. 2008. V. 51. №5. P. 315-319. <https://doi.org/10.1139/G08-015>
13. Naghavi M. R., Aghaei M. J., Taleei A. R., Omid M., Mozafari J., Hassani M. E. Genetic diversity of the D-genome in *T. aestivum* and *Aegilops* species using SSR markers // Genetic resources and crop evolution. 2009. V. 56. P. 499-506. <https://doi.org/10.1007/s10722-008-9381-3>
14. Okada M., Yoshida K., Takumi S. Hybrid incompatibilities in interspecific crosses between tetraploid wheat and its wild diploid relative *Aegilops umbellulata* // Plant molecular

biology. 2017. V. 95. P. 625-645. <https://doi.org/10.1007/s11103-017-0677-6>

15. Özgen M., Yildiz M., Ulukan H., Koyuncu N. Association of gliadin protein pattern and rust resistance derived from *Aegilops umbellulata* Zhuk. in winter *Triticum durum* Desf // Breeding science. 2004. V. 54. №3. P. 287-290. <https://doi.org/10.1270/jsbbs.54.287>

16. Bocianowski J., Prażak R. Genotype by year interaction for selected quantitative traits in hybrid lines of *Triticum aestivum* L. with *Aegilops kotschyi* Boiss. and *Ae. variabilis* Eig. using the additive main effects and multiplicative interaction model // Euphytica. 2022. V. 218. №2. P. 11. <https://doi.org/10.1007/s10681-022-02967-4>

17. Siddiqui K. A., Jones J. K. Genetic necrosis in *Triticum* × *Aegilops pentaploid* hybrids // Euphytica. 1969. V. 18. №1. P. 71-78. <https://doi.org/10.1007/BF00021984>

18. Rakszegi M., Molnár I., Lovegrove A., Darkó É., Farkas A., Láng L., Shewry P. Addition of *Aegilops* U and M chromosomes affects protein and dietary fiber content of wholemeal wheat flour // Frontiers in Plant Science. 2017. V. 8. P. 1529. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.01529>

19. Sohail Q., Inoue T., Tanaka H., Eltayeb A. E., Matsuoka Y., Tsujimoto H. Applicability of *Aegilops tauschii* drought tolerance traits to breeding of hexaploid wheat // Breeding science. 2011. V. 61. №4. P. 347-357. <https://doi.org/10.1270/jsbbs.61.347>

20. Yudina R. S., Leonova I. N., Salina E. A., Khlestkina E. K. Change in salt tolerance of bread wheat as a result of the introgression of the genetic material of *Aegilops speltoides* and *Triticum timopheevii* // Russian Journal of Genetics: Applied Research. 2016. V. 6. P. 244-248. <https://doi.org/10.1134/S2079059716030151>

21. Горин А. П., Дунин М. С., Коновалов Ю. Б. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. М.: Колос, 1968. 439 с.

22. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2011. 350 с.

23. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 351 с.

24. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. М.: Агропромиздат, 1988. 270 с.

25. Тихомирова М. М. Генетический анализ. Л.: Изд-во ЛГУ, 1990. 280 с.

References:

1. Chhuneja, P., Kaur, S., Goel, R. K., Aghaei-Sarbarzeh, M., Prashar, M., & Dhaliwal, H. S. (2008). Transfer of leaf rust and stripe rust resistance from *Aegilops umbellulata* Zhuk. to bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 55, 849-859. <https://doi.org/10.1007/s10722-007-9289-3>

2. Coriton, O., Barloy, D., Huteau, V., Lemoine, J., Tanguy, A. M., & Jahier, J. (2009). Assignment of *Aegilops variabilis* Eig chromosomes and translocations carrying resistance to nematodes in wheat. *Genome*, 52(4), 338-346. <https://doi.org/10.1139/G09-011>

3. Jaffar Aghaei, M., Naghavi, M. R., Taleei, A. R., Omidi, M. A., & Mozafari, J. (2007). A study of chromosome homology between three Iranian *Aegilops* species with D genome and bread wheat (*T. aestivum*). *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research*, 15(2), 95-112. <https://doi.org/10.22092/ijrfpbgr.2007.114957>

4. Asghar, M., Rao, A., & Farooq, S. (2001). Evidence of homoeologous relationship between chromosomes of wheat and *Aegilops geniculata*. *Pak. J. Biol. Sci.*, 4, 411-413.

5. Dvořák, J., Zhang, H. B., Kota, R. S., & Lassner, M. (1989). Organization and evolution of the 5S ribosomal RNA gene family in wheat and related species. *Genome*, 32(6), 1003-1016. <https://doi.org/10.1139/g89-545>

6. Inbart-Pompan, H., Eilam, T., & Eshel, A. (2013). Searching for salt tolerance among wild relatives of wheat: What should we look for? *Australian Journal of Crop Science*, 7(13), 2116-2127. <https://doi.org/10.3316/informit.801313484508105>
7. Quan, X., Liang, X., Li, H., Xie, C., He, W., & Qin, Y. (2021). Identification and characterization of wheat germplasm for salt tolerance. *Plants*, 10(2), 268. <https://doi.org/10.3390/plants10020268>
8. Aycan, M., Baslam, M., Asiloglu, R., Mitsui, T., & Yildiz, M. (2021). Development of new high-salt tolerant bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes and insight into the tolerance mechanisms. *Plant Physiology and Biochemistry*, 166, 314-327. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2021.05.041>
9. Marais, F., Marais, A., McCallum, B., & Pretorius, Z. (2009). Transfer of leaf rust and stripe rust resistance genes Lr62 and Yr42 from *Aegilops neglecta* Req. ex Bertol. to common wheat. *Crop Science*, 49(3), 871-879. <https://doi.org/10.2135/cropsci2008.06.0317>
10. Guo, X., Huang, Y., Wang, J., Fu, S., Wang, C., Wang, M., ... & Han, F. (2023). Development and cytological characterization of wheat–*Thinopyrum* intermedium translocation lines with novel stripe rust resistance gene. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1135321. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1135321>
11. Mitrofanova, O. P., & Khakimova, A. G. (2017). New genetic resources in wheat breeding for increased grain protein content. *Russian Journal of Genetics: Applied Research*, 7(4), 477-487. <https://doi.org/10.1134/S2079059717040062>
12. Montes, M. J., Andrés, M. F., Sin, E., López-Braña, I., Martín-Sánchez, J. A., Romero, M. D., & Delibes, A. (2008). Cereal cyst nematode resistance conferred by the Cre 7 gene from *Aegilops triuncialis* and its relationship with Cre genes from Australian wheat cultivars. *Genome*, 51(5), 315-319. <https://doi.org/10.1139/G08-015>
13. Naghavi, M. R., Aghaei, M. J., Taleei, A. R., Omid, M., Mozafari, J., & Hassani, M. E. (2009). Genetic diversity of the D-genome in *T. aestivum* and *Aegilops species* using SSR markers. *Genetic resources and crop evolution*, 56, 499-506. <https://doi.org/10.1007/s10722-008-9381-3>
14. Okada, M., Yoshida, K., & Takumi, S. (2017). Hybrid incompatibilities in interspecific crosses between tetraploid wheat and its wild diploid relative *Aegilops umbellulata*. *Plant molecular biology*, 95, 625-645. <https://doi.org/10.1007/s11103-017-0677-6>
15. Özgen, M., Yildiz, M., Ulukan, H., & Koyuncu, N. (2004). Association of gliadin protein pattern and rust resistance derived from *Aegilops umbellulata* Zhuk. in winter *Triticum durum* Desf. *Breeding science*, 54(3), 287-290. <https://doi.org/10.1270/jsbbs.54.287>
16. Bocianowski, J., & Prazak, R. (2022). Genotype by year interaction for selected quantitative traits in hybrid lines of *Triticum aestivum* L. with *Aegilops kotschy* Boiss. and *Ae. variabilis* Eig. using the additive main effects and multiplicative interaction model. *Euphytica*, 218(2), 11. <https://doi.org/10.1007/s10681-022-02967-4>
17. Siddiqui, K. A., & Jones, J. K. (1969). Genetic necrosis in *Triticum* × *Aegilops* pentaploid hybrids. *Euphytica*, 18(1), 71-78. <https://doi.org/10.1007/BF00021984>
18. Rakszegi, M., Molnár, I., Lovegrove, A., Darkó, É., Farkas, A., Láng, L., ... & Shewry, P. (2017). Addition of *Aegilops* U and M chromosomes affects protein and dietary fiber content of wholemeal wheat flour. *Frontiers in Plant Science*, 8, 1529. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.01529>
19. Sohail, Q., Inoue, T., Tanaka, H., Eltayeb, A. E., Matsuoka, Y., & Tsujimoto, H. (2011). Applicability of *Aegilops tauschii* drought tolerance traits to breeding of hexaploid wheat. *Breeding science*, 61(4), 347-357. <https://doi.org/10.1270/jsbbs.61.347>

20. Yudina, R. S., Leonova, I. N., Salina, E. A., & Khlestkina, E. K. (2016). Change in salt tolerance of bread wheat as a result of the introgression of the genetic material of *Aegilops speltoides* and *Triticum timopheevii*. *Russian Journal of Genetics: Applied Research*, 6, 244-248. <https://doi.org/10.1134/S2079059716030151>
21. Gorin, A. P., Dunin, M. S., & Konovalov, Yu. B. (1968). *Praktikum po selektsii i semenovodstvu polevykh kul'tur*. Moscow. (in Russian).
22. Dospekhov, B. A. (2011). *Metodika polevogo opyta: (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovani)*. Moscow. (in Russian).
23. Lakin, G. F. (1990). *Biometriya*. Moscow. (in Russian).
24. Pausheva, Z. P. (1988). *Praktikum po tsitologii rastenii*. Moscow. (in Russian).
25. Tikhomirova, M. M. (1990). *Geneticheskii analiz*. Leningrad. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 18.08.2023 г.

Принята к публикации
24.08.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Намазова Л. Г., Алиева А. Д. Цитогенетический анализ гибридов F₁, полученных от скрещивания линий *Triticum aestivum* L. с видами *Aegilops* L. // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 30-42. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/04>

Cite as (APA):

Namazova, L., & Aliyeva, A. (2023). Cytogenetic Analysis of F₁ Hybrids Derived From Crossings of *Triticum aestivum* L. Lines With *Aegilops* L. Species. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 30-42. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/04>

UDC 575.224 504.53.054
AGRIS F40

https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/05

АЭРОАЛЛЕРГЕНЫ КАК ИНДИКАТОРЫ АНТРОПОГЕННОЙ ТРИАДЫ

©Кобзарь В. Н., ORCID: 0000-0001-9910-0148, SPIN-код: 4669-6355, д-р биол. наук,
Киргизско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, kobzarvn@yandex.ru

©Осмонбаева К. Б., ORCID: 0000-0001-9606-9392, SPIN-код: 6501-0823, канд. биол. наук,
Институт леса им. проф. П.А. Гана НАН Кыргызской Республики, г. Каракол, Кыргызстан,
kymbat_desperandum@rambler.ru

AEROALLERGENS AS INDICATORS OF THE ANTHROPOGENIC TRIADS

©Kobzar V., ORCID: 0000-0001-9910-0148, SPIN-code: 4669-6355, Dr. habil.,
Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, kobzarvn@yandex.ru

©Osmonbaeva K., ORCID: 0000-0001-9606-9392, SPIN-code: 6501-0823, Ph.D., Forest Institute
named after P.A. Gan National Academy Sciences of Kyrgyz Republic,
Karakol, Kyrgyzstan, kymbat_desperandum@rambler.ru

Аннотация. Растущий интерес к комплексной проблеме изменения климата, загрязнения окружающей среды и аэроаллергенам отражают запросы интернет-пользователей в разных поисковых системах. В последнее время публикуются статьи о влиянии изменения традиционной системы землепользования на концентрацию и видовой состав пыльцы растений и спор грибов. Суммарные эффекты влияния антропогенной триады на пыльцу растений и споры грибов: 1) увеличение времени начала роста растений и грибов и, следовательно, начала их продукции; 2) более ранние сроки и удлинение сезона пыльцевания; 3) увеличение концентрации и видового состава пыльцы аллергенных растений и спор грибов в воздухе регионов, особенно в городской среде, по вертикальной зональности в горных условиях; 4) модификация, деформация, фрагментация пыльцевого зерна; 5) изменение аллергенного потенциала: увеличение числа аллергенов в пыльце; 6) трансформация аллергенов в спорах грибов; 7) изменение в геопространственном распределении пыльцы растений и спор грибов, т.е. транспорт цельной пыльцы, ее фрагментов и спор на дальние расстояния; 8) появление в регионах, мировом масштабе новых видов аллергенных растений и фитопатогенов; 9) изменения в качественном и количественном составе пыльцы и аэроспор, в связи с изменением в традиционной системе землепользования, посеве новых культурных растений и соответственно внесение новых фитопатогенов; 10) вегетирование на пыльце бактерий и спор грибов, изменяющих структуру пыльцевого зерна; 11) триггерный эффект аэроаллергенов в возникновении аллергических заболеваний у людей; 12) увеличение числа неопределенной пыльцы и споровых частиц в аэриобиологических исследованиях.

Abstract. The growing interest in the complex issue of climate change, environmental pollution and aeroallergens is reflected in the queries of Internet users in various search engines. Recently, articles have been published on the impact of changes in the traditional land use system on the concentration and species composition of plant pollen and fungal spores. The total effects of the influence of the anthropogenic triad on plant pollen and fungal spores: 1) an increase in the time of the beginning of the growth of plants and fungi and, consequently, the beginning of their production; 2) earlier terms and lengthening of the pollination season; 3) an increase in the

concentration and species composition of pollen of allergenic plants and fungal spores in the air of the regions, especially in the urban environment, along vertical zonality in mountainous conditions; 4) modification, deformation, fragmentation of pollen grains; 5) change in allergenic potential: increase in the number of allergens in pollen; 6) transformation of allergens in fungal spores; 7) change in the geospatial distribution of plant pollen and fungal spores, i.e. transportation of whole pollen, its fragments and spores over long distances; 8) emergence in the regions, on a global scale of new species of allergenic plants and phytopathogens; 9) changes in the qualitative and quantitative composition of pollen and aerospores, due to a change in the traditional system of land use, sowing of new cultivated plants and, accordingly, the introduction of new phytopathogens; 10) vegetation on the pollen of bacteria and fungal spores that change the structure of the pollen grain; 11) trigger effect of aeroallergens in the occurrence of allergic diseases in humans; 12) an increase in the number of indeterminate pollen and spore particles in aerobiological studies.

Ключевые слова: пыльца растений, споры грибов, поллинозы, изменение климата, изменение системы землепользования, загрязнения окружающей среды, урбанизация.

Keywords: plant pollen, fungal spores, hay fever, climate change, land use change, environmental pollution, urbanization.

Растущий интерес к комплексной проблеме изменения климата, загрязнения окружающей среды и аэроаллергенам отражают запросы интернет-пользователей в разных поисковых системах. В последнее время публикуются статьи о влиянии изменения землепользования на концентрацию и видовой состав пыльцы растений и спор грибов. Особенно много результатов исследований и систематических обзоров опубликовано на английском языке. С учетом актуальности и социальной значимости, целью настоящей статьи является модификация ранее выдвинутой концепции [1] в рамках концепции «Единое здоровье». Суть концепции «Единое здоровье» заключается в том, что здоровье людей, животных и экосистем взаимосвязано, поэтому она принята как на национальном, так и на глобальном уровнях. Она включает в себя применение скоординированного, совместного, междисциплинарного и межсекторального подхода для устранения потенциальных или существующих рисков, возникающих на стыке, окружающая среда – животное – человек – экосистемы. Новое название разработанной концепции — «Аэроаллергены как индикаторы антропогенной триады: изменения климата и системы землепользования; загрязнения окружающей среды» (Рисунок 1).

Считают, что сложные взаимодействия между концентрацией пыльцы, метеорологическими переменными и загрязнителями воздуха в меняющемся климате до сих пор недостаточно изучены [2]. Изменение климата является физико-метеорологическим фактом и, помимо его других последствий, влияет на здоровье человека, в особенности на клинические проявления аллергических заболеваний [3].

Из-за изменения климата и загрязнения среды обитания человека концентрация в атмосфере таких триггерных факторов, как пыльца и споры прогрессивно увеличивается и вызывает аллергический ринит и бронхиальную астму у сенсibilизированных больных [4].

Пыльца растений как ведущая причина поллиноза является одним из основных компонентов в составе атмосферного биоаэрозоля. Изменение климата влияет как на начало, продолжительность и серьезность пыльцевого сезона, так и на структуру пыльцевого зерна. С повышением уровня CO₂ увеличивается фотосинтез и пыльцепродуктивность растений.



Рисунок 1. Схема концепции «Аэроаллергены как индикаторы антропогенной триады»

Во время развития в пыльнике и при рассеивании пыльцы в окружающей среде на нее воздействует комплекс метеорологических условий и загрязнителей воздуха, тем самым усиливая тяжесть клинических проявлений аллергического ринита и бронхиальной астмы. Одним из таких факторов риска развития поллинозов является количество вдыхаемой аллергенной пыльцы, зависимое от таксона аллергенных растений. Общепринятые показатели аэроаллергенов соответствующие симптомам поллиноза разного уровня представлены в Таблице.

Исходя из этих данных, можно высчитать ту или иную пороговую аллергенную нагрузку, которой подвергаются больные в определенном регионе. Целые пыльцевые зерна размером 10 мкм могут легко проникать в верхние отделы дыхательной системы и сенсibilизировать организм, но только фрагменты пыльцы достигают альвеол легких, вызывая симптомы пыльцевой бронхиальной астмой. Известно, что дождь очищает воздух от пыльцы, но при контакте ее с водой, содержащиеся в ней аллергены, высвобождаются всего за несколько секунд [5–8]. Под воздействием экстремальных погодных явлений (проливные дожди и грозы) пыльцевые зерна деградируют на так называемые полимикронные частицы. Они представлены гранулами диаметром менее 5 мкм, значительное число аллергенов в них содержащихся, негативно воздействует на аллергиков и астматиков [9]. Предполагаемые механизмы фрагментации пыльцы во время грозы включают механическое трение от порывов ветра, накопление электричества и разряд, возникающие в условиях низкой относительной влажности, а также удары молнии [10].

Таблица

ГРАДАЦИЯ УРОВНЯ ПЫЛЬЦЫ РАСТЕНИЙ И СПОР ГРИБОВ В ВОЗДУХЕ (м³)

Концентрация аэроаллергенов	Симптоматика поллиноза	Изображения пыльцы и спор под сканирующим электронным микроскопом
Споры грибов		
1. 0–6 499	Низкий	
2. 6 500–12 999	Средний	
3. 13 000–49 999	Высокий	
4. >50 000	Очень высокий	
Пыльца злаков		
1. 0–4	Низкий	
2. 5–19	Средний	
3. 20–199	Высокий	
4. >200	Очень высокий	
Пыльца деревьев		
1. 0–14	Низкий	
2. 15–89	Средний	
3. 90–1 499	Высокий	
4. >1 500	Очень высокий	
Пыльца сорняков		
1. 0–9	Низкий	
2. 10–49	Средний	
3. 50–499	Высокий	
4. >500	Очень высокий	

Воздушные пыльца растений и споры грибов вносят значительный вклад в неблагоприятные последствия для здоровья человека. Они являются ключевыми триггерами аллергического риноконъюнктивита и обострений бронхиальной астмы. Увеличение концентрации аэроспор, связанное с обильными осадками и высокими температурами, увеличивает риск аллергической сенсибилизации. Как правило, разные больные чувствительны к варьирующим уровням аэроаллергенов, поэтому важно понимать, как со временем меняется аллергенная активность пыльцы и спор. По прогнозу сценария будущего климата SSP 585 сезон пыльцы начнется раньше (до 40 дней) и удлинится (+19 дней) с изменением температуры, а годовая общая эмиссия пыльцы также увеличится (16–40 дней). Изменения, обусловленные только климатом, относительно невелики (от –35 до 40%) по сравнению с большим максимальным увеличением выбросов (до 200%) при учете увеличения содержания CO₂ в пыльцевой продукции [11].

Показано, что модели эмиссии пыльцы, параметры будущих климатических данных, более высокие температуры смещают начало весенней эмиссии на 10–40 дней раньше, а летне-осенние сорные и злаковые травы — на 5–15 дней позже и удлиняют продолжительность сезона. Температура и осадки изменяют максимумы дневной эмиссии пыльцы от –35 до 40% и увеличивают общую годовую эмиссию пыльцы на 16–40% из-за изменений в фенологии и продукции. Вклад изменения системы землепользования в распределение источников пыльцы относительно невелик (<10%), по сравнению с изменением климата или CO₂ [12].

За последние несколько десятилетий более высокие температуры привели к раннему

(на 3–22 дня) началу сезона пыльцы [13–15] для весеннецветущих таксонов деревьев (*Betula*, *Quercus* и *Acer*), в то время как позднецветущие таксоны (*Artemisia* и сорные травы, доминирующие летом и осенью) начинают пылить на 27 дней позже [13, 16].

Географическое распространение аллергенных видов растений также связано с изменением климата. Вслед за повышением температур, количества осадков и других факторов ареал многих растений (например, амброзии и дурнишника) может сместиться к полюсам, т. е. к северу в бореальном полушарии и к югу в южном полушарии. На распределение злаковых трав в растительном покрове также могут повлиять изменения в традиционной системе землепользования и, в целом, антропогенная деятельность [17, 18].

В настоящее время сельское хозяйство оказывает положительное влияние на распространение субтропических трав в дополнение к изменению климата, что способствует росту популяций растений и их распространению в ранее необычных местах. Так, Австралия и Аргентина входят в число стран с постоянно растущими площадями, отведенными под сельское хозяйство, что, безусловно, может иметь последствия в отношении аллергии [19–21]. Такая же тенденция установлена в Иссык-Кульской области Киргизии [20].

Более высокая заболеваемость поллинозами была зафиксирована у городских жителей, по сравнению с сельскими. Она связана с высоким уровнем выбросов автотранспорта, урбанизации и западного образа жизни [22]. Утрата биоразнообразия, изменение климата, загрязнение и микробиом взаимосвязаны, и этот рост аллергии в городской среде также может быть связан с его сокращением [23, 24].

Загрязнители воздуха органической природы способны прилипать к поверхности эскины пыльцевых зерен и микронным частицам растительного происхождения, повышая их аллергенность и различным образом влияя на палиноморфологию [25].

Кроме того, загрязняющие вещества, адсорбированные на поверхности эскины пыльцевых зерен, могут преодолевать слизистый барьер вследствие воспаления и повышенной проницаемости дыхательных путей, вызывая усиленный ответ у больных поллинозом [26–28].

Уровни озона и других загрязнителей воздуха повышаются за счет эффекта городского острова тепла, который также оказывает косвенное влияние на природные явления, вызывающие выбросы частиц, такие как лесные пожары, эрозия почвы и разрушение растительности [29, 30].

Наблюдаемое и прогнозируемое воздействие изменения климата на аэроаллергены включает вариации в их продукции и концентрации в атмосфере, сдвиги во времени и продолжительности пыльцевого сезона, модификации аллергенности пыльцы и спор, а также изменения в географическом и пространственном распределении аэроаллергенов и самих растений [31].

Авторы, изучая концентрацию аэроспор *Cladosporium* и *Alternaria* за 26-летний период (1990–2015 гг.) в Копенгагене, обнаружили тенденцию к снижению изолированного сезонного интеграла спор *Alternaria* и годовых пиковых концентраций тандема *Alternaria* и *Cladosporium*. Хотя температура за этот период повысилась, они объяснили выявленную тенденцию растущей урбанизацией и изменениями в методах ведения сельского хозяйства [32].

Анализ таксонов пыльцы из 17 мест на трех континентах в Северном полушарии с долгосрочными записями показал, что в 12 из 17 мест повысились сезонная кумулятивная или годовая пыльцевые нагрузки, а в 11 из 17 мест увеличилась продолжительность сезона пыльцы с течением времени [33].

Это было связано с повышением температуры в соответствующих местах. Следует учитывать, что воздействия изменения климата на аллергические заболевания проявляется как при взаимодействии между аэроаллергенами и загрязнителями воздуха, так и при прямом или косвенном влиянии на загрязнители. Загрязнение воздуха оказывает эффект действия на пыльцу растений в пыльнике и непосредственно в воздухе, может воздействовать синергетически с ее аллергенными детерминантами, усиливая риск развития аллергических заболеваний [34]. Озон, оксиды азота и взвешенные частицы в воздухе, связанные с горением или дорожным движением, могут увеличить количество и модифицировать аллергены, действовать как адъюванты и изменять иммуногенность аллергенных белков [35].

Мониторинг аэроаллергенов уже давно считается исследователями ключевым индикатором состояния окружающей среды для изменения климата [36]. В связи с признанием взаимодействия физических, химических и биологических аспектов атмосферы, необходим комплексный подход не только к мониторингу и оценке, но также к прогнозированию и информированию населения о качестве воздуха [37].

Авторы предлагают, чтобы показатель аллергенного потенциала пыльцы, свидетельствующий о повышении ее аллергенности в результате загрязнения, можно рассматривать в качестве нового индикатора риска для респираторного здоровья в городских районах [38, 39].

Пыльцевое зерно имеет сложную архитектуру, в которой аллергенные белки пыльцы встроены в гетерогенную матрицу многих биоактивных молекул, доставляя их одновременно во время аллергической сенсибилизации. В пыльцевом зерне выделяют: внутреннюю оболочку (интину), которая представлена белками, метаболитами, липидами, аденозином, флавоноидами и наружную скульптурированную (экзину), включающую вирусы, бактерии, споры грибов и частицы загрязнителей воздуха (Рисунок 2) [40].

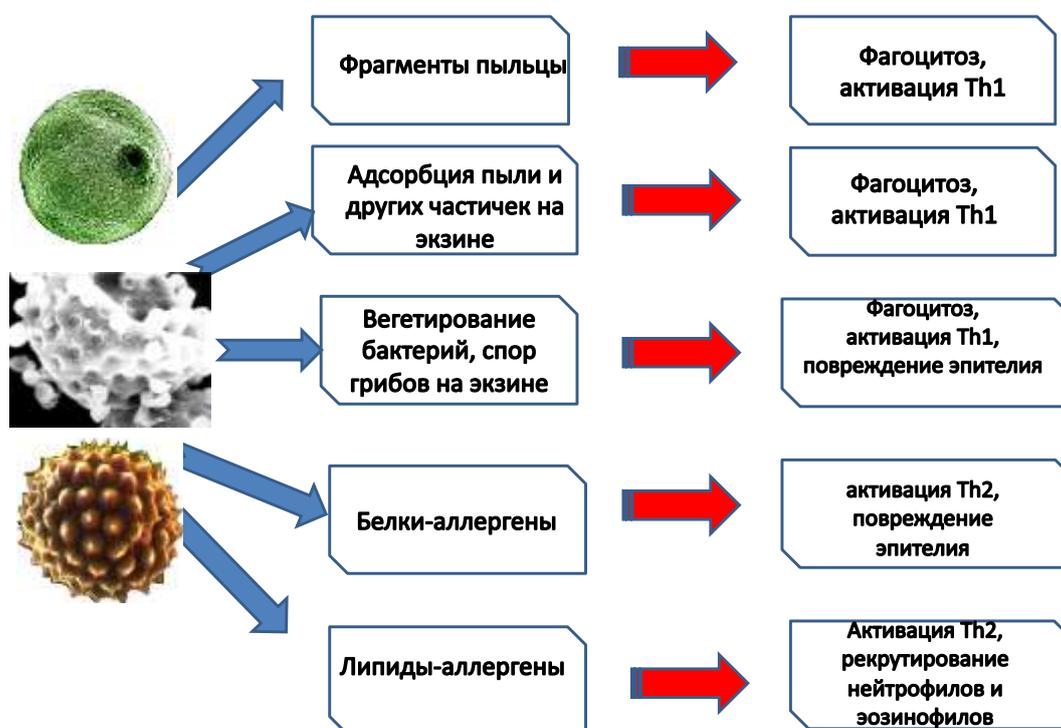


Рисунок 2. Схема активных процессов, изменяющих аллергенную активность пыльцы растений

Метагеномное исследование пыльцевого микробиома демонстрирует наличие более тысячи различных видов бактерий, обитающих на пыльцевых зернах анемофильных растений, включая березу и злаковые травы. Культивируемые бактерии, составляющие лишь 5% всех бактерий, вегетирующие на пыльцевых зернах березы, имеют более 10^6 клеток на грамм пыльцы [41]. Палиноморфологические исследования методом сканирующей электронной микроскопии выявили биопленки, образованные колониями бактерий и грибов [42, 43].

Кроме того, пыльца амброзии, собранная вдоль дорог с интенсивным движением, показала более высокую аллергенность, чем пыльца растений, произрастающая на участках с естественной растительностью. Общее воздействие будет заключаться в изменении сроков и нагрузки пыльцевого сезона и, следовательно, в изменении экспозиции [44].

Наряду с аллергенными белками пыльца растений и споры грибов содержат и другие соединения, которые могут действовать как адъюванты. Высвобождение этих неаллергенных, но биоактивных липидных медиаторов, может вызывать и усиливать аллергию. Установлено, что на выброс этих веществ влияет загрязнение воздуха, причем значительно более высокие уровни присутствуют в пыльце, собранной в районах с интенсивным движением транспорта (Рисунок 3).

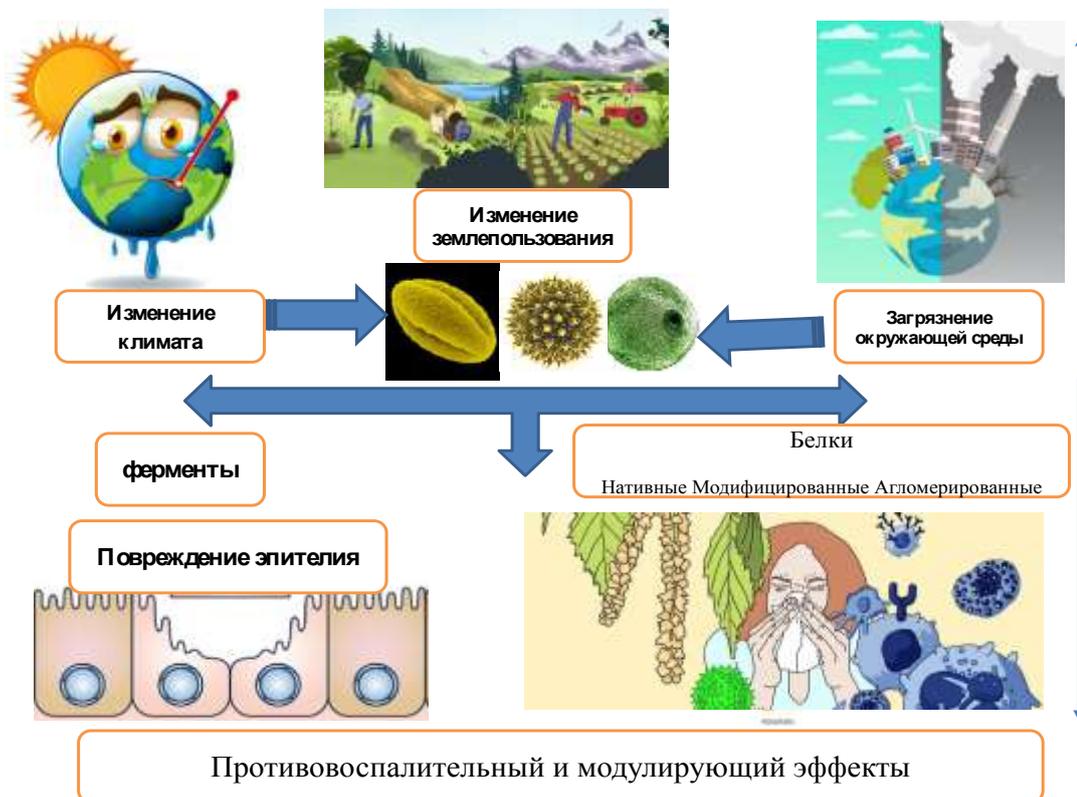


Рисунок 3. Взаимосвязь процессов

Исходя из анализа источников литературы и собственных исследований, мы суммировали основные эффекты влияния антропогенной триады: изменения климата, системы землепользования и урбанизации, загрязнения среды обитания человека на пыльцу растений [45–50]: 1) увеличение времени начала роста растений и, следовательно, начала пыльцепродукции; 2) более ранние сроки и удлинение сезона пыления; 3) увеличение концентрации и видового состава пыльцы аллергенных растений в воздухе регионов, особенно в городской среде, по вертикальной зональности в горных условиях;

4) модификация, деформация, фрагментация пыльцевого зерна; 5) изменение аллергенного потенциала: увеличение числа аллергенов, содержащихся в пыльце; 6) изменение в геопространственном распределении пыльцы, т. е. транспорт цельной пыльцы растений и ее фрагментов на дальние расстояния; 7) появление в регионах, мировом масштабе новых видов аллергенных растений; 8) изменения в качественном и количественном составе пыльцы аллергенных растений, в особенности злаковых трав, в связи с изменением в системе землепользования; 9) вегетирование на пыльце бактерий и спор грибов, изменяющих структуру пыльцевого зерна; 10) увеличение числа неопределенной пыльцы в аэриобиологических исследованиях.

Основные эффекты влияния антропогенной триады: изменения климата и системы землепользования, урбанизации и загрязнения окружающей среды на споры грибов [44–50]: колонизация и рост грибов; перенос спор грибов на значительные расстояния; повышение количественных тенденций в концентрации аэроспор; трансформация аллергенов в спорах грибов; появление в аэромикологическом спектре регионов новых видов спор грибов; изменения в качественном и количественном составе аэроспор, в связи с изменением в традиционной системе землепользования, посеве новых культурных растений и соответственно внесение новых фитопатогенов; триггерный эффект в возникновении аллергических заболеваний у людей; увеличение числа неопределенных споровых частиц в аэриобиологических исследованиях.

Заключение

Доказательства воздействия изменения климата и традиционной системы землепользования, а также загрязнения среды обитания человека на продуктивность, концентрацию аэроаллергенов, сезонность, распределение и увеличение их аллергенного потенциала продолжают накапливаться и заполнять пробелы, которые остаются в наших знаниях по этой сложной комплексной теме. Изменение климата, урбанизация, связанная с загрязнением окружающей среды совместно способствуют изменчивости характеристик аэроаллергенов, приводя к растущему числу больных поллинозами и бронхиальной астмой.

Одной из эффективных мер является повышение осведомленности населения о проблеме и принятие правительственных решений по предотвращению загрязнения окружающей среды и изменения климата во всем мировом сообществе. Меры по адаптации и смягчению последствий могут быть приняты для ограничения воздействия изменения климата на загрязнение воздуха, вызванное химическими и биологическими агентами. С одной стороны, эта мера направлена на устранение причин изменения климата (парниковых газов в атмосфере), а адаптация способствует устранению выявленных последствий. С другой стороны, адаптация не сможет устранить всех негативные последствия, и смягчение последствий имеет решающее значение для ограничения изменений в климатической системе. Экстремальные погодные явления, такие как грозы, способствуя фрагментации пыльцы, вызывают обострения и утяжеление форм бронхиальной астмы с негативными социально-экономическими последствиями.

Список литературы:

1. Кобзарь В. Н., Осмонбаева К. Б. Концепция: аэроаллергены как индикаторы изменения климата и загрязнения окружающей среды // Медицина Кыргызстана. 2017. №4. С. 30-33.
2. Oh J. W. Pollen allergy in a changing planetary environment // Allergy, Asthma & Immunology Research. 2022. V. 14. №2. P. 168-181. <https://doi.org/10.4168%2Faair.2022.14.2.168>

3. Anenberg S. C., Haines S., Wang E., Nassikas N., Kinney P. L. Synergistic health effects of air pollution, temperature, and pollen exposure: a systematic review of epidemiological evidence // *Environmental Health*. 2020. V. 19. P. 1-19. <https://doi.org/10.1186/s12940-020-00681-z>
4. D'Amato G., D'Amato M. Climate change, air pollution, pollen allergy and extreme atmospheric events // *Current Opinion in Pediatrics*. 2023. V. 35. №3. P. 356-361. <https://doi.org/10.1097/MOP.0000000000001237>
5. Paudel B., Chu T., Chen M., Sampath V., Prunicki M., Nadeau K. C. Increased duration of pollen and mold exposure are linked to climate change // *Scientific reports*. 2021. V. 11. №1. P. 12816. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-92178-z>
6. Brown J., Bowman C. Integrated science assessment for ozone and related photochemical oxidants // US Environmental Protection Agency. 2013.
7. Kim S. Y., Kim E., Kim W. J. Health effects of ozone on respiratory diseases // *Tuberculosis and Respiratory Diseases*. 2020. V. 83. №Supple 1. P. S6. <https://doi.org/10.4046%2Ftrd.2020.0154>
8. Cosselman K. E., Navas-Acien A., Kaufman J. D. Environmental factors in cardiovascular disease // *Nature Reviews Cardiology*. 2015. V. 12. №11. P. 627-642. <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2015.152>
9. Kinney P. L. Interactions of climate change, air pollution, and human health // *Current environmental health reports*. 2018. V. 5. P. 179-186. <https://doi.org/10.1007/s40572-018-0188-x>
10. Emmerson K. M., Silver J. D., Thatcher M., Wain A., Jones P. J., Dowdy A., Bannister T. Atmospheric modelling of grass pollen rupturing mechanisms for thunderstorm asthma prediction // *PloS one*. 2021. V. 16. №4. P. e0249488. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249488>
11. Ziska L. H., Caulfield F. A. Rising CO₂ and pollen production of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.), a known allergy-inducing species: implications for public health // *Functional Plant Biology*. 2000. V. 27. №10. P. 893-898. <https://doi.org/10.1071/PP00032>
12. Zhang Y., Steiner A. L. Projected climate-driven changes in pollen emission season length and magnitude over the continental United States // *Nature communications*. 2022. V. 13. №1. P. 1234. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-28764-0>
13. Seth D., Bielory L. Allergenic pollen season variations in the past two decades under changing climate in the United States // *Immunology and Allergy Clinics*. 2021. V. 41. №1. P. 17-31. <https://doi.org/10.1016/j.iac.2020.09.006>
14. Šikoparija B., Skjøth C. A., Radišić P., Apatini D., Magyar D., Páldy A., Smith M. Variation in *Artemisia* pollen seasons in Central and Eastern Europe // *Agricultural and Forest Meteorology*. 2012. V. 160. P. 48-59. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2012.02.013>
15. Van Vliet A. J., Overeem A., De Groot R. S., Jacobs A. F., Spijksma F. T. The influence of temperature and climate change on the timing of pollen release in the Netherlands // *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*. 2002. V. 22. №14. P. 1757-1767. <https://doi.org/10.1002/joc.820>
16. Emberlin J., Detandt M., Gehrig R., Jaeger S., Nolard N., Rantio-Lehtimäki A. Responses in the start of *Betula* (birch) pollen seasons to recent changes in spring temperatures across Europe // *International Journal of Biometeorology*. 2002. V. 46. P. 159-170. <https://doi.org/10.1007/s00484-002-0139-x>
17. Marco M., Paola D. M., Alfonso C., Marzia O., Simone O. Long distance transport of ragweed pollen as a potential cause of allergy in central Italy // *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. 2006. V. 96. №1. P. 86-91. [https://doi.org/10.1016/S1081-1206\(10\)61045-9](https://doi.org/10.1016/S1081-1206(10)61045-9)
18. Кобзарь В. Н., Осмонбаева К. Б. *Влияние* изменения землепользования на

аэромикологический спектр. // Бюллетень науки и практики. 2018. Т.4. 11. С. 51–60.
<https://doi.org/10.1093/cdn/nzaa087>

19. Gornall J., Betts R., Burke E., Clark R., Camp J., Willett K., Wiltshire A. Implications of climate change for agricultural productivity in the early twenty-first century // *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2010. V. 365. №1554. P. 2973-2989.
<https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0158>

20. García-Mozo H., Oteros J. A., Galán C. Impact of land cover changes and climate on the main airborne pollen types in Southern Spain // *Science of the Total Environment*. 2016. V. 548. P. 221-228. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.01.005>

21. Raiten D. J., Allen L. H., Slavin J. L., Mitloehner F. M., Thoma G. J., Haggerty P. A., Finley J. W. Understanding the intersection of climate/environmental change, health, agriculture, and improved nutrition: a case study on micronutrient nutrition and animal source foods // *Current developments in nutrition*. 2020. V. 4. №7. P. nzaa087.

22. d'Amato G., Annesi-Maesano I., Urrutia-Pereira M., Del Giacco S., Rosario Filho N. A., Chong-Neto H. J., d'Amato M. Thunderstorm allergy and asthma: state of the art // *Multidisciplinary Respiratory Medicine*. 2021. V. 16. №1.
<https://doi.org/10.4081%2Fmrm.2021.806>

23. Haahtela T. A biodiversity hypothesis // *Allergy*. 2019. V. 74. №8. P. 1445-1456.
<https://doi.org/10.1111/all.13763>

24. Haahtela T., Holgate S., Pawankar R., Akdis C. A., Benjaponpitak S., Caraballo L., von Hertzen L. The biodiversity hypothesis and allergic disease: world allergy organization position statement // *World Allergy Organization Journal*. 2013. V. 6. P. 3. <https://doi.org/10.1186/1939-4551-6-3>

25. D'amato G., Cecchi L. Effects of climate change on environmental factors in respiratory allergic diseases // *Clinical & Experimental Allergy*. 2008. V. 38. №8. P. 1264-1274.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2222.2008.03033.x>

26. Kreit J. W., Gross K. B., Moore T. B., Lorenzen T. J., D'Arcy J. A., Eschenbacher W. L. Ozone-induced changes in pulmonary function and bronchial responsiveness in asthmatics // *Journal of applied physiology*. 1989. V. 66. №1. P. 217-222.
<https://doi.org/10.1152/jappl.1989.66.1.217>

27. Scannell C., Chen L., Aris R. M., Tager I., Christian D., Ferrando R., Balmes J. R. Greater ozone-induced inflammatory responses in subjects with asthma // *American journal of respiratory and critical care medicine*. 1996. V. 154. №1. P. 24-29.
<https://doi.org/10.1164/ajrcm.154.1.8680687>

28. Bayram H., Sapsford R. J., Abdelaziz M. M., Khair O. A. Effect of ozone and nitrogen dioxide on the release of proinflammatory mediators from bronchial epithelial cells of nonatopic nonasthmatic subjects and atopic asthmatic patients in vitro // *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2001. V. 107. №2. P. 287-294. <https://doi.org/10.1067/mai.2001.111141>

29. Bernard S. M., Samet J. M., Grambsch A., Ebi K. L., Romieu I. The potential impacts of climate variability and change on air pollution-related health effects in the United States // *Environmental health perspectives*. 2001. V. 109. №suppl 2. P. 199-209.
<https://doi.org/10.1289/ehp.109-1240667>

30. Confalonieri U., Menne B., Akhtar R., Ebi K. L., Hauengue M., Kovats R. S., Woodward A. Human health // *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability: contribution of Working Group II to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. 2007. <http://hdl.handle.net/2292/14073>

31. Beggs P. J. Climate change, aeroallergens, and the aeroexposome // *Environmental Research Letters*. 2021. V. 16. №3. P. 035006. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abda6f>
32. Olsen Y., Skjøth C. A., Hertel O., Rasmussen K., Sigsgaard T., Gosewinkel U. Airborne Cladosporium and Alternaria spore concentrations through 26 years in Copenhagen, Denmark // *Aerobiologia*. 2020. V. 36. P. 141-157. <https://doi.org/10.1007/s10453-019-09618-7>
33. Ziska L. H., Makra L., Harry S. K., Bruffaerts N., Hendrickx M., Coates F., Crimmins A. R. Temperature-related changes in airborne allergenic pollen abundance and seasonality across the northern hemisphere: a retrospective data analysis // *The Lancet Planetary Health*. 2019. V. 3. №3. P. e124-e131. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30015-4](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30015-4)
34. Beggs P. J. (ed.). *Impacts of climate change on allergens and allergic diseases*. – Cambridge University Press, 2016.
35. Reinmuth-Selzle K., Kampf C. J., Lucas K., Lang-Yona N., Fröhlich-Nowoisky J., Shiraiwa M., Pöschl U. Air pollution and climate change effects on allergies in the anthropocene: abundance, interaction, and modification of allergens and adjuvants // *Environmental science & technology*. 2017. V. 51. №8. P. 4119-4141. <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b04908>
36. English P. B., Sinclair A. H., Ross Z., Anderson H., Boothe V., Davis C., Simms E. Environmental health indicators of climate change for the United States: findings from the State Environmental Health Indicator Collaborative // *Environmental health perspectives*. 2009. V. 117. №11. P. 1673-1681. <https://doi.org/10.1289/ehp.0900708>
37. Klein T., Kukkonen J., Dahl Å. et al. Interactions of physical, chemical, and biological weather calling for an integrated approach to assessment, forecasting, and communication of air quality. // *AMBIO*. 2012. 41. P.851–864. <https://doi.org/10.1007/s13280-012-0288-z>
38. Schiavoni G., D'Amato G., Afferni C. The dangerous liaison between pollens and pollution in respiratory allergy // *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. 2017. V. 118. №3. P. 269-275. <https://doi.org/10.1016/j.anai.2016.12.019>
39. Guryanova S. V., Finkina E. I., Melnikova D. N., Bogdanov I. V., Bohle B., Ovchinnikova T. V. How Do Pollen Allergens Sensitize? // *Frontiers in Molecular Biosciences*. 2022. V. 9. P. 900533. <https://doi.org/10.3389/fmolb.2022.900533>
40. Gilles S., Behrendt H., Ring J., Traidl-Hoffmann C. The pollen enigma: modulation of the allergic immune response by non-allergenic, pollen-derived compounds // *Current pharmaceutical design*. 2012. V. 18. №16. P. 2314-2319. <https://doi.org/10.2174/138161212800166040>
41. Alibrandi P., Schnell S., Perotto S., Cardinale M. Diversity and structure of the endophytic bacterial communities associated with three terrestrial orchid species as revealed by 16S rRNA gene metabarcoding // *Frontiers in Microbiology*. 2020. V. 11. P. 604964. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.604964>
42. Kalkar Surekha A., Renu J. Effects of industrial pollution on pollen morphology of Cassia species // *International journal of Life Sciences*. 2014. V. 2. №1. P. 17-22.
43. Кобзарь В. Н. Стратегия загрязнения пыльцы Artemisia и Chenopodiaceae // *Бюллетень науки и практики*. 2021. Т. 7. №2. С. 10-28. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/63/01>
44. D'Amato G., Vitale C., Rosario N., Neto H. J. C., Chong-Silva D. C., Mendonça F., D'Amato M. Climate change, allergy and asthma, and the role of tropical forests // *World Allergy Organization Journal*. 2017. V. 10. №1. P. 1-8. <https://doi.org/10.1186/s40413-017-0142-7>
45. Singh A. B., Kumar P. Climate change and allergic diseases: An overview // *Frontiers in Allergy*. 2022. V. 3. P. 964987. <https://doi.org/10.3389/falgy.2022.964987>
46. D'Amato G., Chong-Neto H. J., Monge Ortega O. P., Vitale C., Ansotegui I., Rosario N.,

... & Annesi-Maesano I. The effects of climate change on respiratory allergy and asthma induced by pollen and mold allergens // *Allergy*. 2020. V. 75. №9. P. 2219-2228. <https://doi.org/10.1111/all.14476>

47. D'Amato G., Akdis C. Global warming, climate change, air pollution and allergies // *Authorea Preprints*. 2020.

48. D'Amato G., Holgate S. T., Pawankar R., Ledford D. K., Cecchi L., Al-Ahmad M., Annesi-Maesano I. Meteorological conditions, climate change, new emerging factors, and asthma and related allergic disorders. A statement of the World Allergy Organization // *World allergy organization journal*. 2015. V. 8. №1. P. 1-52. <https://doi.org/10.1186/s40413-015-0073-0>

49. D'amato G., Pawankar R., Vitale C., Lanza M., Molino A., Stanziola A., D'amato M. Climate change and air pollution: effects on respiratory allergy // *Allergy, asthma & immunology research*. 2016. V. 8. №5. P. 391-395. <https://doi.org/10.4168/aair.2016.8.5.391>

50. D'Amato G., Vitale C., Lanza M., Molino A., D'Amato M. Climate change, air pollution, and allergic respiratory diseases: an update // *Current opinion in allergy and clinical immunology*. 2016. V. 16. №5. P. 434-440. <https://doi.org/10.1097/ACI.0000000000000301>

References:

1. Kobzar V. N., Osmonbaeva K. B. Concept: aeroallergens as indicators of climate change and environmental pollution // *Medicine of Kyrgyzstan*. 2017. No 4. C. 30-33 (in Russian).

2. Oh, J. W. (2022). Pollen allergy in a changing planetary environment. *Allergy, Asthma & Immunology Research*, 14(2), 168-181. <https://doi.org/10.4168%2Faair.2022.14.2.168>

3. Anenberg, S. C., Haines, S., Wang, E., Nassikas, N., & Kinney, P. L. (2020). Synergistic health effects of air pollution, temperature, and pollen exposure: a systematic review of epidemiological evidence. *Environmental Health*, 19, 1-19. <https://doi.org/10.1186/s12940-020-00681-z>

4. D'Amato, G., & D'Amato, M. (2023). Climate change, air pollution, pollen allergy and extreme atmospheric events. *Current Opinion in Pediatrics*, 35(3), 356-361. <https://doi.org/10.1097/MOP.0000000000001237>

5. Paudel, B., Chu, T., Chen, M., Sampath, V., Prunicki, M., & Nadeau, K. C. (2021). Increased duration of pollen and mold exposure are linked to climate change. *Scientific reports*, 11(1), 12816. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-92178-z>

6. Brown, J., & Bowman, C. (2013). Integrated science assessment for ozone and related photochemical oxidants. *US Environmental Protection Agency*.

7. Kim, S. Y., Kim, E., & Kim, W. J. (2020). Health effects of ozone on respiratory diseases. *Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 83(Supple 1), S6. <https://doi.org/10.4046%2Ftrd.2020.0154>

8. Cosselman, K. E., Navas-Acien, A., & Kaufman, J. D. (2015). Environmental factors in cardiovascular disease. *Nature Reviews Cardiology*, 12(11), 627-642. <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2015.152>

9. Kinney, P. L. (2018). Interactions of climate change, air pollution, and human health. *Current environmental health reports*, 5, 179-186. <https://doi.org/10.1007/s40572-018-0188-x>

10. Emmerson, K. M., Silver, J. D., Thatcher, M., Wain, A., Jones, P. J., Dowdy, A., ... & Bannister, T. (2021). Atmospheric modelling of grass pollen rupturing mechanisms for thunderstorm asthma prediction. *PloS one*, 16(4), e0249488. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249488>

11. Ziska, L. H., & Caulfield, F. A. (2000). Rising CO₂ and pollen production of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.), a known allergy-inducing species: implications for public health. *Functional Plant Biology*, 27(10), 893-898. <https://doi.org/10.1071/PP00032>

12. Zhang, Y., & Steiner, A. L. (2022). Projected climate-driven changes in pollen emission season length and magnitude over the continental United States. *Nature communications*, 13(1), 1234. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-28764-0>
13. Seth, D., & Bielory, L. (2021). Allergenic pollen season variations in the past two decades under changing climate in the United States. *Immunology and Allergy Clinics*, 41(1), 17-31. <https://doi.org/10.1016/j.iac.2020.09.006>
14. Šikoparija, B., Skjøth, C. A., Radišić, P., Apatini, D., Magyar, D., Páldy, A., ... & Smith, M. (2012). Variation in Artemisia pollen seasons in Central and Eastern Europe. *Agricultural and Forest Meteorology*, 160, 48-59. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2012.02.013>
15. Van Vliet, A. J., Overeem, A., De Groot, R. S., Jacobs, A. F., & Spijksma, F. T. (2002). The influence of temperature and climate change on the timing of pollen release in the Netherlands. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, 22(14), 1757-1767. <https://doi.org/10.1002/joc.820>
16. Emberlin, J., Detandt, M., Gehrig, R., Jaeger, S., Nolard, N., & Rantio-Lehtimäki, A. (2002). Responses in the start of *Betula* (birch) pollen seasons to recent changes in spring temperatures across Europe. *International Journal of Biometeorology*, 46, 159-170. <https://doi.org/10.1007/s00484-002-0139-x>
17. Marco, M., Paola, D. M., Alfonso, C., Marzia, O., & Simone, O. (2006). Long distance transport of ragweed pollen as a potential cause of allergy in central Italy. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 96(1), 86-91. [https://doi.org/10.1016/S1081-1206\(10\)61045-9](https://doi.org/10.1016/S1081-1206(10)61045-9)
18. Kobzar, V., & Osmonbaeva, K. (2018). Effects of change land use on aeromycological spectrum. *Bulletin of Science and Practice*, 4(11), 51-60. (in Russian).
19. Gornall, J., Betts, R., Burke, E., Clark, R., Camp, J., Willett, K., & Wiltshire, A. (2010). Implications of climate change for agricultural productivity in the early twenty-first century. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 2973-2989. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0158>
20. García-Mozo, H., Oteros, J. A., & Galán, C. (2016). Impact of land cover changes and climate on the main airborne pollen types in Southern Spain. *Science of the Total Environment*, 548, 221-228. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.01.005>
21. Raiten, D. J., Allen, L. H., Slavin, J. L., Mitloehner, F. M., Thoma, G. J., Haggerty, P. A., & Finley, J. W. (2020). Understanding the intersection of climate/environmental change, health, agriculture, and improved nutrition: a case study on micronutrient nutrition and animal source foods. *Current developments in nutrition*, 4(7), nzaa087. <https://doi.org/10.1093/cdn/nzaa087>
22. d'Amato, G., Annesi-Maesano, I., Urrutia-Pereira, M., Del Giacco, S., Rosario Filho, N. A., Chong-Neto, H. J., ... & d'Amato, M. (2021). Thunderstorm allergy and asthma: state of the art. *Multidisciplinary Respiratory Medicine*, 16(1). <https://doi.org/10.4081%2Fmrm.2021.806>
23. Haahtela, T. (2019). A biodiversity hypothesis. *Allergy*, 74(8), 1445-1456. <https://doi.org/10.1111/all.13763>
24. Haahtela, T., Holgate, S., Pawankar, R., Akdis, C. A., Benjaponpitak, S., Caraballo, L., ... & von Hertzen, L. (2013). The biodiversity hypothesis and allergic disease: world allergy organization position statement. *World Allergy Organization Journal*, 6, 3. <https://doi.org/10.1186/1939-4551-6-3>
25. D'Amato, G., & Cecchi, L. (2008). Effects of climate change on environmental factors in respiratory allergic diseases. *Clinical & Experimental Allergy*, 38(8), 1264-1274. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2222.2008.03033.x>
26. Kreit, J. W., Gross, K. B., Moore, T. B., Lorenzen, T. J., D'Arcy, J. A., & Eschenbacher,

W. L. (1989). Ozone-induced changes in pulmonary function and bronchial responsiveness in asthmatics. *Journal of applied physiology*, 66(1), 217-222. <https://doi.org/10.1152/jappl.1989.66.1.217>

27. Scannell, C., Chen, L., Aris, R. M., Tager, I., Christian, D., Ferrando, R., ... & Balmes, J. R. (1996). Greater ozone-induced inflammatory responses in subjects with asthma. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 154(1), 24-29. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.154.1.8680687>

28. Bayram, H., Sapsford, R. J., Abdelaziz, M. M., & Khair, O. A. (2001). Effect of ozone and nitrogen dioxide on the release of proinflammatory mediators from bronchial epithelial cells of nonatopic nonasthmatic subjects and atopic asthmatic patients in vitro. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 107(2), 287-294. <https://doi.org/10.1067/mai.2001.111141>

29. Bernard, S. M., Samet, J. M., Grambsch, A., Ebi, K. L., & Romieu, I. (2001). The potential impacts of climate variability and change on air pollution-related health effects in the United States. *Environmental health perspectives*, 109(suppl 2), 199-209. <https://doi.org/10.1289/ehp.109-1240667>

30. Confalonieri, U., Menne, B., Akhtar, R., Ebi, K. L., Hauengue, M., Kovats, R. S., ... & Woodward, A. (2007). Human health. *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability: contribution of Working Group II to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. <http://hdl.handle.net/2292/14073>

31. Beggs, P. J. (2021). Climate change, aeroallergens, and the aeroexposome. *Environmental Research Letters*, 16(3), 035006. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abda6f>

32. Olsen, Y., Skjøth, C. A., Hertel, O., Rasmussen, K., Sigsgaard, T., & Gosewinkel, U. (2020). Airborne Cladosporium and Alternaria spore concentrations through 26 years in Copenhagen, Denmark. *Aerobiologia*, 36, 141-157. <https://doi.org/10.1007/s10453-019-09618-7>

33. Ziska, L. H., Makra, L., Harry, S. K., Bruffaerts, N., Hendrickx, M., Coates, F., ... & Crimmins, A. R. (2019). Temperature-related changes in airborne allergenic pollen abundance and seasonality across the northern hemisphere: a retrospective data analysis. *The Lancet Planetary Health*, 3(3), e124-e131. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30015-4](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30015-4)

34. Beggs, P. J. (Ed.). (2016). *Impacts of climate change on allergens and allergic diseases*. Cambridge University Press.

35. Reinmuth-Selzle, K., Kampf, C. J., Lucas, K., Lang-Yona, N., Fröhlich-Nowoisky, J., Shiraiwa, M., ... & Pöschl, U. (2017). Air pollution and climate change effects on allergies in the anthropocene: abundance, interaction, and modification of allergens and adjuvants. *Environmental science & technology*, 51(8), 4119-4141. <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b04908>

36. English, P. B., Sinclair, A. H., Ross, Z., Anderson, H., Boothe, V., Davis, C., ... & Simms, E. (2009). Environmental health indicators of climate change for the United States: findings from the State Environmental Health Indicator Collaborative. *Environmental health perspectives*, 117(11), 1673-1681. <https://doi.org/10.1289/ehp.0900708>

37. Klein, T., Kukkonen, J., Dahl, Å., Bossioli, E., Baklanov, A., Vik, A. F., ... & Sofiev, M. (2012). Interactions of physical, chemical, and biological weather calling for an integrated approach to assessment, forecasting, and communication of air quality. *Ambio*, 41, 851-864. <https://doi.org/10.1007/s13280-012-0288-z>

38. Schiavoni, G., D'Amato, G., & Afferni, C. (2017). The dangerous liaison between pollens and pollution in respiratory allergy. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 118(3), 269-275. <https://doi.org/10.1016/j.anai.2016.12.019>

39. Guryanova, S. V., Finkina, E. I., Melnikova, D. N., Bogdanov, I. V., Bohle, B., &

Ovchinnikova, T. V. (2022). How Do Pollen Allergens Sensitize? *Frontiers in Molecular Biosciences*, 9, 900533. <https://doi.org/10.3389/fmolb.2022.900533>

40. Gilles, S., Behrendt, H., Ring, J., & Traidl-Hoffmann, C. (2012). The pollen enigma: modulation of the allergic immune response by non-allergenic, pollen-derived compounds. *Current pharmaceutical design*, 18(16), 2314-2319. <https://doi.org/10.2174/138161212800166040>

41. Alibrandi, P., Schnell, S., Perotto, S., & Cardinale, M. (2020). Diversity and structure of the endophytic bacterial communities associated with three terrestrial orchid species as revealed by 16S rRNA gene metabarcoding. *Frontiers in Microbiology*, 11, 604964. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.604964>

42. Kalkar Surekha, A., & Renu, J. (2014). Effects of industrial pollution on pollen morphology of Cassia species. *International journal of Life Sciences*, 2(1), 17-22.

43. Kobzar, V. (2021). Pollen Pollution Strategy of *Artemisia* and *Chenopodiaceae*. *Bulletin of Science and Practice*, 7(2), 10-28. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/63/01>

44. D'Amato, G., Vitale, C., Rosario, N., Neto, H. J. C., Chong-Silva, D. C., Mendonça, F., ... & D'Amato, M. (2017). Climate change, allergy and asthma, and the role of tropical forests. *World Allergy Organization Journal*, 10(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s40413-017-0142-7>

45. Singh, A. B., & Kumar, P. (2022). Climate change and allergic diseases: An overview. *Frontiers in Allergy*, 3, 964987. <https://doi.org/10.3389/falgy.2022.964987>

46. D'Amato, G., Chong-Neto, H. J., Monge Ortega, O. P., Vitale, C., Ansotegui, I., Rosario, N., ... & Annesi-Maesano, I. (2020). The effects of climate change on respiratory allergy and asthma induced by pollen and mold allergens. *Allergy*, 75(9), 2219-2228. <https://doi.org/10.1111/all.14476>

47. D'Amato, G., & Akdis, C. (2020). Global warming, climate change, air pollution and allergies. *Authorea Preprints*.

48. D'Amato, G., Holgate, S. T., Pawankar, R., Ledford, D. K., Cecchi, L., Al-Ahmad, M., ... & Annesi-Maesano, I. (2015). Meteorological conditions, climate change, new emerging factors, and asthma and related allergic disorders. A statement of the World Allergy Organization. *World allergy organization journal*, 8(1), 1-52. <https://doi.org/10.1186/s40413-015-0073-0>

49. D'amato, G., Pawankar, R., Vitale, C., Lanza, M., Molino, A., Stanziola, A., ... & D'amato, M. (2016). Climate change and air pollution: effects on respiratory allergy. *Allergy, asthma & immunology research*, 8(5), 391-395. <https://doi.org/10.4168/aair.2016.8.5.391>

50. D'Amato, G., Vitale, C., Lanza, M., Molino, A., & D'Amato, M. (2016). Climate change, air pollution, and allergic respiratory diseases: an update. *Current opinion in allergy and clinical immunology*, 16(5), 434-440. <https://doi.org/10.1097/ACI.0000000000000301>

Работа поступила
в редакцию 18.08.2023 г.

Принята к публикации
25.08.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Кобзарь В. Н., Осмонбаева К. Б. Аэроаллергены как индикаторы антропогенной триады // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 43-57. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/05>

Cite as (APA):

Kobzar, V., & Osmonbaeva, K. (2023). Aeroallergens as Indicators of the Anthropogenic Triads. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 43-57. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/05>



УДК 575.224 504.53.054
AGRIS F40; T10

https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/06

АЛЛЕРГИЯ НА ПЫЛЬЦУ КОНОПЛИ В ИЗМЕНЯЮЩЕМСЯ МИРЕ

©Кобзарь В. Н., ORCID: 0000-0001-9910-0148, SPIN-код: 4669-6355, д-р биол. наук,
Киргизско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, kobzarvn@yandex.ru

ALLERGY TO CANNABIS POLLEN IN A CHANGING WORLD

©Kobzar V., ORCID: 0000-0001-9910-0148, SPIN-code: 4669-6355, Dr. habil.,
Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, kobzarvn@yandex.ru

Аннотация. В мировом масштабе к семейству Cannabaceae (коноплевого) — двудольных растений порядка розоцветные Rosales (ранее порядка крапивные Urticales) относят два аллергенных рода, а именно: коноплю и хмель. Подсчитано, что только один мужской цветок конопли производит около 350000 пыльцевых зерен, а если растение включает сотни цветов, то это дает очень много пыльцы в воздухе, переносимых достаточно далеко. С учетом того, что во многих странах марихуана легализована как легкий наркотик, последствия воздействия *Cannabis* на здоровье, включая аллергию, выходят на передний план медицинских исследований и интереса. В качестве аэроаллергена пыльца конопли вызывает аллергический ринит, аллергический кератоконъюнктивит, гиперчувствительный пневмонит и обострение симптомов бронхиальной астмы. Конопля является одной из старейших культур человечества, и записи о ее использовании в пищу (клетчатка), в качестве лекарства и как наркотик насчитывают более 6000 лет. До 1965 г. коноплю выращивали в Киргизии как техническую культуру для производства мешков, бечевки и канатов. Департамент пастбищ Министерства сельского хозяйства предполагает вновь вернуться к выращиванию конопли, а по мере роста сельскохозяйственной отрасли конопля *Cannabis sativa* также может стать более серьезным аэроаллергеном. По данным Государственной службы контроля наркотиков, сейчас в стране дикорастущая конопля произрастает на площади 2617 га, что равняется площади 12 Монако. Пыльца конопли не входит в десятку глобальных аэроаллергенов, но ей присущи общие черты: небольшой размер, однотипная морфология, высокая пыльцепродукция. Цель представленной статьи заключалась в палиноморфологических исследованиях нативной пыльцы конопли, классификации выявленных тератоморфозов и оценке стандартизированного вклада конопли в аэробиологическую ситуацию. Биомониторинг пыльцы конопли из различных пунктов наблюдения Кыргызстана с помощью световой и сканирующей электронной микроскопии выявил 4 типа тератоморфозов разной степени сложности: 1) деформацию; 2) перфорацию; 3) фрагментацию; 4) сложные изменения скульптурных элементов поверхности экзины. Используя стандартизированный индекс вклада пыльцы, был оценен потенциальный вклад пыльцы Cannabaceae в аэробиологическую ситуацию пунктов наблюдения Кыргызстана. Он основан на следующих показателях: сроках цветения, размере пыльцевых зерен (полярная ось и экваториальный диаметр), обилии произрастающих видов в регионе и продукции пыльцы.

Abstract. Globally, the family of Cannabaceae (hemp) — dicotyledonous plants of the order Rosaceae Rosales (formerly the order Urticales nettle) includes two allergenic genera, namely: hemp and hops. It is estimated that only one male cannabis flower produces about 350,000 pollen



grains, and if the plant includes hundreds of flowers, then it gives a lot of pollen in the air, carried far enough. Given that marijuana is legalized as a light drug in many countries, the effects of *Cannabis* on health, including allergies, are coming to the forefront of medical research and interest. As an aeroallergen, hemp pollen causes allergic rhinitis, allergic keratoconjunctivitis, hypersensitive pneumonitis and exacerbation of bronchial asthma symptoms. Cannabis is one of the oldest cultures of mankind, and records of its use in food, fiber, medicine and intoxication date back more than 6,000 years. Until 1965, hemp was grown in Kyrgyzstan as a technical crop for the production of bags, twine and ropes. The Pasture Department of the Ministry of Agriculture suggests returning to the cultivation of cannabis, and as the agricultural cannabis industry grows, *Cannabis sativa* may also become a more serious aeroallergen. According to the State Drug Control Service, now wild cannabis grows in the country on an area of 2,617 hectares, which is equal to the area of 12 Monaco. Hemp pollen is not among the top ten global aeroallergens, but it has common features: small size, similar morphology, high pollen production. The purpose of the presented article was to conduct palynomorphological studies of native cannabis pollen, classify the identified teratomorphoses and evaluate the standardized contribution of cannabis to the aerobic situation. Biomonitoring of cannabis pollen from various observation points in Kyrgyzstan using light and scanning electron microscopy revealed 4 types of teratomorphoses of varying degrees of complexity: 1) deformation; 2) perforation; 3) fragmentation; 4) complex changes in the sculptural elements of the exina surface. Using a standardized pollen contribution index, the potential contribution of Cannabaceae pollen to the aerobic situation of observation points in Kyrgyzstan was assessed. It is based on the following indicators: the timing of flowering, the size of pollen grains (polar axis and equatorial diameter), the abundance of growing species in the region and pollen production.

Ключевые слова: пыльца растений, конопля, поллинозы, тератоморфозы, индекс вклада пыльцы.

Keywords: plant pollen, *Cannabis*, pollinosis, teratomorphosis, pollen contribution index.

К семейству Cannabaceae (коноплевые) относят два аллергенных рода, а именно: коноплю (посевную, сорную и индийскую) и хмель обыкновенный. Подсчитано, что только один мужской цветок конопли производит около 350000 пыльцевых зерен, а если растение включает сотни цветов, то это дает очень много воздушной пыльцы, переносимых достаточно далеко. С учетом того, что во многих странах марихуана легализована как легкий наркотик, последствия воздействия Cannabis на здоровье, включая аллергию, выходят на передний план медицинских исследований и интереса [1]. В качестве аэроаллергена пыльца конопли вызывает аллергический ринит, аллергический кератоконъюнктивит, гиперчувствительный пневмонит и обострение симптомов бронхиальной астмы [2].

В течение примерно десяти лет IgE-опосредованная аллергия на каннабис (марихуану) находится на подъеме, причем клинические проявления варьируют от легких до опасных для жизни реакций, часто в зависимости от маршрута воздействия. Кроме того, сенсибилизация к аллергенам конопли может вызвать различные вторичные перекрестные аллергии, в основном на пищевые продукты растительного происхождения [3, 4].

Материал и методы

Материал: нормально развитая и тератоморфная пыльца 2 видов (конопли сорной и хмеля обыкновенного) семейства коноплевых. Образцы для исследования собраны в период

полного цветения конопли, произрастающей по вертикальной зональности в условиях низко- и среднегорья Кыргызстана с разной степенью антропогенной нагрузки.

Методы: 1) палиноморфологический метод с помощью сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) — Hitachi-S-405A. Высохшие на воздухе пыльцевые зерна напыляли золотом и помещали под СЭМ для изучения тонких особенностей поверхности (ультраструктуры); 2) аэриобиологический метод с использованием гравиметрического (ловушка Дюрама) и волюметрического метода (ловушка Ланзони) и дальнейшей идентификации пыльцы под световым микроскопом.

Результаты и их обсуждение

Современная пыльца под прогрессирующим прессингом загрязненности окружающей среды становится хрупкой и беззащитной: вместо нормально развитой пыльцы формируется аномальная, уродливая (тератоморфная), в которой изменяются характерные таксономические признаки. Пыльца конопли соответствует ранее выделенным главным критериям тератоморфозов пыльцы [5], в связи с этим она является адекватной тест-системой для оценки загрязнений среды обитания человека.

Нормально развитые пыльцевые зерна конопли сорной (*Cannabis ruderalis* Janisch.) 3–4-поровые, слегка сплюснутые, в очертании с полюса округлые или реже округло-треугольные, с экватора широкоэллиптические, полярная ось 18,0–21,6 мкм, экваториальный диаметр 21,6–25,2 (28,8) мкм. Поры экваториальные, простые, ободковые, имеют оперкулум в экологически чистых районах, диаметр поры с ободком 3,6 мкм, поровое отверстие с волнистым краем, овальное, 1,7 мкм. Экзина тонкая около 1,0 мкм. Поверхность экзины бугорчатая с мелкими шипиками (бугорками) разного диаметра от 0,2 до 0,4 мкм, очертания и конфигурация также различны. По данным СЭМ, на 1 мкм² расположены 10 микрошипиков (Рисунок 1).

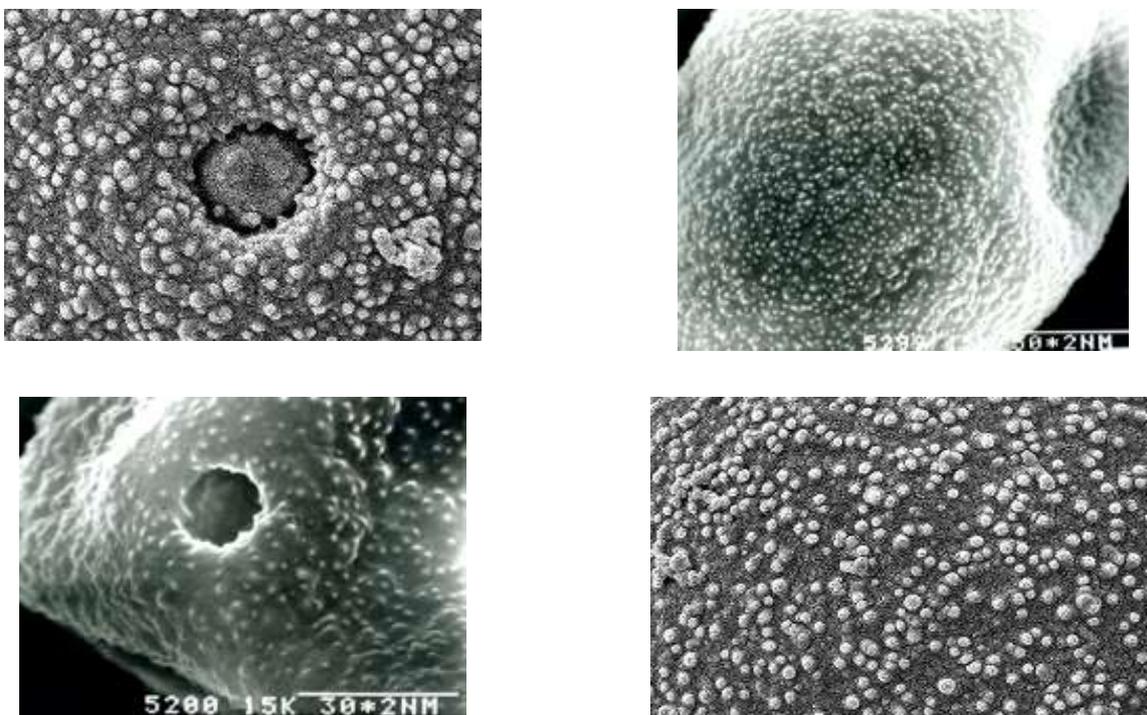


Рисунок 1. Детали ультраструктуры пыльцевого зерна конопли сорной: апертуры и структура поверхности экзины (СЭМ: увеличение $\times 2000$ – 6000)

Нормально развитые пыльцевые зерна хмеля обыкновенного (*Humulus lupulus* L.) 3–4-поровые, сплющено-шаровидные, 21,6–22,4 мкм в очертании с полюса округло-треугольные, с выступающими порами, с экватора широкоэллиптические. Полярная ось 18,0–21,6 мкм. Поры экваториальные, ободковые, с оперкулумом в норме, диаметр поры с ободком 5,1–6,8 мкм, поровое отверстие 1,7–2,0 мкм, овальное, реже круглое. Экзина тонкая около 1,0 мкм. Поверхность экзины бугорчатая с мелкими шипиками (бугорками) разного диаметра, на 1 мкм² расположены 10 микрошипиков (Рисунок 2).

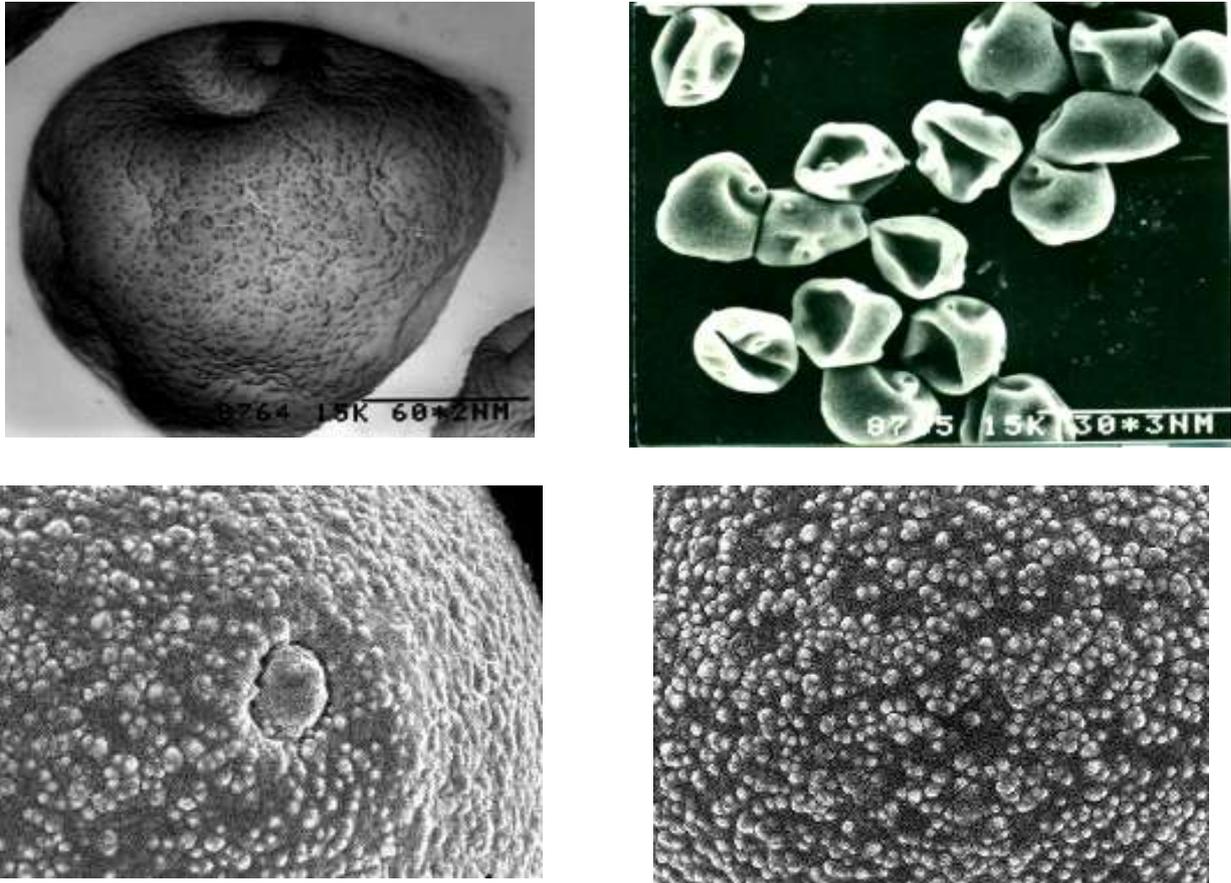


Рисунок 2. Детали ультраструктуры пыльцевого зерна хмеля обыкновенного: апертуры и структура поверхности экзины (СЭМ: увеличение ×1000–3000)

Ультраструктура пыльцы Cannabaceae из различных пунктов наблюдения Кыргызстана имела следующие тератоморфозы (отклонения от нормально развитого пыльцевого зерна), похожие на пыльцу Rosaceae, имеющей такую же тонкую экзину:

1) деформация — изменение типичной виду округлой или округло-треугольной формы пыльцевого зерна различной степени: слабой, умеренной и сильной.

2) перфорация — сквозное отверстие в эктэктине, диаметром меньше 1 мкм, включает трещины, отверстия и каверны, расположенные локально или по всей поверхности экзины.

3) фрагментация — более выраженный тератоморфоз, когда произошло нарушение целостности пыльцевого зерна, все слои оболочки разорваны и возникли мелкие фрагменты. Фрагментация пыльцы обычно начинается с перфорации, т. е. появления глубоких трещин и каверн на поверхности экзины, распространяясь на само зерно.

4) сложные изменения скульптурных элементов поверхности экзины: вмятины, выросты, гребни, наплывы и тяжи спорополленина, изменение типичной скульптуры, а также налипание частиц разнообразной природы, например кусочков тапетума.

Для пыльцы с тонкой экзиной характерен выраженный естественный полиморфизм. Показано, что в пробах из центрального и юго-восточного районов г. Ош (1000 м над уровнем моря, Ошская область), благодаря сильным вмятинам на поверхности экзины, пыльца конопли сорной собрана в легко распадающиеся тетрады и полиады. В центре и районе АО «Текстильщик» города наряду с нормально развитыми обнаружены недоразвитые пылинки. В результате нарушения онтогенеза сформировалась пыльца с немногочисленными выростами на поверхности. Вся изученная выборка пыльцы конопли сорной чрезвычайно деформирована, особенно в области апертур (Рисунок 3). Апертуры представляют собой участки оболочки пыльцы, где прочная и устойчивая экзина (внешняя оболочка) сильно редуцирована, а роль стенки выполняет интина (внутренняя оболочка). В связи с этим, область апертур наиболее чувствительна к эффекту действия загрязнителей, и они страдают от них в первую очередь, поэтому у пыльцы коноплевых, так же как у мятликовых полностью исчезает оперкулум (крышечка).

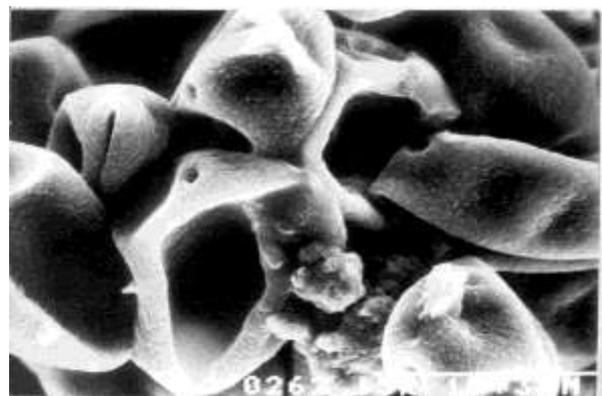
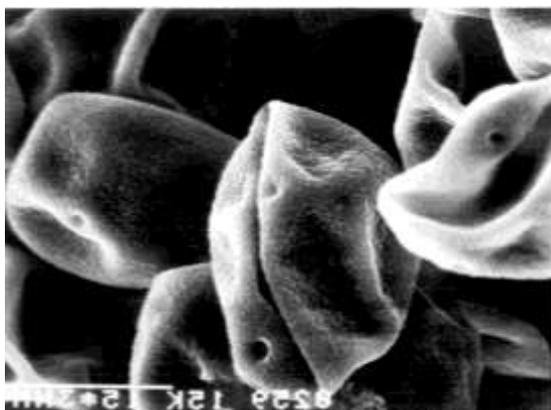


Рисунок 3. Пыльца конопли сорной из района юго-востока и центра г. Ош (увеличение $\times 2000$)

Оказалось, что для одноименной пыльцы из районов г. Бишкек (700–900 м над уровнем моря, Чуйская область), пгт. Кемин (1120 м над уровнем моря, Чуйская область), г. Чолпон-Ата (1602 м над уровнем моря, Иссык-Кульская область) и с. Ананьево (1644 м над у. м., Иссык-Кульская область) свойственна сильно выраженная степень деформации, переходящая в каверны в некоторых пыльцевых зернах. На поверхности экзины отдельных пылинки иногда встречались наплывы спорополленина и прилипшие кусочки тапетальной ткани (Рисунок 4).

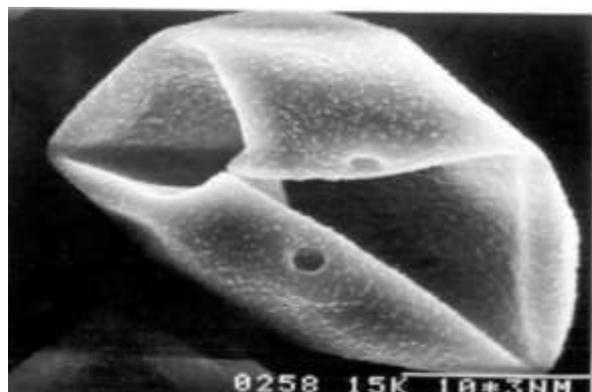
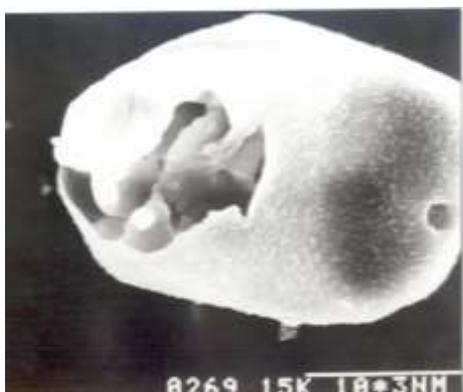


Рисунок 4. Пыльцевое зерно конопли сорной из с. Ананьево (увеличение $\times 3000$)

Характерно, что на скульптурированной поверхности экзины пыльцы конопли сорной из г. Каракол (1800 м над у. м., Иссык-Кульская область) образовались бесформенные наплывы спорополленина, выросты, вздутия в виде более крупных бугорков, свойственных таксону и перфорация в виде трещин (Рисунок 5).

Таким образом, пыльца конопли сорной отвечает всем трем критериям тератоморфозов, а именно: имеет тонкую оболочку (1 мкм), округлую или округло-треугольную форму и высокую чувствительность к действию загрязнений, поэтому сильно модифицируется.

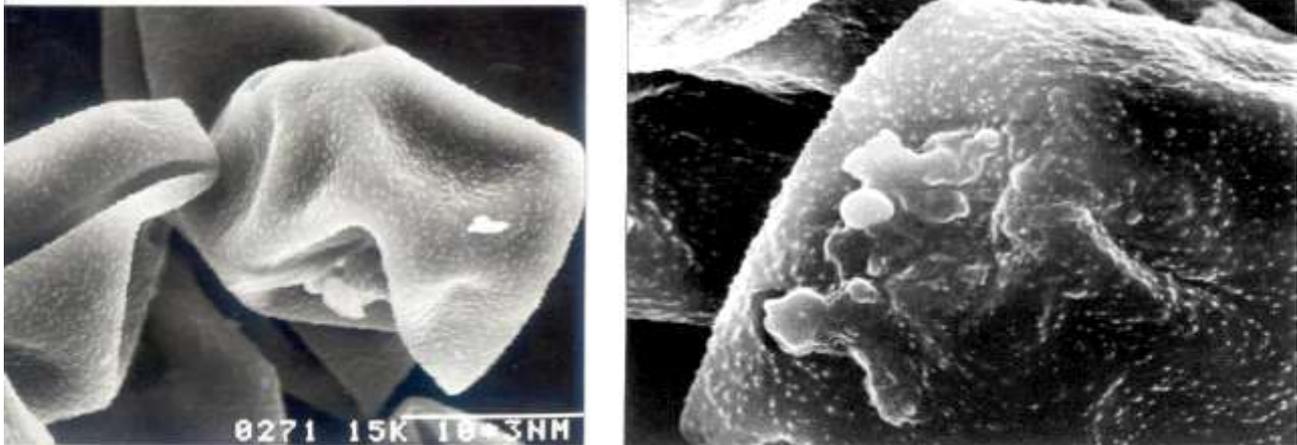


Рисунок 5. Пыльцевые зерна конопли сорной из района гг. Чолпон-Ата и Каракол (увеличение $\times 3000$)

Постулируя результаты сканирующей микроскопии нормально развитой и тератоморфной пыльцы конопли, следует отметить выраженную модификацию в связи с воздействием факторов окружающей среды вследствие:

1) тонкой (1,0 мкм) и хрупкой экзины, так как при попадании в воздушную среду эндэксина исчезала;

2) неравномерно развитой экзины, так как образующиеся наплывы спорополленина, могут служить местом разрыва при формировании тератоморфозов. В норме спорополленин очень устойчивый органический полимер, представляющий собой многочисленные функциональные группы гидроксила;

3) нарушения онтогенеза пыльцы: изменяется типичная бугорчатая поверхность экзины, появляется мозаичная скульптура, на поверхности которой обнаруживаются пылевые частички и кусочки тапетальной ткани. Агломерированные микро частички на поверхности экзины и фрагменты пыльцы транспортируются на далёкие расстояния. В результате этого изменяется механизм попадания тератоморфной пыльцы в организм человека и возрастает тяжесть и распространенность симптомов поллиноза и бронхиальной астмы пыльцевой этиологии;

4) чувствительности к эффекту действия загрязнений, особенно в области апертур.

Результаты палиноморфологических исследований подчеркивают значение оценки нормально развитой и тератоморфной морфологии пыльцы конопли для таксономической идентификации и дифференциации, а также показывают зависимость морфологических особенностей от географической локализации. Для оценки потенциального вклада пыльцы *Cannabaceae* в аэриобиологическую ситуацию пунктов исследований был использован стандартизированный индекс вклада пыльцы (Рисунок 6). Он основан на следующих показателях: сроках цветения, размере пыльцевых зерен (полярная ось и экваториальный диаметр), обилии произрастающих видов в регионе и продукции пыльцы [6].

Конопля — это однолетнее двудомное травянистое растение с крупными пальчатораздельными листьями. Спустя 10 дней после появления всходов растения конопли достигают в высоту 30–35 см. Растения увенчаны зеленоватыми женскими цветками или длинными шипами мужских цветков на отдельных растениях. Это растение родом из Центральной Азии и часто там и произрастает, но культурные формы выращиваются и в других местах для получения волокна при изготовлении веревок, бумаги, экологической одежды. Излюбленными местами обитания конопли являются влажные поля, пастбища, обочины дорог и пустыри. Это сорное растение хорошо распространено в биоценозах и антропоценозах, отличается своей устойчивостью к заболеваниям и высокой приспособленностью к окружающей среде.



Рисунок 6. Графическое резюме: стандартизированный индекс вклада пыльцы Cannabaceae в аэриобиологическую ситуацию

Сезон цветения конопли приходится на летний период, когда наблюдается повышенная пыльцевая активность таких наиболее аллергенных сорных растений, как полынь, злаковые травы и маревые-амарантовые. Пыльца конопли, благодаря мелкому размеру и летучести, может легко распространяться по воздуху ветром на большие расстояния, что делает ее крайне сильным аллергеном. Хотя пыльцу производят только мужские растения конопли, от контакта с пыльцой нельзя уберечься даже при выращивании женских растений, поскольку на них могут появляться мужские соцветия-гермафродиты. Например, в штате Небраска, где культивируется *Cannabis sativa* var. *spontanea* Vavilov, ее пыльца составляет 36% от общего количества в аэриобиологическом спектре в период середины-конца августа. В европейских странах (Франция, Испания и Италия) отмечались аналогичные тенденции. Воздушная пыльца каннабиса из Марокко, обнаруживалась на юге Испании в дни с благоприятными погодными условиями. Каждый год с мая по сентябрь североафриканская пыльца идентифицировалась на Пиренейском полуострове тогда, когда воздушный поток находился на большой высоте, поэтому пыльца поднималась над морским слоем воздуха и не попадала в воду. Такой период наблюдался от 15 до 29 дней в году в течение сезона цветения [7–11].

Цветение конопли обычно происходит с июня по август в северо-центральных районах

и с сентября по октябрь в северо-восточных районах. Незаконное, криминальное использование этого растения заключается в производстве наркотика марихуаны. С помощью гравиметрического метода продемонстрировано, что пыльца коноплевых варьирует в пыльцевом спектре от 23,5% в г. Каракол (Иссык-Кульская область) до 2,4% в г. Ош (Ошская область) и содержится практически постоянно в атмосфере в период июня-сентября, вызывая аллергию в регионах Центральной Азии. Аэробиологические исследования с применением волнометрического метода (ловушка Ланзони) выявили, что концентрация вышеуказанной пыльцы в воздухе г. Каракол достигала значимых показателей (максимальная суточная концентрация 6567 пыльцевых зерен/м³ в третьей декаде августа) и варьировала в аэробиологических образцах в разные годы исследования от 3% до 10%.

В 2021 г. на площади в 380 га в Иссык-Кульской области обнаружили дикорастущие плантации конопли, 20 т уничтожили или скошили механическим и химическим способами. До 1965 г. коноплю выращивали в Киргизии как техническую культуру для производства мешков, бечевки и канатов, устойчивых к гниению в воде. В настоящее время департамент пастбищ министерства сельского хозяйства предполагает вновь вернуться к культивированию конопли посевной, а по мере роста сельскохозяйственной отрасли *Cannabis sativa* var. *spontanea* Vavilov также может стать более серьезным аэроаллергеном.



Рисунок 7. Графическое резюме: Настоящий статус аллергии на пыльцу конопли

По данным Государственной службы контроля наркотиков, сейчас в стране дикорастущая конопля произрастает на площади 2617 га (ранее сообщалось о площади в 10000 га), что равняется площади 12 Монако. Местные депутаты также призывают к легализации марихуаны как легкого наркотического средства. Таким образом, можно представить будущий сценарий легализации марихуаны и промышленного ее выращивания, когда различные пути воздействия и сенсibilизации будут способствовать росту аллергии на пыльцу конопли (Рисунок 7).

Во-первых, в связи с повышением концентрации пыльцы конопли в атмосфере; во-вторых, люди могут сенсibilizироваться путем вдыхания аллергена каннабиса через активное курение и (или) испарение препарата; в-третьих, при использовании наркосодержащих лекарственных препаратов; в-четвертых, при каждом контакте (в группе риска находятся производители каннабиса и полицейские, которые уничтожают незаконные растения конопли).

Заключение

Глобальное употребление конопли, будь то по медицинским показаниям или в тех случаях, когда оно легализовано в рекреационных целях, имеет тенденцию к росту, а вместе с ним и распространенность аллергии на ее пыльцу [11]. Спровоцировать ту или иную аллергическую реакцию может один из аллергенов конопли. Главным из них является белок переноса липидов (nsLTP) Cans3, содержащийся в культивируемой конопле. Его функции заключаются в переносе и осаждении липидов через клеточные мембраны. Неспецифические белки переноса липидов PR-14 являются паналлергенами, повсеместно присутствующими во всех растениях, включая фрукты и овощи [12]. Следовательно, сенсibilизация к Cans3 может быть объяснением высокого разнообразия вторичных пищевых аллергий растительного происхождения, наблюдаемых у европейских пациентов с аллергией на коноплю за счет перекрестной реактивности между ней и растительными продуктами питания [13].

Для предотвращения дальнейших социально-экономических и медицинских потерь, связанных с аллергическими заболеваниями, муниципальные органы власти должны принимать эффективные меры профилактики. К ним относится своевременное уничтожение механическим и химическим путем плантаций дикорастущей конопли, особенно большую площадь они занимают в Чуйской и Иссык-Кульской областях. Важной мерой также является контроль употребления марихуаны (анаши) наркоманами в стране. Основные выводы проведенных палиноморфологических и азробиологических исследований:

1. Пыльца Cannabaceae, так же как и Poaceae, обладая сферической геометрией и бугорчатой поверхностью экзины часто деградирует в окружающей среде, что приводит к потере архитектоники, структуры и размера. Она сильно модифицируется под воздействием факторов окружающей среды вследствие:

- тонкой (1,0 мкм) и хрупкой экзины;
- неравномерно развитой экзины, так как образующиеся наплывы спорополленина, могут служить местом разрыва при формировании тератоморфозов;
- нарушения онтогенеза пыльцы: изменяются скульптурные элементы поверхности экзины, появляется иная скульптура с агломерированными пылевыми частичками и кусочками тапетальной ткани.
- чрезвычайной чувствительности к эффекту действия загрязнений, особенно в области апертур. В результате этого изменяется механизм попадания тератоморфной пыльцы в организм человека и возрастает тяжесть и распространенность симптомов поллиноза и пыльцевой астмы.

2. Стандартизированный индекс вклада пыльцы позволил оценить важность выбросов пыльцы Cannabaceae по заданным показателям: фенологии, размеру пыльцевого зерна, видовому обилию и пыльцевой продукции.

Список литературы:

1. Jackson B., Cleto E., Jeimy S. An emerging allergen: *Cannabis sativa* allergy in a climate of recent legalization // *Allergy, Asthma & Clinical Immunology*. 2020. V. 16. №1. P. 1-6. <https://doi.org/10.1186/s13223-020-00447-9>
2. Ocampo T. L., Rans T. S. *Cannabis sativa*: the unconventional “weed” allergen // *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. 2015. V. 114. №3. P. 187-192. <https://doi.org/10.1016/j.anai.2015.01.004>
3. Decuyper I. I., Van Gasse A. L., Cop N., Sabato V., Faber M. A., Mertens C., Ebo D. G. *Cannabis sativa* allergy: looking through the fog // *Allergy*. 2017. V. 72. №2. P. 201-206. <https://doi.org/10.1111/all.13043>
4. Decuyper I., Ryckebosch H., Van Gasse A. L., Sabato V., Faber M., Bridts C. H., Ebo D. G. Cannabis allergy: what do we know anno 2015 // *Archivum immunologiae et therapiae experimentalis*. 2015. V. 63. P. 327-332. <https://doi.org/10.1007/s00005-015-0352-z>
5. Кобзарь В. Н. Критерии тератоморфозов пыльцы растений // *Медицина Кыргызстана*. 2014. №2. С. 163-167.
6. Romero-Morte J., Rojo J., Rivero R., Fernández-González F., Pérez-Badia R. Standardised index for measuring atmospheric grass-pollen emission // *Science of the Total Environment*. 2018. V. 612. P. 180-191. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.139>
7. Stokes J. R., Hartel R., Ford L. B., Casale T. B. Cannabis (hemp) positive skin tests and respiratory symptoms // *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. 2000. V. 85. №3. P. 238-240. [https://doi.org/10.1016/S1081-1206\(10\)62473-8](https://doi.org/10.1016/S1081-1206(10)62473-8)
8. Anselme A., Metz-Favre C., De Blay F. Allergie aux stupéfiants // *Revue Française d'Allergologie*. 2011. V. 51. №6. P. 548-552. <https://doi.org/10.1016/j.reval.2011.01.006>
9. Mayoral M., Calderon H., Cano R., Lombardero M. Allergic rhinoconjunctivitis caused by *Cannabis sativa* pollen // *Journal of investigational allergology & clinical immunology*. 2008. V. 18. №1. P. 73-74.
10. Torre F. D., Limonta A., Molinari A., Masala E., Vercelloni S., Torre E. D. Cannabaceae pollen in the atmosphere of Brianza, Northern Italy // *European annals of allergy and clinical immunology*. 2007. V. 39. №1. P. 9-11.
11. Skypala I. J., Jeimy S., Brucker H., Nayak A. P., Decuyper I. I., Bernstein J. A. Cannabis-related allergies: An international overview and consensus recommendations // *Allergy*. 2022. V. 77. №7. P. 2038-2052. <https://doi.org/10.1111/all.15237>
12. Egger M., Hauser M., Mari A., Ferreira F., Gadermaier G. The role of lipid transfer proteins in allergic diseases // *Current allergy and asthma reports*. 2010. V. 10. P. 326-335. <https://doi.org/10.1007/s11882-010-0128-9>
13. Ebo D. G., Swerts S., Sabato V., Hagendorens M. M., Bridts C. H., Jorens P. G., De Clerck L. S. New food allergies in a European non-Mediterranean region: is *Cannabis sativa* to blame? // *International archives of allergy and immunology*. 2013. V. 161. №3. P. 220-228. <https://doi.org/10.1159/000346721>

References:

1. Jackson, B., Cleto, E., & Jeimy, S. (2020). An emerging allergen: *Cannabis sativa* allergy in a climate of recent legalization. *Allergy, Asthma & Clinical Immunology*, 16(1), 1-6. <https://doi.org/10.1186/s13223-020-00447-9>
2. Ocampo, T. L., & Rans, T. S. (2015). *Cannabis sativa*: the unconventional “weed” allergen. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 114(3), 187-192. <https://doi.org/10.1016/j.anai.2015.01.004>

3. Decuyper, I. I., Van Gasse, A. L., Cop, N., Sabato, V., Faber, M. A., Mertens, C., ... & Ebo, D. G. (2017). *Cannabis sativa* allergy: looking through the fog. *Allergy*, 72(2), 201-206. <https://doi.org/10.1111/all.13043>
4. Decuyper, I., Ryckebosch, H., Van Gasse, A. L., Sabato, V., Faber, M., Bridts, C. H., & Ebo, D. G. (2015). Cannabis allergy: what do we know anno 2015. *Archivum immunologiae et therapeuticae experimentalis*, 63, 327-332. <https://doi.org/10.1007/s00005-015-0352-z>
5. Kobzar, V. N. (2014). Kriterii teratomorfozov pyl'tsy rastenii. *Meditcina Kyrgyzstana*, (2), 163-167. (in Russian).
6. Romero-Morte, J., Rojo, J., Rivero, R., Fernández-González, F., & Pérez-Badia, R. (2018). Standardised index for measuring atmospheric grass-pollen emission. *Science of the Total Environment*, 612, 180-191. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.139>
7. Stokes, J. R., Hartel, R., Ford, L. B., & Casale, T. B. (2000). Cannabis (hemp) positive skin tests and respiratory symptoms. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 85(3), 238-240. [https://doi.org/10.1016/S1081-1206\(10\)62473-8](https://doi.org/10.1016/S1081-1206(10)62473-8)
8. Anselme, A., Metz-Favre, C., & De Blay, F. (2011). Allergie aux stupéfiants. *Revue Française d'Allergologie*, 51(6), 548-552. <https://doi.org/10.1016/j.reval.2011.01.006>
9. Mayoral, M., Calderon, H., Cano, R., & Lombardero, M. (2008). Allergic rhinoconjunctivitis caused by *Cannabis sativa* pollen. *Journal of investigational allergology & clinical immunology*, 18(1), 73-74.
10. Torre, F. D., Limonta, A., Molinari, A., Masala, E., Vercelloni, S., & Torre, E. D. (2007). Cannabaceae pollen in the atmosphere of Brianza, Northern Italy. *European annals of allergy and clinical immunology*, 39(1), 9-11.
11. Skypala, I. J., Jeimy, S., Brucker, H., Nayak, A. P., Decuyper, I. I., Bernstein, J. A., ... & International Cannabis Allergy Collaboration. (2022). Cannabis-related allergies: An international overview and consensus recommendations. *Allergy*, 77(7), 2038-2052. <https://doi.org/10.1111/all.15237>
12. Egger, M., Hauser, M., Mari, A., Ferreira, F., & Gadermaier, G. (2010). The role of lipid transfer proteins in allergic diseases. *Current allergy and asthma reports*, 10, 326-335. <https://doi.org/10.1007/s11882-010-0128-9>
13. Ebo, D. G., Swerts, S., Sabato, V., Hagendorens, M. M., Bridts, C. H., Jorens, P. G., & De Clerck, L. S. (2013). New food allergies in a European non-Mediterranean region: is *Cannabis sativa* to blame? *International archives of allergy and immunology*, 161(3), 220-228. <https://doi.org/10.1159/000346721>

Работа поступила
в редакцию 18.08.2023 г.

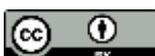
Принята к публикации
25.08.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Кобзарь В. Н. Аллергия на пыльцу конопли в изменяющемся мире // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 58-68. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/06>

Cite as (APA):

Kobzar, V. (2023). Allergy to Cannabis Pollen in a Changing World. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 58-68. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/06>



УДК 581.552
AGRIS F50

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/07>

ФИТОЦЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЗНАЧЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕРИКСКОГО РАЙОНА (АЗЕРБАЙДЖАН)

©*Асланова С.*, ORCID: 0000-0001-8371-1454, SPIN-код: 8512-9876, Азербайджанский государственный педагогический университет, г. Баку, Азербайджан, aslanova17.02@mail.ru

PHYTOCOENOLOGICAL CHARACTERISTICS AND IMPORTANCE OF VEGETATION ON THE TERRITORY OF LERIK DISTRICT (AZERBAIJAN)

©*Aslanova S.*, ORCID: 0000-0001-8371-1454, SPIN-code: 8512-9876, Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, Azerbaijan, aslanova17.02@mail.ru

Аннотация. В современное время изучение растительности с эколого-геоботанической или фитоценологической точки зрения имеет большое значение для эффективного использования природных фитоценозов, входящих в состав биоценоза, а также для реализации задач их охраны на научной основе. В соответствии с требованиями Закона Азербайджанской Республики «О государственном земельном кадастре, мониторинге земель и устройстве земель», а также «О реализации Государственной программы по эффективному использованию летних и зимних пастбищ, сенокосов и предупреждению опустынивания в Азербайджанской Республике» Президента Азербайджанской Республики от 22 мая 2004 года в соответствии с исполнением указа от 2011 года на летних лугах проводятся геоботанические или фитоценологические исследования. В проведенных исследованиях изучены эколого-фитоценологические показатели растительности горной части Талыша (на территории Лерикского района) и установлено, что в районе распространена преимущественно горно-луговая и горностепная растительность. На более широком ареале распространены образованные ими 4 формации: *Stipetum-Festucosum*, *Astracantheta-Thymusetum-Festucosum*, *Astracanthetum* и *Festuceta-Achilletum-Astracalosum*. В результате были обсуждены пути эффективного использования горной экосистемы Лерикского района.

Abstract. In modern times, the study of vegetation from an ecological-geobotanical or phytocoenological point of view is of great importance for the effective use of natural phytocenosis that are part of the biocenosis, as well as for the implementation of the tasks of their protection on a scientific basis. In accordance with the requirements of the Law of the Republic of Azerbaijan “On State Land Cadastre, Land Monitoring and Land Arrangement”, as well as “On the Implementation of the State Program for the Efficient Use of Summer and Winter Pastures, Hayfields and Prevention of Desertification in the Republic of Azerbaijan” of the President of the Republic of Azerbaijan dated May 22, 2004 year, in accordance with the implementation of the decree of 2011, geobotanical or phytocoenological studies are carried out on summer meadows. In the studies carried out, the ecological and phytocoenological indicators of the vegetation of the mountainous part of Talysh (on the territory of the Lerik district) were studied and it was found that mountain-meadow and mountain-steppe vegetation is predominantly distributed in the district. On a wider range, 4 formations formed by them are distributed: *Stipetum-Festucosum*, *Astracantheta-Thymusetum-Festucosum*, *Astracanthetum* and *Festuceta-Achilletum-Astracalosum*. As a result, ways of efficient use of the mountain ecosystem of the Lerik district were discussed.

Ключевые слова: фитоценоз, формация, ассоциация, эдификатор, доминант.

Keywords: phytocenosis, formation, association, edificator, dominant.

Фитоценологические исследования в горной части Лерикского района (Талышские горы) проводились в 2021–2022 гг. [1–3]. Разнообразие рельефа, почвенно-климатических условий здесь непосредственно повлияло на формирование растительности горной части. Горный район Лерикского, Ярдымлинского и Астаринского районов, расположенный в Талышской физико-географической области, охватывает восток и юго-восток Азербайджана и граничит с Ираном с запада [1–3].

Район состоит из смешанных горных систем высотой 2000–2500 метров над уровнем моря. Талышский хребет простирается вдоль границы Азербайджана и Ирана на юго-западе Талышских гор. В частности, абсолютная высота водораздела, входящего на территорию Ирана, составляет 2000 м на западе, в центре и на востоке, а на отдельных участках достигает 2400–2494 м над у. м. (гора Гызюрду) [1–4].

Пештасарский хребет проходит параллельно Талышским горам и расчленяется речными долинами; водораздельная часть хребта в основном — плавная. Хребет Бюровар расположен в низкогорном поясе перед Талышскими горами. Горно-ксерофитная растительность в горной части Талыша (фригана) встречается преимущественно в Лерикском и Ярдымлинском районах на высотах от 800–1200 м над у. м. до 2800 м над у. м. и на различных наклонных склонах [1, 2, 5, 6].

Горная часть Талыша относится к полузасушливой и засушливой климатической области [1, 2, 7]. Для большей части высокогорий характерен умеренно-жаркий полупустынный пустынный тип климата с засушливым летом. В районе горы Кёмургой (2500 м над у. м.) преобладает холодный полупустынный и сухой степной климат, а в северо-западном направлении от горы Калапуту (2100 м над у. м.) преобладает холодный климат с засушливым летом; среднемесячная температура воздуха $9,7^{\circ}\text{C}$, среднемесячная температура января $0,7^{\circ}\text{C}$, июля $19,6^{\circ}\text{C}$; абсолютный максимум температуры воздуха достигает $30\text{--}37^{\circ}\text{C}$ в самый теплый месяц года (июль). Среднегодовое количество осадков равно 640 мм [1–3, 7, 8]. Потребность в воде крупного рогатого скота, выпасаемых на летних пастбищах, удовлетворяется за счет естественных осадков, родников и вод этих родников, а также воды постоянно текущих рек (Аларчай, Бильначай, Ленкоранчай, Амбурдаречай и др.), образующихся в результате дождей [1–3, 5, 7–9].

Материалы и методы

Растительность летних пастбищ района распространена на горно-луговых, мягкотравных степных горно-луговых землях [1, 10–12].

По гранулометрическому (механическому) составу мягкие травяные горно-луговые почвы бывают немного зернистыми и песчаными. В частности, количество физической глины колеблется от 1,16 до 44,26% в верхнем плодородном слое. Количество гумуса — 1,14–4,97%. По механическому составу мягкотравные степные горно-луговые почвы глинистые и песчаные. Количество физической глины колеблется от 13,28% до 34,66%. Количество гумуса (в верхнем слое) — 2,38–5,07%.

Летние пастбища в горной части Лерика используются юридическими и физическими лицами как ценная кормовая база кочевых стад овец для откорма стад крупного рогатого скота. Фитоценологические исследования летних пастбищ (расположенных на

административной территории Лерикского района) в последние годы проводятся под руководством профессора Э. М. Гурбанова [13–15].

При проведении геоботанических описаний по маршруту в отобранных выборочных объектах исследований были собраны, систематизированы и определены гербарии основных эдификаторных растений (доминантных и субдоминантных видов) в фитоценозе, уточнены научные названия растений по видовому составу и дана их современная классификация на уровне видов и формаций [5, 10, 16, 17].

Территория Лерикского района в основном состоит из летних лугов. Общая площадь летних пастбищ на территории данного района 5161,4 га. Фитоценологические исследования проводились на летних пастбищах (в 4 формациях), т. е. 4653,5 га. Из них 507,9 га относятся к неизученным площадям. В том числе летние пастбища района из 11 водно-болотных угодий (1 — Гыз галасы, 2 — Манних, 3 — Нагди юрд, 4 — Ханбулаг Курдаса, 5 — Дашбаши, 6 — Топракли юрт, 7 — Калатар, 8 — Сорчай, 9 — Амбуяны, 10 — Сулюдаре и 11 — Гызюрд Туличи); 4653,5 га или 90,16% от общей площади используются как пастбища, пригодные для использования. Остальные 507,9 га (9,84%) — занимают посевы, кустарники, ручьи, реки, скалы и другие территории.

Результаты и обсуждение

В ряде работ представлены полные сведения о растительности и флоре Лерикской зоны [1, 5, 9, 13, 14].

По результатам проведенных исследований в Лерикской зоне выделены следующие растительные формации:

1. Формация *Stipetum-Festucosum*

Ассоциация *Festucosum ovina* L. Видовой состав соответствующей формации включает 29 видов, из них — 5 видов (17,2%) — кустарники, 2 вида (6,9%) — полукустарнички, 17 видов (58,7%) — многолетние травы, 2 вида (6,9%) — двулетние травы, 3 вида (10,3%) — однолетние травы. Из этого же числа видов: 15 видов (51,7%) — ксерофиты, 6 видов (20,7%) — мезоксерофиты, 8 видов (27,6%) — мезофиты [1, 3, 5, 6].

Доминирующим видом этой формации является *Festuca ovina* L., а субдоминантным — *Stipa transcaucasica* Grossh. Обилие *Festuca ovina* L. — 3–4 балла, *Stipa transcaucasica* Grossh. — 2–3 балла.

2. Формация *Astracantha-Thymusetum-Festucosum*

Формация отмечена на пастбищах 2, 4, 7, а общая площадь составляет 1012,8 га, или 19,63%. Растительность этих районов в основном относится к сухостепному типу, а на горно-луговых почвах распространены мягкотравные степи.

В этой формации доминирует *Festuca rupicola* Heuff., а субдоминируют *Thymus trautvetteri* Klokov et Des.-Shost. и *Astragalus euoplus* Trautv. Обилие *Festuca rupicola* в видовом составе фитоценоза составляет 3–4 балла, *Thymus trautvetteri* — 2–3 балла, *Astragalus euoplus* Trautv. — 2 балла. Проектное, или проективное, покрытие составляет 60–80% [16]. Наиболее характерными фитоценозами считаются 6 формаций травяно-степной растительности на исследованных летних пастбищах, а видовой состав и структура раскинувшегося на более широкой территории и имеющего кормовое значение *Astracantha euoplus-Thymusetum trautvetteri-Festucosum rupicola* приведены ниже (геоботаническое описание).

Как отражено в геоботаническом описании, из 25 видов, отмеченных в этой ассоциации, 4 вида (16%) относятся к кустарникам, 1 вид (4%) — к полукустарничкам,

16 видам (60%) — к многолетним травам, 1 вид (4%) — к двулетним травам, 3 вида (12%) — к однолетним травам; 19 видов (76%) представлены ксерофитами, 6 видов (24%) — мезоксерофиты. Большее распространение ксерофитов в фитоценозе означает опустынивание территории. Проективное покрытие фитоценоза — 50–70%.

Среди видов ассоциации — 2 вида (8%) являются эндемичными растениями, характерными для флоры Азербайджана [1, 5, 15], в том числе *Thymus trautvetteri* Klokov et Des.-Shost. и *Centaurea hyrcanica* Bornm. Рекомендуются к охране.

Геоботаническое описание 1

Видовой состав и структура формации *Astracantha-Thymusetum-Festucosum*;
 летнее пастбище Ханбулан-Курдаса, Лерикский район

№	Название	Экологические группы	Обилие (баллы)	Ярус и высота, см	Фенофазы
<i>Кустарники</i>					
1.	<i>Astracantha aurea</i> (Willd.) Podlech	К	2	II (50–60)	Цветение
2.	<i>Astracantha resupinatus</i> Bieb.	К	1–2	II (30–40)	Цветение
3.	<i>Acantholimon hohenackeri</i> Jaub. et Spach.	К	1	III (10–20)	Цветение
4.	<i>Onobrychis cornuta</i> (L.) Desv.	К	1	III (15–20)	Цветение
<i>Полукустарники</i>					
5.	<i>Rosa cuspidata</i> Bieb.	К	1–2	I (80–120)	Цветение
6.	<i>Thymus trautvetteri</i> Klokov et Des.-Shost.	К	2–3	II (30–45)	Цветение
<i>Многолетние</i>					
7.	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	МК	3–4	III (10–30)	Цветение
8.	<i>Festuca rupicola</i> Heuff.	К	1–2	III (20–30)	Цветение
9.	<i>Festuca ovina</i> L.	К	1–2	III (10–20)	Цветение
10.	<i>Koeleria cristata</i> Pers.	К	1–2	III (10–15)	Цветение
11.	<i>Dactylis glomerata</i> L.	МК	1–2	II (40–70)	Цветение
12.	<i>Lolium persicum</i> Boiss. et Hohen.	К	1–2	III (25–30)	Цветение
13.	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	МК	1–2	III (20–25)	Цветение
14.	<i>Phleum phleoides</i> (L.) H. Karst.	К	1–2	III (15–20)	Цветение
15.	<i>Achillea millefolium</i> L.	МК	1–2	III (10–15)	Цветение
16.	<i>Rumex scutatus</i> L.	К	1	II (40–70)	Цветение
17.	<i>Centaurea zivandica</i> (Sosn.) Sosn.	К	1	II (30–60)	Цветение
18.	<i>Urtica dioica</i> L.	МК	1	II (30–50)	Цветение
19.	<i>Hypericum perforatum</i> L.	К	1	III (20–30)	Цветение
20.	<i>Trifolium repens</i> (L.) Presl.	М	1	III (15–20)	Цветение
21.	<i>Plantago saxatilis</i> M. Bieb.	МК	1	III (10–15)	Цветение
22.	<i>Potentilla meyeri</i> Boiss.	К	1	III (5–10)	Вегетация
<i>Двулетние</i>					
23.	<i>Dipsacus pilosus</i> L.	М	1–2	II (50–70)	Вегетация
24.	<i>Asyneuma talyschense</i> Fed.	К	1	III (25–30)	Цветение
25.	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	К	1	III (15–20)	Цветение
<i>Однолетние</i>					
26.	<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	К	1–2	III (20–30)	Цветение
27.	<i>Ziziphora persica</i> Bunge	К	1	III (15–20)	Вегетация
28.	<i>Galium verticillatum</i> Danthoine	К	1	III (10–15)	Цветение
Общее проективное покрытие 45–75%					

Примечание: К — ксерофит; М — мезофит; МК — мезоксерофит



3. Формация *Astracanthetum*

Формация *Astracanthetum* представлена ассоциацией *Astracanthetum aurea*. Растительность описана на плато Манних на территории Лерикского района, встречается на мягкотравных степных почвах.

В видовом составе формации 31 вид; из них — 6 видов (19,3%) кустарники, 3 вида (9,7%) — полукустарники, 3 вида (9,7%) — кустарнички, 2 вида (6,4%) — полукустарнички, 11 видов (35,5%) — многолетние травы, 3 вида (9,7%) — двулетние травы и 3 вида (9,7%) — однолетние травы; 28 видов (90,4%) относятся к ксерофитам, 2 вида (6,4%) — к мезофитам и 1 вид (3,2%) — к мезоксерофитам.

На участках распространения растительности в этой формации верхний плодородный слой почвы очень слабый и по гранулометрическому составу карбонатный [2, 4].

Astracantha aurea (Willd.) Podlech — монодоминант фитоценоза (3–4 балла).

4. Формация *Festuceta-Achilletum-Astracalosum*

Формация *Festuceta-Achilletum-Astracalosum* отмечена на летнем пастбище Амбуяны Лерикского района.

Растительный покров формируется на горно-луговых степных почвах на сильно наклонных склонах (на каменистых лугах), переходящих в долины.

Видовой состав включает 23 вида, из них 3 вида (13,1%) — кустарники, 2 вида (8,7%) — полукустарнички, 12 видов (52,2%) — многолетние травы, 3 вида (13,0%) — двулетние травы, 3 вида (13,0%) — однолетние травы; 16 видов (69,5%) — ксерофиты, 5 видов (21,8%) мезоксерофиты и 2 вида (8,7%) — мезофиты.

Доминант — *Astragalus podocarpus* С. А. Мей. (3–4 балла), субдоминанты *Achillea vermicularis* Trin. (2–3 балла) и *Festuca rupicola* Heuff. (2 балла).

Геоботаническое описание 2

Видовой состав и структура формации *Festuceta-Achilletum-Astracalosum*;
 летнее пастбище Амбуяны Лерикского района

№	Название	Экологические группы	Обилие (баллы)	Ярус и высота, см	Фенофазы
<i>Кустарники</i>					
1.	<i>Astragalus microcephalus</i> Willd.	К	1–2	III (20–30)	Цветение
2.	<i>Onobrychis cornuta</i> (L.) Desv.	К	1–2	III (15–20)	Созревание
3.	<i>Rosa canina</i> L.	К	1	II (40–70)	Цветение
<i>Полукустарники</i>					
4.	<i>Achillea vermicularis</i> Trin.	К	2–3	II (30–50)	Цветение
5.	<i>Thymus trautvetteri</i> Klokov et Des.-Shost.	К	1–2	III (15–25)	Цветение
<i>Многолетние</i>					
6.	<i>Astragalus podocarpus</i> С. А. Мей.	МК	3–4	II (30–40)	Цветение
7.	<i>Festuca rupicola</i> Heuff.	К	2	III (15–30)	Цветение
8.	<i>Stipa capillata</i> L.	К	1–2	II (40–70)	Цветение
9.	<i>Phleum phleoides</i> (L.) Karst.	К	1–2	II (30–40)	Цветение
10.	<i>Koeleria alboffii</i> Domin	К	1–2	III (10–30)	Цветение
11.	<i>Bromus squarrosus</i> L.	К	1–2	III (10–20)	Цветение
12.	<i>Lolium perenne</i> L.	М	1	II (40–70)	Цветение
13.	<i>Dactylis glomerata</i> L.	МК	1	II (30–60)	Цветение
14.	<i>Achillea millefolium</i> L.	К	1	II (30–50)	Цветение

№	Название	Экологические группы	Обилие (баллы)	Ярус и высота, см	Фенофазы
15.	<i>Vicia truncatula</i> Fisch.	МК	1	III (20–30)	Созревание
16.	<i>Geranium tuberosum</i> L.	К	1	III (15–20)	Вегетация
17.	<i>Coronilla hyrcana</i> Prilipko	М	1	III (10–15)	Цветение
<i>Двулетние</i>					
18.	<i>Onosma microcarpa</i> Steven ex A. DC.	К	1–2	III (30–40)	Вегетация
19.	<i>Anthyllis lachnophora</i> Juz.	МК	1	II (50–70)	Цветение
20.	<i>Potentilla supina</i> L.	МК	1	III (15–25)	Вегетация
<i>Однолетние</i>					
21.	<i>Centaurea depressa</i> Bieb.	К	1–2	II (50–60)	Цветение
22.	<i>Linaria chalapensis</i> (L.) Mill.	К	1–2	III (15–30)	Цветение
23.	<i>Vupleurum boissieri</i> Post	К	1–2	III (10–20)	Вегетация
Общее проективное покрытие 60–80%					

Примечание: К — ксерофит; М — мезофит; МК — мезоксерофит

Заключение

Итак, продуктивность формаций на летних пастбищах Лерикского района, расположенных в горной части Талыша, снизилась. На летних пастбищах Талышского нагорья (на территории Лерикского района) фитоценозы используются неэффективно. Поэтому из-за сильного антропогенного воздействия на пастбища в это лето происходит деградация почвенно-растительного покрова, а также изменяется продуктивность естественных фитоценозов в зависимости от климатических условий, ухудшается качество кормов. Для предотвращения таких негативных последствий, происходящих на пастбищах, считаем целесообразным осуществление пастбищных оборотов, осеннего выпаса, а также мероприятий по улучшению поверхности.

Список литературы:

1. Асланова С. Флора и растительность горной части Ленкорани. Баку, 2019. 240 с.
2. Гаджиев В. Д., Кулиев Х. Г., Вагабов З. В. Флора и растительность высокогорий Талыша. Баку, 1979. 150 с.
3. Gurbanov E. M., Akhundova A. A. Phytoecological indicators for biological recultivation of soils polluted with oil in the Absheron peninsula // Biosystems Diversity. 2009. V. 2. №17. P. 3-8.
4. Babaev M. P., Gurbanov E. A., Ramazanova F. M. Main types of soil degradation in the Kura-Aras Lowland of Azerbaijan // Eurasian soil science. 2015. V. 48. P. 445-456. <https://doi.org/10.1134/S106422931504002X>
5. Асланова С. Ш. Новые местонахождения некоторых видов растений в горной части Ярдымлинского, Лерикского и Астаринского районов (Азербайджан) // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №1. С. 55-59. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/86/07>
6. Ганиева С. А., Дюнямалиева Н. Я., Рамазанова Ф. М. Влияние выпаса на свойства почв в условиях сухих субтропических степей Азербайджана // Аридные экосистемы. 2019. №3(80). С. 39-44. <https://doi.org/10.24411/1993-3916-2019-10063>
7. Новрузов В. С. Экология растений и основы геоботаники. Кировабад: АСХИ, 1989. 108 с.
8. Флора Азербайджана. Баку, АН Азерб. ССР, ТТ. I-VIII, 1950-1961.
9. Qurbanov E. Kuba dağ silsiləsinin ağac-kol bitkiləri // АМЕА Мərkəzi Nəbatat bağının əsərləri. 2017. V. 15. S. 126-131.

10. Cherepanov S. K. Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR). Cambridge University Press, 1995.
11. Прилипко Л. И. Растительный покров Азербайджана. Баку: Элм, 1970. 170 с.
12. Гурбанов Э. М., Алошманова В. М. Морфогенез почек возобновления видов луковичных из рода штернбергии (*Sternbergia* Waldst. et Kit.), интродуцированных на Апшеронском полуострове из флоры восточной части Большого Кавказа // Географическая среда и живые системы. 2011. №1. С. 13-16.
13. Гурбанов Э. М., Асланова С. Ш. Новые местонахождения некоторых видов растений в горной части Ленкорани // Географическая среда и живые системы. 2013. №2. С. 21-24.
14. Гурбанов Э. М. Водно-болотная растительность Азербайджанской Республики // Сохранение биоразнообразия водно-болотных угодий и устойчивое использование биологических ресурсов в степной зоне: Материалы международной научно-практической конференции. Ростов-на-Дону, 2007. С. 49-55.
15. Мамедова З. Д., Гурбанов Э. М. Бобовые фитоценозы, распространенные в кустарниковой растительности нагорно-ксерофитного и горно-степного пояса // Географическая среда и живые системы. 2016. №2. С. 24-33. <https://doi.org/10.18384/2310-7189-2016-2-24-33>
16. Мамедова З. Д. Оценка ценопопуляций ценного кормового растения *Vicia crocea* (Desf.) Fritsch на Южном Кавказе (Азербайджанская Республика) // Аграрная наука. 2021. №4. С. 48-52. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-348-4-48-52>
17. Ярошенко П. Д. Геоботаника (Основные понятия, направления и методы). М.-Л.: АН СССР, 1969. 200 с.

References:

1. Aslanova, S. (2019). Flora i rastitel'nost' gornoi chasti Lenkorani. Baku. (in Azerbaijan).
2. Gadzhiev, V. D., Kuliev, Kh. G., & Vagabov, Z. V. (1979). Flora i rastitel'nost' vysokogorii Talysha. Baku. (in Russian).
3. Gurbanov, E. M., & Akhundova, A. A. (2009). Phytoecological indicators for biological recultivation of soils polluted with oil in the Absheron peninsula. *Biosystems Diversity*, 2(17), 3-8.
4. Babaev, M. P., Gurbanov, E. A., & Ramazanov, F. M. (2015). Main types of soil degradation in the Kura-Aras Lowland of Azerbaijan. *Eurasian soil science*, 48, 445-456. <https://doi.org/10.1134/S106422931504002X>
5. Aslanova, S. (2023). New Locations of Some Plant Species in the Mountain Part of Yardimli, Lerik and Astara Districts (Azerbaijan). *Bulletin of Science and Practice*, 9(1), 55-59. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/86/07>
6. Ganieva, S. A., Dyunyamalieva, N. Ya., & Ramazanov, F. M. (2019). Vliyanie vypasa na svoistva pochv v usloviyakh sukhikh subtropicheskikh stepei Azerbaidzhana. *Aridnye ekosistemy*, (3(80)), 39-44. (in Russian). <https://doi.org/10.24411/1993-3916-2019-10063>
7. Novruzov, V. S. (1989). Ekologiya rastenii i osnovy geobotaniki. Kirovabad. (in Russian).
8. Flora Azerbaidzhana (1950-1961). Baku, I-VIII. (in Russian).
9. Gurbanov, E. (2017). Drevesno kustarnikovaya rastitel'nost' Kubinskogo gornogo massiva *Raboty Tsentral'nogo botanicheskogo sada NANA*, 15, 126-131. (in Azerbaijan).
10. Cherepanov, S. K. (1995). *Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR)*. Cambridge University Press.
11. Prilipko, L. I. (1970). Rastitel'nyi pokrov Azerbaidzhana. Baku. (in Russian).
12. Gurbanov, E. M., & Alosmanova, V. M. (2011). Morfogenez pochek vozobnovleniya

видов луквичных из рода штернбергии (*Sternbergia* Waldst. et Kit.), introdutsirovannykh na Apsheronском полуострове из флоры восточной части Бол'шого Кавказа. *Geograficheskaya sreda i zhivye sistemy*, (1), 13-16. (in Russian).

13. Gurbanov, E. M., & Aslanova, S. Sh. (2013). Novye mestonakhozhdeniya nekotorykh vidov rastenii v gornoj chasti Lenkorani. *Geograficheskaya sreda i zhivye sistemy*, (2), 21-24. (in Russian).

14. Gurbanov, E. M. (2007). Vodno-bolotnaya rastitel'nost' Azerbaidzhanskoi Respubliki. In Sokhranenie bioraznoobraziya vodno-bolotnykh ugodii i ustoichivoe ispol'zovanie biologicheskikh resursov v stepnoj zone: Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Rostov-on-Don, 49-55. (in Russian).

15. Mamedova, Z. D., & Gurbanov, E. M. (2016). Leguminous phytocenoses spread in the shrub vegetation of upland xerophytic and mountain steppe belt. *Geographical Environment and Living Systems*, (2), 24-33. (in Russian). <https://doi.org/10.18384/2310-7189-2016-2-24-33>

16. Mamedova, Z. D. (2021). Otsenka tsenopopulyatsii tsebnogo kormovogo rasteniya *Vicia crocea* (Desf.) Fritsch na Yuzhnom Kavkaze (Azerbaidzhanskaya Respublika). *Agrarnaya nauka*, (4), 48-52. (in Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-348-4-48-52>

17. Yaroshenko, P. D. (1969). Geobotanika (Osnovnye ponyatiya, napravleniya i metody). Moscow. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 10.08.2023 г.

Принята к публикации
22.08.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Асланова С. Фитоценологическая характеристика и значение растительности на территории Лерикского района (Азербайджан) // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 69-76. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/07>

Cite as (APA):

Aslanova, S. (2023). Phytocoenological Characteristics and Importance of Vegetation on the Territory of Lerik District (Azerbaijan). *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 69-76. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/07>

UDC 581.9 (470.61)
AGRIS F50

https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/08

CHARACTERISTICS AND SPECIES COMPOSITION OF THE SUBALPINE AND ALPINE GRASSLANDS OF GOYGOL NATIONAL PARK

©*Bayramova A., Dr. habil., Ganja State University,
Ganja, Azerbaijan, abayramova@rambler.ru*

ХАРАКТЕРИСТИКА И ВИДОВОЙ СОСТАВ СУБАЛЬПИЙСКИХ И АЛЬПИЙСКИХ ЛУГОВ ГЕЙГЕЛЬСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА

©*Байрамова А. А., д-р биол. наук, Гянджинский государственный университет,
г. Гянджа, Азербайджан, abayramova@rambler.ru*

Abstract. By the order of the President of the Republic of Azerbaijan dated April 1, 2008, Goygol National Park was established in the administrative territories of Goygol, Dashkasan and Goranboy districts from 6739 hectares to 12755 hectares. The grassland vegetation of Goygol National Park and the lake ecosystem it surrounds is one of the floristically rich regions of the Caucasus. The richness and diversity of flora is related to the geomorphological complexity of the area. On the other hand, the reserve regime allows the protection of vegetation. Modern subalpine vegetation has changed dramatically as a result of mowing and grazing. Thus, short (13-15 cm) grass or grass-steppe plant groups have formed in the place of relatively tall plants that existed earlier in many pasture areas. The flora composition of subalpine meadows is much richer than the meadow associations of other mountain zones. 70-80 (100) flowering plants were recorded in many vegetation groups. The climate of the Alpine belt is distinguished by its harshness. Short summer (2.0-2.5 months), low air and soil temperature, abundance of atmospheric precipitation, etc. are characteristic features of the alpine zone.

Аннотация. Распоряжением Президента Азербайджанской Республики от 1 апреля 2008 года на административных территориях Гейгельского, Дашкесанского и Геранбойского районов с 6739 га до 12755 га был создан Гейгельский национальный парк. Луговая растительность Гейгельского национального парка и окружающая его озерная экосистема являются одним из флористически богатых регионов Кавказа. Богатство и разнообразие флоры связано с геоморфологической сложностью района. С другой стороны, заповедный режим позволяет защитить растительность. Современная субальпийская растительность резко изменилась в результате скашивания и выпаса скота. Таким образом, на месте относительно высокорослых растений, существовавших ранее на многих пастбищных участках, сформировались низкорослые (13–15 см) травяные или травяно-степные группировки растений. Состав флоры субальпийских лугов значительно богаче луговых ассоциаций других горных поясов. Во многих растительных группах отмечено 70–80 (100) цветковых растений. Климат альпийского пояса отличается своей суровостью. Короткое лето (2,0–2,5 месяца), низкая температура воздуха и почвы, обилие атмосферных осадков и др. — характерные черты альпийского пояса.

Keywords: formation, association, national parks.

Ключевые слова: формация, ассоциация, национальные парки.



Goygol National Park is located on the northeastern slope of the Lesser Caucasus, in the Kurakchay basin of the Murovdag range. The territory of the district is bordered by Kura-Araz lowland, Goranchay to the east, Murovdag ridge to the south, and Ganjachay to the west. Ganja city and Goygol district are included in the administrative division. The territory has a different orographic structure and is closely related to the history of geological development. The features of the Murovdag and Karadag anticlinors, which are part of the Somkhet-Karabakh anticlinor, are evident in the relief here [1].

Goygol, Maralgot, Karagol, Zeligol, Aggol, Shamliggol, Ordekgol, Jeyrangol make up the ecosystem of the reserve lakes. Taking into account the fact that there is enough literature information about flora biodiversity around Goygol, the article [2–4] provides information about the flora biodiversity, subalpine and alpine vegetation of the ecosystems of Maralgot, Karagol, Zeligol, Aggol, Shamliggol, Ordekgol, Jeyrangol reserve lakes.

Material and Methodology

The research object was the determination of the subalpine and alpine meadow vegetation of Goygol National Park at the level of formation and association. Research was carried out by semi-stationary and stationary methods, more than 70 geobotanical notes on the structure of phytocenosis were taken, and pictures of species and formations were taken separately in meadow. Route and stationary methods were used in the research. At the same time, floristic, floristic-systematic, areological, botanical-geographic, phytocoenological, statistical methods used in Botany were taken into account [4, 5]. During the study of the territory, information was collected about a number of ecological factors (water system, land cover, relief, etc.). Geobotanical analyzes were carried out during the routes organized in different zones (medium, subalpine and alpine). During the routes, the bioecological characteristics and vegetation types of the plant species distributed in the subalpine and alpine meadows of Goygol National Park, plant formations and associations in different zones were studied, and new areas of a number of species were determined in the areas.

Subalpine meadows: In the botanical literature of Transcaucasia, it has been repeatedly mentioned that forest vegetation was widespread in the subalpine belt. However, later those forests were destroyed by people without systematic cutting. A. A. Grossheim [5] notes that meadows in Eastern Transcaucasia were formed not before, but later (Figure 1).



Figure 1. Subalpine vegetation of Goygol National Park



Figure 2. Alpine vegetation of Goygol National Park

Y. S. Medvedyev divides the composition of subalpine vegetation into three vegetation elements. The first group includes species that enter the subalpine zone from below, forest, steppe and mountain-xerophyte vegetation types. Plants belonging to the second group enter the subalpine zone from above, from the alpine zone. These plants reflect the characteristic features of the highlands to the subalpine zone, they are not found in either forests or steppes. The third group mainly includes plants that form only in the subalpine zone and form the core of the vegetation of this zone [6].

In subalpine meadows, the separation of grass into layers (floors) is well chosen [2, 4, 5]. Three and sometimes four-layered grasslands are found here, depending on the associations. Perennial plants dominate the species composition of meadows. The participation of annuals, trees and shrubs in the grassland is very low. The species composition of typical subalpine meadows of Goygol National Park is given in the Table.

Table

SPECIES COMPOSITION OF CHARACTERISTIC SUBALPINE MEADOWS

<i>Names of plants</i>	<i>Number</i>	<i>Height, cm</i>	<i>Names of plants</i>	<i>Number</i>	<i>Height, cm</i>
<i>Helianthemum tomentosum</i> (Scop.) S. F. Gray	3-4	35-45	<i>Circaea alpina</i> L.	2-3	35-50
<i>Alchemilla retinervis</i> Buser	2-3	18-20	<i>Stachys spectabilis</i> Choisy ex DC.	1-2	35-40
<i>Ranunculus caucasicus</i> M. Bieb.	1-2	10-12	<i>Betonica macrantha</i> K. Koch	1-2	30-35
<i>Rumex acetosa</i> L.	1	40	<i>Carum carvi</i> L.	1-2	12-16
<i>Origanum vulgare</i> L.	1-2	35	<i>Trollius ranunculinus</i> (Sm.) Stearn	1	1-12
<i>Luzula spicata</i> (L.) DC.	1	8-10	<i>Leontodon hispidus</i> L.	1-2	20-25
<i>Trifolium canescens</i> Willd.	1-2	10-12	<i>Amoria bordzilovskyi</i> (Grossh.) Roskov	1	40
<i>Poa alpina</i> L.	1-2	12-16	<i>Cephalaria gigantea</i> (Ledeb.) Bobrov	1	45-75
<i>Phleum alpinum</i> L.	1	12-16	<i>Viola somchetica</i> K. Koch	1-2	15-30
<i>Amoria ambigua</i> (M. Bieb.) Soják	1-2	6-8	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	1-2	20
<i>Cirsium tomentosum</i> C. A. Mey.	1	35-40	<i>Inula grandiflora</i> Willd.	1	40
<i>Bromopsis variegata</i> (M. Bieb.) Holub	3-4	45	<i>Hordeum violaceum</i> Boiss. et Hohen.	3-4	40
<i>Chrysaspis spadicea</i> (L.) Greene	2-3	30	<i>Bromopsis variegata</i> (M. Bieb.) Holub	2-3	45
<i>Agrostis gigantea</i> Roth	1-2	35	<i>Coeloglossum viride</i> (L.) C. Hartm.	1	40
<i>Festuca ovina</i> L.	1	25	<i>Festuca woronowii</i> Hack.	1	40
<i>Phleum phleoides</i> (L.) Roth	1-2	27	<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	1	35
<i>Poa araratica</i> Trautv.	1	23	<i>Poa meyeri</i> Trin. ex Roshev.	1-2	30
<i>Carex diandra</i> Schrank	1-2	18	<i>Ranunculus oreophilus</i> M. Bieb.	1-2	10
<i>Ajuga orientalis</i> L.	1-2	6-8	<i>Geranium platypetalum</i> Fisch. et C. A. Mey.	1-2	10
<i>Taraxacum stevenii</i> (Spreng.) DC.	1-2	10-11	<i>Anthyllis lachnophora</i> Juss.	1-2	10
<i>Vicia grossheimii</i> Ekvitim.	1-2	12	<i>Alchemilla sericata</i> Rchb.	1-2	6
<i>Trifolium pratense</i> L.	1-2	15	<i>Polygala sosnowskyi</i> Kem.-Nath.	1	15
<i>Amoria ambigua</i> (Bieb.) Soják	1-2	8	<i>Trifolium trichocephalum</i> M. Bieb.	1	16

Names of plants			Names of plants		
	Number	Height, cm		Number	Height, cm
<i>Salvia verticillata</i> L.	1-2	15	<i>Lavatera thuringiaca</i> L.	1	16
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	1	18	<i>Potentilla lomakinii</i> Grossh.	1	18
<i>Lathyrus cyaneus</i> (Steven) K. Koch	1	15	<i>Carex canescens</i> L.	2	6
<i>Plantago mayor</i> L.	1	3	<i>Alchemilla grossheimii</i> Juz.	2	16
<i>Gentiana septemfida</i> Pall.	1	18	<i>Luzula spicata</i> (L.) DC.	1	12

Alpine meadows: Alpine vegetation of Goygol National Park is spread at altitudes of 2500-2600 and 3200-3500 m above sea level. In some places (Kepaz) the vegetation even rises up to 3700 m. On the northern slopes, the lower border of alpine meadows rises up to 2600 m, and on the southern slopes above 3000 m. Mountain-meadow vegetation, which is more or less in contact, is reflected in the mentioned heights. Above this strip or in its territory, alpine meadow coenosis are scattered in the form of small patches on rocks and outcrops. Subnival and nival zones are dominated by rocks, outcrops, and glaciers, where there are few flowering plants, and a lot of symbionts.

Due to the diversity of living conditions and flora, a variegated vegetation has formed in the alpine zone. Here, along with the primary vegetation, a second type of vegetation was formed as a result of grazing. As a result, weed plants alien to the alpine flora were included in the meadow associations. The main constituents of meadow phytocenosis are grains, various grasses, sedges and sometimes small bushes.

One of the characteristic features of the vegetation of the alpine zone is that the grass is small in height (on average 6-8 cm). The height of some plants reaches 10-12 cm. The flowers of many alpine plants are large, bright and resistant to frost [2, 6, 7].

The basis of alpine plants are perennials that form a strong lawn and reproduce through vegetative organs in the species composition of phytocenosis. The flora of the alpine vegetation association is not as rich as in the subalpine. Only 20-25 (30) higher plants participate in alpine associations.

In the alpine zone, *Carex dacica* Heuff. is more widespread than the last species and creates a microcoenosis in moist water places. Apart from these, although several species of the genus *Carex* are found in the alpine zone, they do not form associations and participate in almost all alpine associations. Spreading from the lower limits of the Alpine belt to the uppermost subnival belt, it reflects dozens of alpine representatives in its coenosis. *Bromopsis variegata* (M. Bieb.) Holub, *Poa alpina* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Ranunculus oreophilus* M. Bieb., *Amoria ambigua* (M. Bieb.) Soják, *Alchemilla caucasica* Buser, *Taraxacum stevenii* (Spreng.) DC. and many other species grow normally near the lawn of two edificators (*Carex tristis* M. Bieb. and *Festuca ovina* L.) in the coenosis. Apart from several species of Sabiaceae, 18-20 flowering alpine plants can be found in the coenosis. Layering is difficult to choose. *Carex* and *Festuca* occupy the first floor, which are 10-12 cm tall. The project cover of the association formed by the abundance of *Festuca versicolor* Tausch, *Kobresia schoenoides* (C. A. Mey.) Steud., *Kobresia macrolepis* Meinsh., *Carex tristis* M. Bieb. and *Festuca ovina* L. is 77-80% on the southern slopes and 80-90% on the northern slopes. The soil is mountain-meadow and weakly peaty, with a humus layer of 18-20%. Coenosis as a whole is xeromorphic [4, 5, 7].

The occurrence of *Festuca ovina* and *Carex tristis* with abundance of 3 points in the poor soil eroded by cattle on the southern slope of the alpine peak of Kepaz showed the emergence of a new

association here. We made it clear once again that this type of edifice vegetation is at many alpine heights of the Goygol group.

However, although we saw little change in their floristic composition, we called it not as a separate association, but as the same coenosis, because we have little material. *Festuca supina* is also found in the species composition of many associations in Alpine.

F. supina is found mostly in stony-rocky areas. Unlike the other species, this species produces less grass.

In alpine meadows, waterlogged and swampy meadows are often found in small areas. This type of meadows creates special mosaics with grass cover for 2-3 months in the summer around springs, in permafrost areas, and in snowy areas (Figure 2).

In the alpine zone, there are swamps where the genus *Carex* forms a micro-association. This type of swamps is often found in the hole-type area on the northern slope of Maraljol (at an altitude of 1902 m). The thickness of peat formed in swamps reaches 0.5-1.0 m.

The height of the grass cover is 15-20 cm, it varies with the project cover. Project cover of wetland vegetation in Anut is 90-95%. *Carex medvedevii*, *C. oreophila*, *Kobresia macrolepis*, *Bistorta carnea*, etc. are included in the coenosis are spread out.

Conclusion

The sphere of influence of the protection regime of Goygol National Park is multifaceted. One of its characteristic features is the presence of specific biotopes for each area. Goygol National Park is characterized by tall grass, forest, meadow, steppe, rock and scarp vegetation.

References:

1. Bayramova, A. A., & Pashayeva, F. V. (2022). Endemic and subendemic species in the early spring flora of the northeastern part of the Lesser Caucasus. *Plant & Fungal Research*, 5(2), 50-55. <https://doi.org/10.30546/2664-5297.2022.2.50>
2. Bairamova, A. A. (2013). Bioraznoobrazie flory osobo okhranyaemykh prirodnykh territorii Zapadnogo regiona Azerbaidzhana. Baku. (in Azerbaijani).
3. Garibov, T. Yu. (1977). Gadzhikend-Gekgel'skii prirodnyi park. Baku. (in Azerbaijani).
4. Novruzov, V. S. (2010). Osnovy fitotsenologii (geobotaniki), Baku. (in Azerbaijani).
5. Grossgeim, A. A. (1948). Rastitel'nyi pokrov Kavkaza. Moscow. (in Russian).
6. Gagnidze, R. I. (1974). Botaniko-geograficheskii analiz florotsenoticheskogo kompleksa subal'piiskogo vysokotrav'ya Kavkaza. Tbilisi. (in Russian).
7. Gadzhiev, V. D. (1962). Subal'piiskaya rastitel'nost' Bol'shogo Kavkaza (v predelakh Azerbaidzhanskoi SSR). Baku. (in Russian).

Список литературы:

1. Bayramova A. A., Pashayeva F. V. Endemic and subendemic species in the early spring flora of the northeastern part of the Lesser Caucasus // Plant & Fungal Research. 2022. V. 5. №2. P. 50-55. <https://doi.org/10.30546/2664-5297.2022.2.50>
2. Bayramova A. A. Azərbaycanın Qərb regionunun xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazilərinin florasının biomüxtəlifliyi. Bakı, 2013. 327 s.
3. Гарибов Т. Ю. Гаджикенд-Гекгельский природный парк. Баку, 1977. 55 с.
4. Новрузов В. С. Основы фитоценологии (геоботаники), Баку, 2010. 306 с.
5. Гроссгейм А. А. Растительный покров Кавказа. М., 1948. 268 с.

6. Гагнидзе Р. И. Ботанико-географический анализ флороценотического комплекса субальпийского высокоотравья Кавказа. Тбилиси: Мецниереба, 1974. 226 с.

7. Гаджиев В. Д. Субальпийская растительность Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской ССР). Баку: Изд-во Акад. наук АзССР, 1962. 172 с.

*Работа поступила
в редакцию 12.08.2023 г.*

*Принята к публикации
24.08.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Bayramova A. Characteristics and Species Composition of the Subalpine and Alpine Grasslands of Goygol National Park // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 77-82. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/08>

Cite as (APA):

Bayramova, A. (2023). Characteristics and Species Composition of the Subalpine and Alpine Grasslands of Goygol National Park. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 77-82. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/08>

УДК 58:631:634
AGRIS F40

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/09>

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗВИТИЕ ГРАНАТА В ВОСТОЧНО-ЗАНГЕЗУРСКОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЙОНЕ

©Мамедов З. М., канд. биол. наук, Ленкоранский государственный университет,
г. Ленкорань, Азербайджан, xammolu57@mail.ru

FACTORS AFFECTING POMEGRANATE DEVELOPMENT IN THE EASTERN ZANGEZUR ECONOMIC REGION

©Mammadov Z., Ph.D., Lankaran State University, Lankaran, Azerbaijan, xammolu57@mail.ru

Аннотация. На основании карт климата, почвенного покрова, среднегодовых осадков и солнечной радиации Восточно-Зангезурского района Азербайджана проводится сравнение с Аранским экономическим районом, где развито выращивание граната. В обоих районах почвенный покров зернистый, годовая сумма солнечной радиации одинакова, а среднегодовая сумма осадков в Восточном Зангезуре составляет 400–600 мм и более. Характерно обилие поливной воды, распространение растения граната в диком виде, изометрическая линия абсолютного минимума температуры (-22°C) в Лачинском, Курдамирском, Сабирабадском, Гейчайском, Билясуварском и др. районах. Определено, что эти районы подходят для развития граната из-за их схожести по климату (-21 – -23°C), государственной поддержки, страхования растений и продукции, обеспеченности рабочей силой.

Abstract. A comparison of the climate, soil cover, average annual precipitation and solar radiation of the Eastern Zangezur region of Azerbaijan with the Aran economic region where pomegranate cultivation is developed is given. In both areas, the soil cover is granular, the annual amount of solar radiation is similar, and the average annual amount of precipitation in East Zangezur is 400-600 mm and more, the abundance of irrigation water, the spread of the pomegranate plant in the wild, the isometric line of the absolute minimum temperature (-22°C) in Lachin region. Kurdamir, Sabirabad, Goychay, Bilasuvar, etc. it has been determinant that these areas are suitable for the development of pomegranates due to their similarity with the regions (-21 - -23°C), state support, plant and insurance of the product, and labor force sufficiency.

Ключевые слова: гранат, изометрическая линия, Восточный Зангезур, продуктивность, экспорт.

Keywords: pomegranate, isometric line, Eastern Zangezur, productivity, export.

По мнению Н. И. Вавилова, первыми центрами выращивания граната являются Азербайджан, Иран, Турция, Ирак, Сирия, Туркмения. История граната в этом центре насчитывает более 4 тысяч лет. Гранат — растение с высокой устойчивостью к почвенному покрову наряду с климатическими сортами, поэтому он известен на протяжении тысячелетий в Южной Америке, Австралии, Южно-Африканской Республике, Азербайджане, странах

Средиземноморского бассейна. В настоящее время выращивание граната распространено на обширной территории от Австралии до Южной Африки, от Соединенных Штатов Америки до Китая [1]. Основную роль в естественном распространении граната на больших территориях играет поедание птицами семян [2].

Глобальное потепление, как и в других частях света, в границах Азербайджанской Республики, с течением времени, Каспийского моря и других водоемов, лесов, кустарников, лугов, пастбищ и т. д. приведет к изменению занимаемых ими площадей, разрушению существующих экосистем и созданию новых. Конечно, такого рода изменение климата приведет к росту лесов в Восточно-Зангезурской и Карабахской зонах, а также в других районах земли, и в результате прежнее место сначала станет кустарником или лугом, а через определенное время даже опустынивание. На этих участках целесообразно высаживать засухоустойчивые субтропические растения (гранаты, миндаль, фисташки и др.). На участках, где проводились исследования, указанные растения встречаются как единично, так и широко распространены в естественном состоянии. Среди этих растений гранат обладает многими биоэкологическими свойствами, ориентирован на экспорт, широко выращивается и культивируется в республике на протяжении многих лет, продукция из него используется в медицине и промышленности, употребляется в пищу в свежем виде и т. д. занимает важное место [3].

В ходе исследования была собрана и обработана информация из различных источников по теме (Госкомстат, Таможенный комитет, Национальная гидрометеорологическая служба, различная литература и интернет-материалы и др.). Проведен сравнительный анализ современного состояния, продуктивности и перспектив развития выращивания граната в мире и в Азербайджане, и основной целью выбрано определение путей освобождения Восточного Зангезура от оккупации на этом производственном участке.

Результаты и их обсуждение

Исторически сложилось так, что в Восточном Зангезуре, за некоторыми исключениями, растение гранат не возделывалось на больших площадях. Это растение в основном высаживают на приусадебных участках или в естественных условиях в пустынях, долинах, берегах рек, скалах, оврагах и т. д., подвергшихся характерной для региона водной и ветровой эрозии. расселились по местам. В любой части региона можно встретить растения граната различных видов и форм, произрастающие в природе [3].

Гранат относится к собственному (Punicaceae) отделу, роду *Punica* L. ($2n=16$) и имеет два вида. Одним из них является *P. protopunica* Balf. fil., широко распространенный на острове Сокотра в Индийском океане. Это вид, плоды которого имеют форму сухих стручков и не имеют большого значения. Гранат (*P. granatum* L.) — типичное для субтропического климата растение, широко распространенное в Республике [4].

Известно более 500 сортов граната. Однако большинство из них еще недостаточно изучено. Эта ситуация более важна для Восточного Зангезурского района Азербайджанской Республики. Так вот, исторически почему-то изучению фауны и флоры в этих районах не уделялось должного внимания, научно-исследовательские работы не проводились вообще, а те, что были, носили второстепенный характер. Это очевидно в случае с гранатом. Так, как указывалось выше, в других районах этой области, за исключением Кельбаджарского и Лачинского районов, широко распространены кусты граната, которые встречаются одиночно или в виде куртин. Однако никакой информации об этом в обзоре литературы предоставлено не было. Поэтому необходимо проводить научно-исследовательские работы по изучению

биоэкологических особенностей растения граната, распространенного в этих районах, исследовать разнообразие сортов и форм на молекулярно-генетическом уровне [5].

Индия, Иран, Афганистан, США, Турция, Испания, Израиль, Египет, Пакистан, Узбекистан и др. являются основными странами-производителями граната. В большинстве этих стран урожайность граната колеблется от 25 до 35 т/га [2]. 65% производимого граната используется в пищевой промышленности, 20% — в косметических целях и 15% — в кулинарии. От сорта, региона, агротехнических условий содержания и т. д. в зависимости от плода граната состоит из 36–75% сока, 27–52% кожуры и 7–21% семян (Рисунок 1). Выход сока гранатов, произведенных в Азербайджане (азербайджан гулойше, розовый гулойше, красная скорлупа, тонкая скорлупа, сорта бала мурсал, шах нар, вир №1 и др.) составляет 54–60% соответственно [6]. 76–78% гранатового сока составляет вода. Также сок богат инвертными сахарами, глюкозой, жирами, белком, кислотами, витамином С (вода 76–78%, сахара 8–20%, глюкоза 4–10%, жиры 3%, белок 1,5%, кислоты 0,2–9,0%, витамин С 14%).

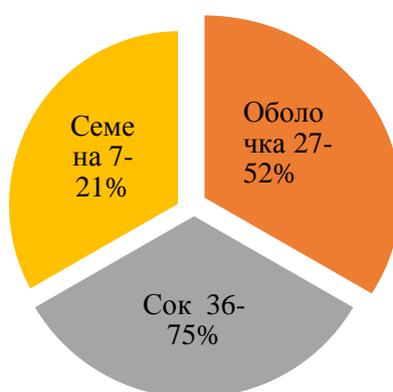


Рисунок 1. Состав плодов граната

Из граната производится 1500 видов продукции. Гранат широко используется в народном хозяйстве, и спрос на него в мире увеличивается. Создание новых садов интенсивного типа на освобожденных от освоения участках земель, пригодных для посадки этого растения, создаст широкие возможности для производства экспортоориентированной продукции. Для успешного выполнения этой работы необходимо изучить существующие недостатки в развитии выращивания граната в республике и принять новые подходы [7]. Прежде всего, с агрономической точки зрения, необходимо посмотреть на среднюю урожайность граната по республике, которая является одним из основных признаков показателя развития плодоводства. К сожалению, этот показатель очень низкий и составляет 87,9 ц/га (2021 г.) за 1 га. Однако не исключено, что средняя урожайность граната при нормальных для Азербайджана условиях агротехнического ухода составляет 150–200 ц даже в худшем случае [8]. 84,3% существующих садов в республике находятся в традиционном порядке, создает условия для формирования отмеченной выше низкой продуктивности. Самая высокая урожайность в республике (355,6 ц/га) зарегистрирована в Шамкирском районе в 2021 году (Государственный комитет). Достижение такой высокой продуктивности в Шамкирском районе показывает возможность достижения таких результатов в других районах республики при закладке садов интенсивного типа. В то время как Министерство сельского хозяйства Азербайджанской Республики планирует удвоить производство граната и стремится достичь 15 т/га, в Израиле этот показатель превышает 60 т/га. К тому же природа Израиля не очень благоприятна для выращивания граната. Урожайность граната может

увеличиваться до 40–50 кг и даже до 150 кг с куста [9]. В некоторых источниках указывается, что урожайность с дерева составляет 200 кг [8, 10].

Азербайджан является основной базой выращивания гранатов в регионе (Рисунок 2), и в 2003 г. было произведено 82478 т гранатов, а в 2021 г. — в 2,2 раза до 185300 т, из них 19000 т (10,3%) были экспортированы (<https://leafyplace.com/pomegranates/>).

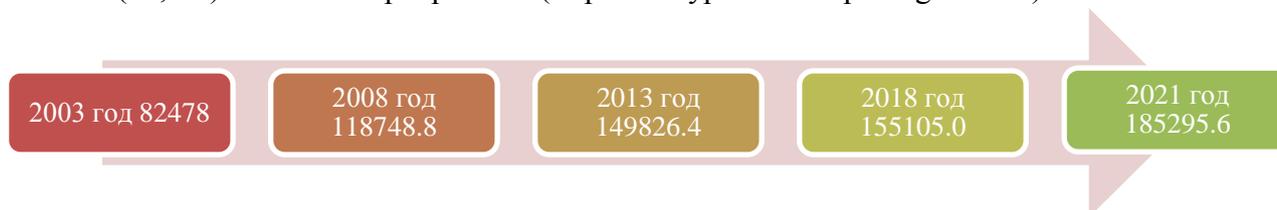


Рисунок 2. Динамика развития производства граната в Азербайджанской Республике по годам (тыс/т)

Соотношение количества экспортируемой продукции по сравнению с производством в Азербайджанской Республике не является удовлетворительным. Так, 205099 т (38,13%) из 537847 т продукции, произведенной в Турции в 2018 г., были экспортированы [11]. Как видно, по сравнению с Азербайджаном экспорт граната в Турцию в 3,7 раза больше, что связано со многими факторами. Наиболее важным является то, что остаточное количество химических препаратов, применяемых против вредителей и болезней, в производимых плодах не соответствует европейским или мировым стандартам. Из-за высокой стоимости современных препаратов, ингредиенты и действие которых подходят для борьбы с вредителями и болезнями, мелкие сельскохозяйственные производители не имеют достаточных финансовых ресурсов для их закупки, что приводит к меньшему количеству продукции более низкого качества. Еще в середине прошлого века в продуктах из граната, экспортируемых в Европу, обнаруживались остатки многих лекарств, применение которых было запрещено законом. Конечно, такие случаи приводят к нарушению заключенных контрактов и потере рынков сбыта. Кроме того, ограниченность возможностей мелких предпринимателей по экспорту товаров, наличие монополии и т. д. К сожалению, негативное влияние этих факторов все еще существует. По данным на 2021 г., экспортная стоимость 1 т граната составила 1326 долларов (2254 маната) и занимает второе место после орехов. Поэтому очень важно увеличить экспорт граната, который является растением, которое приносит в страну больше иностранной валюты, параллельно с производительностью.

Общая площадь гранатовых садов в Азербайджанской Республике составляет 23,7 тыс га, и в ближайшей перспективе поставлена цель увеличить площадь гранатовых насаждений до 28 тыс га. Конечно, учитывая особую роль Восточного Зангезура и Карабаха в расширении площади гранатовых садов интенсивного типа, можно увеличить посевную площадь даже до 30 тыс га. При этом доведение урожайности до 200 ц/га позволит увеличить общий объем производства до 6 млн позволит увеличить его до центнера (600,0 тыс т) [3, 6].

Как было сказано выше, Азербайджан является родиной граната, и, конечно же, здесь имеются благоприятные почвенно-климатические условия для его развития: полупустынный и сухой пустынный климат с мягкой зимой и мягкий теплый климат с сухой зимой в районах, пригодных для выращивания граната в Восточном Зангезурском районе (Рисунок 3). Указанные типы климата по некоторым параметрам совпадают с типами климата районов, где гранат возделывается на больших площадях в пределах республики на протяжении многих лет. Для нормального завершения вегетационного периода гранату требуется высокая температура (3500–3800°C).

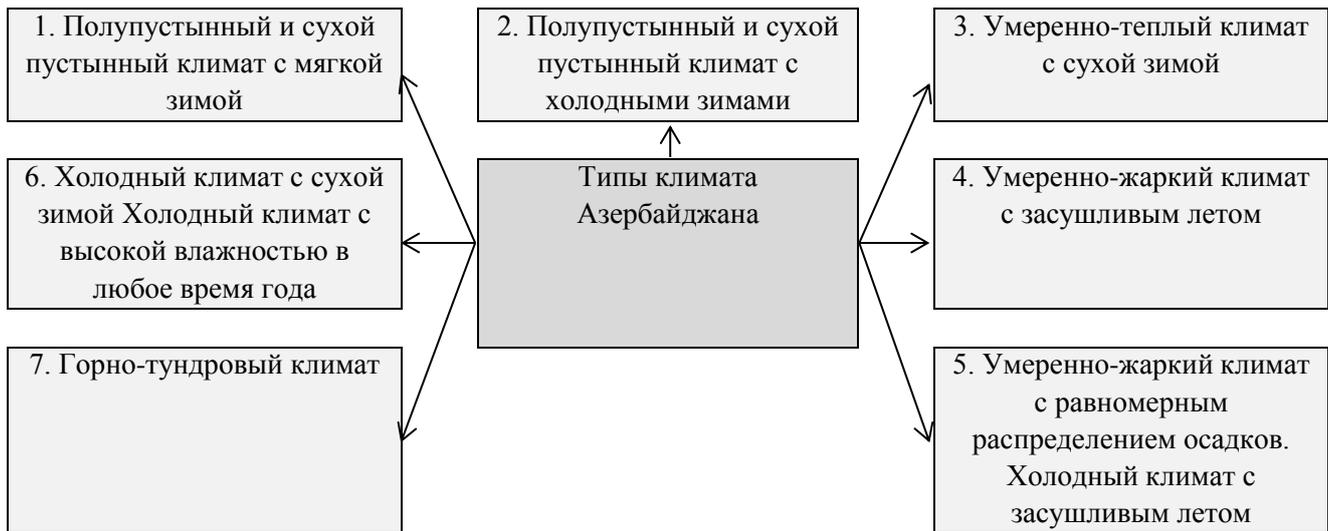


Рисунок 3. Типы климата Азербайджана

Тот факт, что общая температура ниже нормы, сказывается на цвете, форме, вкусе и т. д. плодов граната. оказывает негативное влияние, что снижает его рыночную стоимость и экспорт. Хотя гранат является засухоустойчивым растением, для хорошего роста и урожая ему требуется влага. В целом нормальная температура воздуха (22–25°C) и достаточная влажность почвы (75–80% и более) являются основой для обильного и качественного производства граната. Годовое количество осадков 500 мм и более создает основу для нормального развития растений и урожайности в засушливых условиях. Гранат занимает второе место среди субтропических плодовых растений по морозостойкости (–18, –20°C) после финика. В целом выдерживает до –10°C. Ветви повреждаются при морозах –15°C и ниже. Так как цветет поздно, весенними заморозками не повреждается. Некоторые поздно созревающие сорта могут повреждаться осенними заморозками [4].

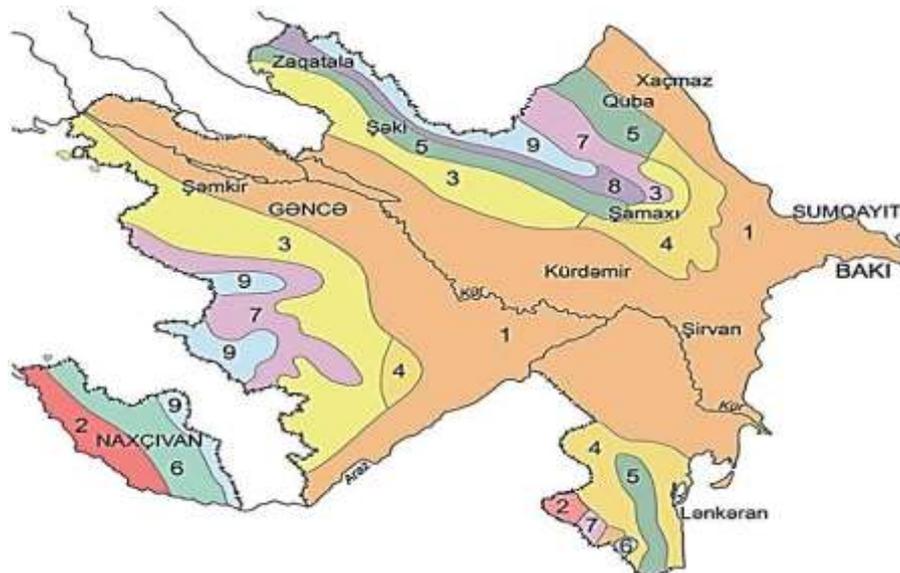


Рисунок 4. Распределение типов климата на территории Азербайджана

Стоит отметить, что в разных регионах мира есть сорта граната, выдерживающие морозы до –20°C. Поэтому при посадке гранатовых садов в предгорьях наряду с использованием местных видов следует проводить интродукцию и акклиматизацию

морозоустойчивых видов. Акклиматизация и посадка граната сорта Хиджас в Азербайджане, имеющем большие посевные площади в Турции, в мероприятиях по интродукции экспортоориентированных плодов граната может стимулировать производство продукции с экспортным потенциалом. Эта красная косточка граната ценится в европейских странах за приятный вкус, она нашла покупателя по относительно высокой цене, обладает преимуществами продуктивности, устойчивости к транспортировке и длительному хранению (<https://leafyplace.com/pomegranates/>) (Рисунок 5).



Рисунок 5. Плоды растения граната сорта Хиджас

При посадке гранатовых садов в регионе следует регулярно проводить применение удобрений и химических препаратов, повышающих стрессоустойчивость, чтобы растения лучше подготовились к периоду относительного покоя. Эти меры повышают устойчивость растения граната к зимним морозам. Также следует регулировать количество плодов, хранящихся на растении. Так, выдерживание продукта на растении дольше нормы означает изменение мелкого, химического состава, вкуса, внешнего вида и т. д. плодов. в результате чрезмерного использования питательных веществ наряду с потерей своих свойств растение плохо развивается и становится нетерпимым к морозам. Визуальные наблюдения проводились за культурными и местными кустами граната, привезенными из Восточного Зангезура в различных районах Апшеронского района, городах Баку и Сумгаит. Выявлено, что растение гранат, привезенное из Губадлинского района, более устойчиво к болезням и вредителям. Повреждение плодов у исследованных «интродуцированных» и «аборигенных» растений составило 20 и 44% соответственно [6].

Интересные факты выявляются при сравнении Восточно-Зангезурского и Аранского экономических районов на приведенной ниже карте. Так, как видно из карты, Кюрдамир, Сабирабад, Гейчай, Билясувар и др. уже много лет занимаются выращиванием граната. изометрическая линия абсолютного минимума температуры в регионах колеблется от -21°C до -23°C (Рисунок 6).

Такое понижение температуры естественным образом приводит к тому, что надземная часть растения граната время от времени промерзает до земли, и эта ситуация аналогична изометрической линии абсолютного минимума температуры (-22°C), зафиксированной в Лачинском районе.

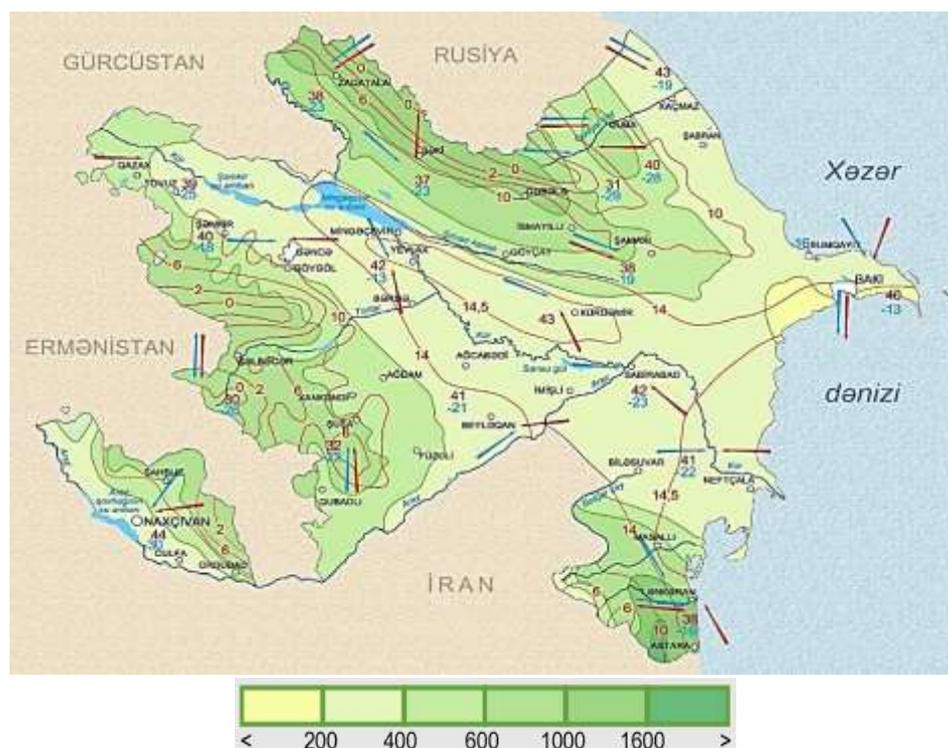


Рисунок 6. Среднегодовое количество осадков (в мм)

Указанные точки отмечены на карте синей двунаправленной стрелкой. В отличие от Кура-Араксинской равнины, районы Восточного Зангезура покрыты лесом и густым кустарником, а наличие в долинах обильных рек обуславливает относительно мягкую зиму в южных предгорьях Малого Кавказа (до 600 м), несмотря на гористую местность. Даже Губадлинский район, Теймур Мусканлы, Малихахмедлы и др., где микроклимат формируется под влиянием рельефа. 15–25-летние растения граната можно встретить в некоторых долинах и склонах, расположенных в поселках на высоте до 900 метров над уровнем моря. В целом растение гранат начинает плодоносить за короткий период времени, а его экономическая жизнь колеблется от 30 до 50 лет и может жить до 100 лет [2].

В местах, где кусты граната нормально обеспечены влагой, масса плодов у развитых растений даже превышает 1000 г (Рисунок 7). Эти гранаты имеют кисловатый вкус, темно-красный цвет и относительно поздно созревают. Эта особенность позволяет как обеспечивать потребителей свежими плодами граната, так и хранить их длительное время без холодильника. При выращивании в условиях Апшерона дикого граната, распространенного в Губадлинском районе, наблюдения за ним показали, что растения обычно имеют цветки, формирующиеся и распускающиеся трижды. Плоды, полученные из рано распустившихся цветков, быстро созревают, очень восприимчивы к вредителям и болезням и обычно мелкие. Плоды, образующиеся из относительно поздно распустившихся цветков, также мелкие и не могут полностью созреть из-за своего позднего формирования. Как уже упоминалось, плоды, образующиеся в среднем периоде, относительно крупные, красивые на вид, насыщенные ароматом, имеют товарную ценность, устойчивы к транспортировке и хранению, полностью созревшие. Конечно, при возделывании и проведении агротехнических мероприятий в садах искусственное регулирование количества образующегося на растении продукта позволит получить более качественные и более крупные плоды. Конечно, отмеченные выше особенности, относящиеся к биологии растения граната, отличаются от биологии растений,

сформировавшихся под влиянием местных почвенно-климатических факторов в истории филогенетического развития Восточного Зангезура. К сожалению, по известным причинам мы не в состоянии организовать подходящие экспедиции для наблюдения за кустами граната, распространенными в указанных районах.



Рисунок 7. Плоды дикорастущего граната

Одним из факторов, положительно влияющих на перспективное развитие садоводства в Восточно-Зангезурском экономическом районе, является Худафарин, построенный на реке Аракс, и водохранилища, которые будут построены на реке Баргушад вблизи села Теймур Мусканлы Губадлинского района. Помимо ирригации и выработки электроэнергии, эти водохранилища существенно повлияют на изменение климата в прилегающих районах. Таким образом, озера с большой водностью будут играть роль аккумулятора и создавать условия для того, чтобы температура в прилегающих к озеру районах была более мягкой зимой, а летом относительно влажным и прохладным, что считается идеальными условиями для плодородия с агрономической точки зрения [12].

Среднегодовое количество осадков в гранатоводческих районах Азербайджанской Республики колеблется в пределах 200–400 мм, что обуславливает необходимость проведения искусственного орошения для лучшего развития растения и получения качественного продукта. Однако, как видно из карты, в Восточном Зангезуре среднегодовое количество осадков составляет 400–600 мм и более. Это объясняется тем, что корневая система граната широкая, бахромчатая, работает глубоко, а корни работают на глубину до 3–4 м в почвах с легким содержанием и высокой дренажной способностью. Также, в отличие от районов, где развито выращивание граната, обилие ресурсов пресной воды в Восточном Зангезуре позволит увеличить урожайность в несколько раз за счет орошения. Таким образом, благодаря строению корневой системы растения и доступности поливной воды, устройство системы капельного орошения позволяет высаживать гранатовые сады на склонах, гребнях и вообще на участках, где нет возможности возделывания других растений. В результате получается не только ценный экспортоориентированный продукт, но и почва защищена от водной и ветровой эрозии, что является самой большой проблемой региона, выполняя функцию ветровки с ее гибким навесом, который не очень высок. Конечно, при озеленении таких участков очень важно менять густоту посадки и адаптировать ее к условиям с учетом наклона склонов. Известно, что в зависимости от угла и количества солнечной радиации

развиваются растения, продуктивность, их состав, качество, окраска и др. значительно различается. Годовая сумма солнечной радиации составляет 128–136 ккал/см² в основных районах Восточного Зангезура, пригодных для выращивания граната, таких как Апшерон, Кюрдамир, Сабирабад, Гейчай и др. то же, что и регионы. Даже в части Губадлинского и Зангиланского районов среднегодовая сумма солнечной радиации возрастает до 140 ккал/см² (Рисунок 8).

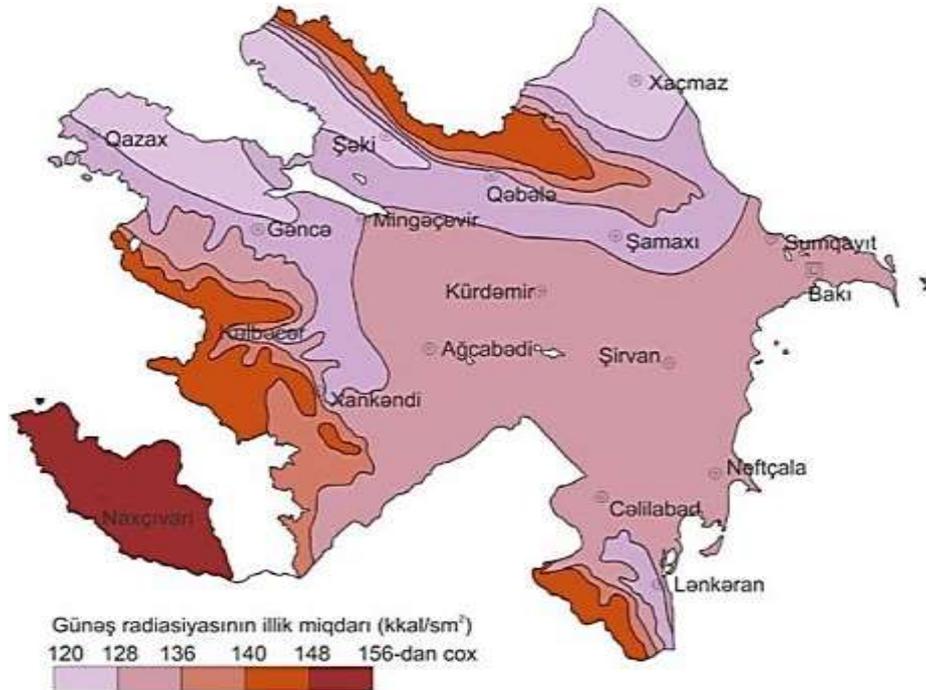


Рисунок 8. Распределение годовой суммы солнечной радиации на территории Азербайджанской Республики (ккал/см²)

Высокая солнечная радиация является одним из факторов, положительно влияющих на ускорение процесса фотосинтеза в растениях и повышение ассимиляции. В таких случаях растения более устойчивы к различным стрессам (перепаду температур, болезням, вредителям и др.), что очень важно для Восточного Зангезура. Солнечное излучение, свет и высокая температура воздуха, наряду со своими положительными сторонами, могут вызвать такую проблему, как солнечный ожог у плодов граната. На самом деле в литературе есть данные о том, что в отдельные годы потери урожая из-за солнечных ожогов достигают 40–50% [13].

Конечно, чтобы решить проблему, растениям следует придать форму зонтика, подходящую для участка, где засажен сад, чтобы плоды были более затененными. Чтобы защитить плоды вне зонтика от солнца, следует прикрепить к ним разные виды укрытий и выбрать более дешевые и простые из них и применять в больших садах. Каштановые почвы формируются на нижних и средних склонах гор Малого Кавказа, а количество гумуса колеблется от 1,8% до 4%. На этих почвах обычно хорошо растут технические, зерновые и кормовые культуры, плодовые и виноградные культуры. В Кура-Араксинской равнине, Ширване, на юге Мугани, в Мильской равнине распространены сероземы с изменением гранулометрического состава от песчанистого до тяжелопесчаного, подобные каштановым почвам, сформировавшимся в Восточном Зангезуре [12].

По гранулометрическому составу эти почвы щебнистые и тяжелощебнистые, как

указано выше. Однако тот факт, что грунтовые воды не находятся близко к поверхности на землях, разбросанных в Восточном Зангезуре, и что почва не сталкивается с такими проблемами, как засоление, позволит быстрому развитию насаждений, своевременному сбору урожая, достаточному и лучшему качеству урожай.

Одним из факторов, который повлияет на развитие гранатоводства в Восточно-Зангезурском районе, является оказание достаточной поддержки этой сфере со стороны государства. Так, в соответствии с «Положением о субсидировании сельскохозяйственного производства», утвержденным Указом Президента Азербайджанской Республики от 27 июня 2019 г., 800 манатов на гектар в год в течение первых 4 лет посадки интенсивных фруктовых садов и интенсивных гранатовых садов, а в последующие годы будет выплачиваться субсидия в размере 240 манатов. Также, начиная с 2021 г., особое значение в качестве стимулирующей меры приобретает страхование гранатовых садов от рисков событий (мороз, ветер, буря, наводнения, проливные дожди, оползни, нападения диких животных, действия третьих лиц и т. д.).

В результате изучения полученных данных и проведения сравнительного анализа установлено, что долины рек Аракс, Гекари и Баргушад Восточно-Зангезурского района, часть Малого Кавказа до 800 м над у. м. пригодны для развития граната. В Азербайджане, где 60% территории занимают горы, интенсивный вид фруктов выращивают на освобожденных от оккупации землях, правильно используя как исторически сложившиеся и проверенные традиционные методы земледелия, так и предоставляемые возможности. За счет современного земледелия и страхового покрытия, государственной поддержки и т. д. закладывая сады в предгорьях, можно получить экспортоориентированный продукт под специальной торговой маркой.

Список литературы:

1. Elfalleh W., Ying M., Nasri N., Sheng-Hua H., Guasmi F., Ferchichi A. Fatty acids from Tunisian and Chinese pomegranate (*Punica granatum* L.) seeds // International journal of food sciences and nutrition. 2011. V. 62. №3. P. 200-206. <https://doi.org/10.3109/09637486.2010.526932>
2. Taylor M., Ramsay G. Carotenoid biosynthesis in plant storage organs: recent advances and prospects for improving plant food quality // Physiologia Plantarum. 2005. V. 124. №2. P. 143-151. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.2005.00509.x>
3. Гафизов Г. К. Гранат и гранатовый сок - визитные карточки Азербайджана // World science. 2016. Т. 1. №8 (12). С. 10-17.
4. Həsənov Z. M., Əliyev S. M. Bağçılıq. Bakı, 2011. 520 s.
5. Гулиев Ф. А., Гусейнова Л. А. Некрозы листьев и плодов гранатовых кустов в условиях западной части Азербайджана // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. №3. С. 61-66.
6. Həsənov Z. M., Nəbiyev A. A., Hacıyev Z. V., Aslanova M. S. Nar meyvələrində (*Punica granatum*) çeşid müxtəlifliyi və bioloji aktiv maddələrin tərkibi // Müasir bağçılıq – Müasir bağçılıq. 2015. No 1 (13). səh. 72-78.
7. Erbaş D., Koyuncu M. A., Atakan G. Farklı Depolama Sıcaklıklarının Narda Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri // Ziraat Fakültesi Dergisi. 2022. V. 17. №1. P. 26-33. <https://doi.org/10.54975/isubuzfd.1086857>
8. Hosseini A., Razavi B. M., Hosseinzadeh H. Protective effects of pomegranate (*Punica granatum*) and its main components against natural and chemical toxic agents: A comprehensive review // Phytomedicine. 2022. P. 154581. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2022.154581>

9. Chater J. M., Yavari A., Sarkhosh A., Jia Z., Merhaut D. J., Preece J. E., Hou L. World pomegranate cultivars // *The pomegranate: botany, production and uses*. Wallingford UK: CAB International, 2021. P. 157-195. <https://doi.org/10.1079/9781789240764.0157>
10. Kýralan M., Gölükcü M., Tokgöz H. Oil and conjugated linolenic acid contents of seeds from important pomegranate cultivars (*Punica granatum* L.) grown in Turkey // *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 2009. V. 86. №10. P. 985-990. <https://doi.org/10.1007/s11746-009-1436-x>
11. Melgarejo P., Melgarejo-Sánchez P., Martínez J. J., Hernández F., Legua P., Martínez R. The pomegranate tree in the world: New cultivars and uses // *III International Symposium on Pomegranate and Minor Mediterranean Fruits 1089*. 2013. P. 327-332.
12. Hacıyev D. A., Hüseyinov M. M. Kənd təsərrüfatı. Gəncə, 2009. 372 s.
13. Jalikop S. H. Pomegranate breeding // *Fruit, vegetable and cereal science and Biotechnology*. 2010. V. 4. №2. P. 26-34.

References:

1. Elfalleh, W., Ying, M., Nasri, N., Sheng-Hua, H., Guasmi, F., & Ferchichi, A. (2011). Fatty acids from Tunisian and Chinese pomegranate (*Punica granatum* L.) seeds. *International journal of food sciences and nutrition*, 62(3), 200-206. <https://doi.org/10.3109/09637486.2010.526932>
2. Taylor, M., & Ramsay, G. (2005). Carotenoid biosynthesis in plant storage organs: recent advances and prospects for improving plant food quality. *Physiologia Plantarum*, 124(2), 143-151. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.2005.00509.x>
3. Gafizov, G. K. (2016). Granat i granatovyi sok - vizitnye kartochki Azerbaidzhana. *World science*, 1(8 (12)), 10-17. (in Russian).
4. Gasanov, Z. M., & Aliev, S. M. (2011). Sadovodstvo. Baku. (in Azerbaijani).
5. Guliev, F. A., & Guseinova, L. A. (2021). Nekrozy list'ev i plodov granatovykh kustov v usloviyakh zapadnoi chasti Azerbaidzhana. *Vestnik Belorusskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaystvennoi akademii*, (3), 61-66. (in Russian).
6. Gasanov, Z. M., Nabiev, A. A., Gadzhiev, Z. V., & Aslanova, M. S. (2015). Sortovoe raznoobrazie i sodержanie biologicheskii aktivnykh veshchestv v plodakh granata (*Punica granatum*). *Contemporary horticulture*, (1 (13)), 72-78. (in Azerbaijani).
7. Erbaş, D., Koyuncu, M. A., & Atakan, G. (2022). Farklı Depolama Sıcaklıklarının Narda Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(1), 26-33. <https://doi.org/10.54975/isubuzfd.1086857>
8. Hosseini, A., Razavi, B. M., & Hosseinzadeh, H. (2022). Protective effects of pomegranate (*Punica granatum*) and its main components against natural and chemical toxic agents: A comprehensive review. *Phytomedicine*, 154581. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2022.154581>
9. Chater, J. M., Yavari, A., Sarkhosh, A., Jia, Z., Merhaut, D. J., Preece, J. E., ... & Hou, L. (2021). World pomegranate cultivars. In *The pomegranate: botany, production and uses* (pp. 157-195). Wallingford UK: CAB International. <https://doi.org/10.1079/9781789240764.0157>
10. Kýralan, M., Gölükcü, M., & Tokgöz, H. (2009). Oil and conjugated linolenic acid contents of seeds from important pomegranate cultivars (*Punica granatum* L.) grown in Turkey. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 86(10), 985-990. <https://doi.org/10.1007/s11746-009-1436-x>
11. Melgarejo, P., Melgarejo-Sánchez, P., Martínez, J. J., Hernández, F., Legua, P., & Martínez, R. (2013, September). The pomegranate tree in the world: new cultivars and uses. In *III International Symposium on Pomegranate and Minor Mediterranean Fruits 1089* (pp. 327-332).

12. Gadzhiev, D. A., & Guseinov, M. M. (2009). Sel'skoe khozyaistvo. Gyandzha. (in Azerbaijani).

13. Jalikop, S. H. (2010). Pomegranate breeding. *Fruit, vegetable and cereal science and Biotechnology*, 4(2), 26-34.

Работа поступила
в редакцию 12.08.2023 г.

Принята к публикации
24.08.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Мамедов З. М. Факторы, влияющие на развитие граната в Восточно-Зангезурском экономическом районе // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 83-94. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/09>

Cite as (APA):

Mammadov, Z. (2023). Factors Affecting Pomegranate Development in the Eastern Zangezur Economic Region. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 83-94. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/09>

UDC 595.7-15
AGRIS H10

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/10>

**DEVELOPMENT CHARACTERISTICS OF APPLE FRUIT BORER
(*Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758)) IN GUBA DISTRICT OF AZERBAIJAN**

©Muradova E., ORCID: 0000-0002-5268-6521, Azerbaijan State Pedagogical University,
Baku, Azerbaijan, elnara.muradova@rambler.ru

**ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ
(*Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758))
В УСЛОВИЯХ ГУБИНСКОГО РАЙОНА АЗЕРБАЙДЖАНА**

©Мурадова Е. М., ORCID: 0000-0002-5268-6521, Азербайджанский государственный
педагогический университет, г. Баку, Азербайджан, elnara.muradova@rambler.ru

Abstract. The research works were carried out in the years 2021–2023 in farms located in the Guba district of Azerbaijan (41°04'27" N 48°36'32" E). During the research, as the apple fruit eater hibernates both in the caterpillar and pupal stages, their coming out of hibernation in the spring season of the next year coincides with different times. It is for this reason that this pest can be found in agroecosystem from spring to autumn. Because the development of generations is mixed together and creates a complex phenological calendar. Apple fruit borer produce 2 complete generations in the study areas. The third generation hibernates in different stages (caterpillar and pupa).

Аннотация. Научно-исследовательские работы проводились в фермерских хозяйствах Губинского района Азербайджана в 2021–2023 гг. В результате исследований установлено, что в связи с тем, что яблонная плодожорка в этом регионе, уходит на зимовку как в стадии гусениц старшего возраста, так и в стадии куколки, выход из зимовки у них также наблюдается в разные сроки. В связи с этим начиная с весны до конца сентября в агроценозах можно встретить гусениц вредителя. Выяснено, что в регионе исследований яблонная плодожорка развивается в двух полных поколениях, а третье поколение уходит на зимовку в стадии гусениц внутри кокона и в стадии куколки.

Keywords: *Cydia pomonella*, Azerbaijan, phenology.

Ключевые слова: яблонная плодожорка, Азербайджан, фенология.

The apple fruit borer (*Cydia pomonella*; Lepidoptera, Tortricidae) is a serious pest of 2, causing a large amount of damage to farms every year. The distribution area of this pest is very wide, covering Western and Eastern Europe, Central Asia, Eastern and Western Siberia, the Far East, North and South Africa, the Middle East, South and North America, Tasmania, New Zealand, the Caucasus, etc. [1-4]. It should be noted that this pest is found in all geographical zones where apples are grown. Depending on the climate, it can produce from one to four generations. Fruits damaged by the pest fall prematurely, before ripening. At the same time, the fruits damaged by the pest become a breeding ground for other microorganisms. Therefore, the study of bioecological characteristics and phenology of this pest in the area where it lives has great scientific and practical importance (<https://goo.su/fnvENz>).

Material and Methods

The research works were carried out in the years 2021-2023 in farms located in the Guba district of Azerbaijan (41°04'27" N 48°36'32" E).

In order to determine the autumn and winter stages of the pest, attractive belts made of special material were attached to the trunks of the trees, using the individuals there to determine the wintering stages of the fruit borer, and at the same time, using those individuals, their grouping, flight (emerging from the pupa) and egg-laying periods of the butterflies were specified. At the same time, research was conducted around the selected trees, in the top layer of the soil, under the leaf balls and in the cracks of the tree bark. Phenological observations were carried out regularly throughout the year, according to seasons.

In order to determine the autumn and winter stages of the pest, attractive belts made of special material were attached to the trunks of the trees, using the individuals there to determine the wintering stages of the fruit eater, and at the same time, using those individuals, their grouping, flight (emerging from the pupa) and egg-laying periods of the butterflies were specified. At the same time, research was conducted around the selected trees, in the top layer of the soil, under the leaf balls and in the cracks of the tree bark. Phenological observations were carried out regularly throughout the year, according to seasons.

Research related to the biological characteristics of the pest, development periods of individual stages, the number of generations and hibernation were investigated based on methods adopted in entomology both in the laboratory and in natural conditions [5, 6].

Analysis of the Obtained Results

The butterflies of the apple fruit borer are dark gray in color, and there are light stripes on the wings. The size of the wings in the open state can be up to 18-20 mm. On the apex of the forewings there is a circular brown shiny spot. The eggs look like small drops of wax. Newly laid eggs are dull whitish, then light pink. Shortly before the caterpillars hatch, their blackish heads can be seen at the top of the eggshells. The caterpillars are yellowish white in the first age, their heads are black or brown and very mobile. The pupae are yellowish-brown in color and are located in a white solid web cocoon.

Determining the number of generations of the pest and determining their development periods is of great importance for the implementation of the measures to be taken against it.

During the research conducted in the study area, it was determined that the apple fruit borer gives two generations a year, and the third generation goes to winter in the caterpillar and pupal stages (table). So, butterflies start flying from individuals that go to hibernate in the pupa stage in early spring — from the beginning of the second decade of April (10-12 days of the month). Butterflies are active mainly in the evening, when the air temperature is above 16-18°C.

Mating occurs between butterflies after 2-3 days of feeding. Females start laying eggs 2-3 days after fertilization. They lay their eggs mainly on the upper surface and axils of leaves. The first eggs are found in late April, early May. In these individuals, egg-laying continues until the third decade of May. Embryonic development ends in 9-10 days. The hatching of caterpillars continues from the end of the first decade of May to the beginning of the third decade. After feeding for 27-28 days, the caterpillars pupate from the first decade of June. Pupation lasts until the end of June. Butterflies of the first generation begin to emerge from the pupa on June 14-15. This process continues until the end of June. Butterflies lay eggs at the end of June (beginning of the second generation) and continue until mid-July. Embryonic development ends in 6-7 days. Caterpillars of the second generation can be found in early July. Caterpillars pupate after 20-22 days of feeding.

Months	March			April			May			June			July			August			September			October		
Decades	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Hibernating	□	□	Δ	Δ	Δ	Δ	+	+	+															
Individuals	Δ	Δ	Δ	Δ	+	+	+																	
1st generation						●	●	●	●															
							-	-	-															
										Δ	Δ	Δ	Δ											
2nd generation													+	+	+	+								
													●	●	●	●	●							
																Δ	Δ	Δ	Δ					
3rd generation																			+	+	+	+		
																			●	●	●			
																				-	-	-	□	□
																					Δ	Δ	Δ	Δ

□ — individuals overwintering in the caterpillar stage; Δ — individuals that overwinter in the pupal stage; + — butterfly; ● — egg -caterpillar

Mass pupation occurs in the first half of August. The emergence of butterflies of the second generation from the pupa is registered at the end of the first decade of August and continues until the end of the month. Butterflies lay eggs (beginning of the third generation) in the second decade of August. The process continues until the end of August. Embryonic development ends in 5-6 days. Caterpillars hatch in the third decade of August. After feeding, the caterpillars hibernate in the pupal stage until mid-September.

Individuals that hibernate in the caterpillar stage begin to pupate in early spring. Emergence of butterflies is recorded mainly in early May and continues until the end of May. Butterflies also start laying eggs up to a week later and finish later than butterflies that hibernate in the pupal stage. In general, the later stages of development of individuals that hibernate in the caterpillar stage naturally start several days (5-7) later and end later. Therefore, at the end of August and the beginning of September, the caterpillars that emerge from the eggs laid by them are unable to complete their development and go to hibernate in the adult caterpillar stage in the cocoons.

During the research, it was determined that the caterpillars feed on fruits or the main veins of young branches 30-40 minutes after hatching. They make a chamber for themselves inside by piercing the skin of the fruit. They close the hole they open with food scraps. Inside the fruits, the caterpillars change their shells four times during their development and go through five stages. In the adult stage, caterpillars feed mainly on seeds and seed chambers of fruits. After finishing feeding, the caterpillars weave a cocoon in secret places and pupate in it. Depending on the season, the development of the pupal stage of the pest lasts 1-2 weeks. When the average daily temperature is 25-27°C, embryonic development takes 5-6 days, and 9 when it is 18-20 — Expires in 11 days. Development of first-generation eggs usually lasts 9-11 days, second-generation eggs 5-6 days, and third-generation eggs 6-7 days. Butterflies lay their eggs mainly in the evenings between 19-21 hours. The egg-laying potential of one female individual varies from 50 to 120. As the apple fruit eater hibernates both in the caterpillar and pupal stages, their coming out of hibernation in the spring season of the next year coincides with different times. It is for this reason that this pest can be found in agrocenosis from spring to autumn. Because the development of generations is mixed together and creates a complex phenological calendar.

Apple fruit borer produce 2 complete generations in the study areas. The third generation hibernates in different stages (caterpillar and pupa).

References:

1. Akhundova L. M., & Sidorovna E. P. (1975). Bor'ba s vreditelyami plodovykh kul'tur. Baku. (in Azerbaijani).
2. Vasilev, V. P., & Livshits, I. Z. (1984). Vrediteli plodovykh kul'tur. Moscow. (in Russian).
3. Tukesova, A. Kh., & Babakova A. S. (2022). Yablonnaya plodozhorka i mery bor'by s nei. In *Prikaspiiskii mezhdunarodnyi molodezhnyi nauchnyi forum agropromtekhnologii i prodovol'stvennoi bezopasnosti 2022*, 213-214. (in Russian).
4. Kuznetsov, V. I. (1960). Materialy po faune i biologii cheshuekrylykh (Lepidoptera) Zapadnogo Kopet-Daga. *Trudy Zoologii instituta AN SSSR*, 27, 11-93. (in Russian).
5. Fasulati, K. K. (1971). Polevoe izuchenie nazemnykh bespozvonochnykh. Moscow. (in Russian).
6. Polyakov, I. Ya. (1975). Prognoz razvitiya vrediteli sel'skokhozyaistvennykh rastenii. Leningrad. (in Russian).

Список литературы:

1. Axundova L. M., Sidorovna E. P. Meyvə bitkilərinin zərərvericiləri ilə mübarizə. Bakı: Azərənəşr, 1975. 70 s.
2. Васильев В. П., Лившиц И. З. Вредители плодовых культур. М., 1984. 399 с.
3. Тукесова А. Х., Бабакова А. С. Яблонная плодожорка и меры борьбы с ней // Прикаспийский международный молодежный научный форум агропромтехнологий и продовольственной безопасности 2022. 2022. С. 213-214.
4. Кузнецов В. И. Материалы по фауне и биологии чешуекрылых (Lepidoptera) Западного Копет-Дага // Труды Зоологии института АН СССР. 1960. Т. 27. С. 11-93.
5. Фасулати К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М.: Высш. школа, 1971. 424 с.
6. Поляков И. Я. Прогноз развития вредителей сельскохозяйственных растений. Л.: Колос, 1975. 239 с.

Работа поступила
в редакцию 19.08.2023 г.

Принята к публикации
26.08.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Muradova E. Development Characteristics of Apple Fruit Borer (*Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758)) in Guba District of Azerbaijan // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 95-98. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/10>

Cite as (APA):

Muradova, E. (2023). Development Characteristics of Apple Fruit Borer (*Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758)) in Guba District of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 95-98. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/10>



УДК 636.093; 599.731.11
AGRIS L72

https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/11

ЗАРАЖЕНИЕ СВИНЕЙ АССОЦИАТИВНОЙ ИНВАЗИЕЙ

©Насибов М. Н., канд. с.-х. наук, Ветеринарный научно-исследовательский институт,
г. Баку, Азербайджан, mahirnasibov.64@gmail.com

INFECTION OF PIGS BY ASSOCIATIVE INVASION

©Nasibov M., Ph.D., Veterinary Scientific Research Institute,
Baku, Azerbaijan, mahirnasibov.64@gmail.com

Аннотация. Проведены работы в свиноводческих хозяйствах, расположенных в Габалинском районе по заражению свиней из гельминтозов метастронгилезом и стронгилоидозом, из болезней, вызванных простейшими кишечными паразитами, — эймериозом, в зависимости от возраста и сезона. Во время исследования в весенний период было выявлено заражение метастронгилезом у 2–6-месячных 36,4%, у 7–12-месячных 38,5%, у взрослых животных 25,0%; стронгилоидозом у 2–6-месячных 27,3%, у 7–12-месячных 30,8%, у взрослых животных 16,7%; из болезней, вызванных простейшими кишечными паразитами, эймериозом у 2–6-месячных 54,5%, у 7–12-месячных 38,5%, у взрослых животных 25,0%; в летний период метастронгилезом у 2-6-месячных 30,0%, у 7–12-месячных 33,3%, у взрослых животных 27,3%; стронгилоидозом у 2–6-месячных 20,0%, у 7–12-месячных 25,0%, у взрослых животных 18,2%; эймериозом у 2–6-месячных 20,0%, у 7–12-месячных 8,3%, а у взрослых животных во время обследования заражение не было выявлено. В осенний период было исследовано заражение метастронгилезом у 2–6-месячных 45,5%, у 7–12-месячных 50,0%, у взрослых животных 30,0%; стронгилоидозом у 2–6-месячных 36,4%, у 7–12-месячных 35,7%, у взрослых животных 20,0%; эймериозом у 2–6-месячных 45,5%, у 7–12-месячных 35,7%, у взрослых животных 30,0%; а в зимний период метастронгилезом у 2–6-месячных 23,1%, у 7–12-месячных 20,0%, у взрослых животных 18,2%; стронгилоидозом у 2–6-месячных 15,4%, у 7–12-месячных 10,0%, у взрослых животных 9,1%; эймериозом у 2–6-месячных 23,1%, у 7–12-месячных 20,0%, у взрослых животных 9,1%. При обобщении полученных результатов было выявлено заражение метастронгилезом в весенний период 33,3%, летом 30,3%, осенью 42,9%, а зимой 20,6%; стронгилоидозом весной 25,0%, летом 21,2%, осенью 31,4%, а зимой 11,8%; эймериозом весной 38,9%, летом 9,1%, осенью 37,1%, а зимой 17,6%.

Abstract. The article deals with research work carried out in pig-breeding farms located in the Gabala district on the infection of pigs from helminthiasis with metastrongylosis and strongyloidosis, from diseases caused by primary intestinal parasites — eimeriosis, depending on age and season. During the study in the spring period, infection with metastrongylosis was detected in 2-6-month-olds 36.4%, in 7-12-month-olds 38.5%, in mature animals 25.0%; with strongyloidosis in 2-6-month-olds 27.3%, in 7-12-month-olds 30.8%, in mature animals 16.7%; from diseases caused by primary intestinal parasites, - eimeriosis in 2-6-month-olds 54.5%, in 7-12-month-olds 38.5%, in mature animals 25.0%; in summer period infection with metastrongylosis in 2-6-month-olds 30.0%, in 7-12-month-olds 33.3%, in mature animals 27.3%; with strongyloidosis in 2-6-month-olds 20.0%, in 7-12-month-olds 25.0%, in mature animals, 18.2%; infection with eimeriosis in 2-6-month-olds 20.0%, in 7-12-month-olds 8.3%, and in mature animals during the

examination, infection was not detected. In the autumn period, infection with metastrongylosis was studied in 2-6-month-olds 45.5%, in 7-12-month-olds 50.0%, in mature animals 30.0%; infection with strongyloidosis in 2-6-month-olds 36.4%, in 7-12-month-olds 35.7%, in mature animals 20.0%; with eimeriosis in 2-6-month-olds 45.5%, in 7-12-month-olds 35.7%, in mature animals 30.0%; and in winter period infection with metastrongylosis in 2-6-month-olds 23.1%, in 7-12-month-olds 20.0%, in mature animals 18.2%; with strongyloidosis in 2-6-month-olds 15.4%, in 7-12-month-olds 10.0%, in mature animals 9.1%; infection with eimeriosis in 2-6-month-olds 23.1%, in 7-12-month-olds 20.0%, in mature animals 9.1%. Summarizing the results obtained, infection with metastrongylosis was detected in the spring period of 33.3%, in summer 30.3%, in autumn 42.9%, and in winter 20.6%; infection with strongyloidosis in spring 25.0%, in summer 21.2%, in autumn 31.4%, and in winter 11.8%; infection with eimeriosis in spring 38.9%, in summer 9.1%, in autumn, 37.1%, and in winter was 17.6%.

Ключевые слова: свиноводство, гельминтозы, эймериоз, копрологическое обследование.

Keywords: pig breeding, helminthiases, eimeriosis, scatological examination.

У домашних свиней во внутренних органах, желудочно-кишечной системе паразитируют гельминты, простейшие кишечные паразиты. Метастронгилусы паразитируют во внутренних органах свиней (в задней и средней долях легких, бронхах), и цикл развития этих гельминтов заканчивается с участием промежуточных хозяев — дождевых червей. В бронхах легких самки метастронгилусов откладывают яйца, эти яйца с личинками внутри попадают в рот при кашле свиньи, проглатываются, не претерпевая изменений, выделяются калом. Такие яйца проглатываются дождевыми червями, затем в их организме из яиц вылупляются личинки, и в течение 10–15 дней развиваясь, эти личинки становятся инвазивными. Свиньи заражаются, при поедании дождевых червей, внутри которых имеются инвазивные личинки. Метастронгилез — это гельминтоз, распространенный в отдельных свиноводческих хозяйствах и в Азербайджане [1].

Одним из распространенных гельминтозов среди свиней также является стронгилоидоз. Половозрелая форма гельминта локализуется в тонком кишечнике свиньи. Через две недели после заражения самки откладывают яйца в кишечнике животного, и внутри этих яиц имеются личинки. Личинки попадают во внешнюю среду через кал, развиваясь превращаются в форму, ведущую свободный образ жизни, и, попав в организм хозяина, дают новое поколение [1].

Исследовательские работы по распространению, лечению и профилактике паразитарных заболеваний, в том числе гельминтозов, проводились зарубежными и отечественными учеными [2–4].

Одним из самых распространенных заболеваний, вызываемых простейшими кишечными паразитами на свиноводческих фермах является эймериоз. В результате болезни поросята отстают от развития, у них наступает немощность, слабость, случается понос, кровавый понос. Взрослые животные являются переносчиками болезни. В результате проглатывания с травой, кормом, водой и другими средствами спорообразующих ооцист, попавших в окружающую среду с фекалиями животного происходит заражение свиней (в основном поросят) эймериями [5].

Особого внимания заслуживают исследования по распространению, лечению и профилактике простейших кишечных паразитов, в том числе эймериоза [6, 7].

При возникновении в хозяйствах заболеваний, вызванных гельминтозами и простейшими кишечными паразитами, рентабельность падает, хозяйствам наносится экономический ущерб [8].

Цель работы — изучение в свиноводческих хозяйствах возрастной и сезонной зависимости метастронгилеза и стронгилоидоза, а также эймериоза.

Материалы и методы

Работа проведена в 2022–2023 гг. в индивидуальном свиноводческом хозяйстве «ДЕНИС» села Нидж Габалинского района с целью изучения возрастной и сезонно-зависимой динамики инфицирования гельминтозами и эймериозом животных различного возраста. Собранные патологические материалы (образцы кала) были обследованы в лаборатории отдела паразитологии ветеринарного научно-исследовательского института с использованием копрологических методов исследования.

В собранных образцах был использован метод Дарлингга-Фюллеборна с целью выявления инфицирования ооцистами *Eimeria* [9–11].

Патологические материалы (образцы кала) были исследованы на наличие гельминтозов методами копрологического исследования Фюллеборна и Щербовича [1].

В исследованиях были использованы образцы фекалий животных в возрасте 2–6 месяцев, 7–12 месяцев и взрослых животных. По временам года были собраны 138 образцов фекалий, на основании их исследования в лабораторных условиях была выявлена заражение яйцами гельминтов и ооцистами эймерии. Каждый образец фекалий, взятый с хозяйства, был обследован отдельно, при этом обнаружение ооцист оценивалось как заражение эймериозом, а обнаружение яиц гельминтов — как заражение метастронгилезом и стронгилоидозом.

Анализ и обсуждение

В результате исследований образцы фекалий, собранные с фермерского свиноводческого хозяйства, расположенного в Габалинском районе, были подвергнуты копрологическому обследованию с целью определения динамики заражения животных гельминтозами и эймериозом по возрасту и сезонам года. В результате обследования было обнаружено заражение гельминтозами и эймериозом (Рисунки 1–3).



Рисунок 1. *Strongylus sp.*

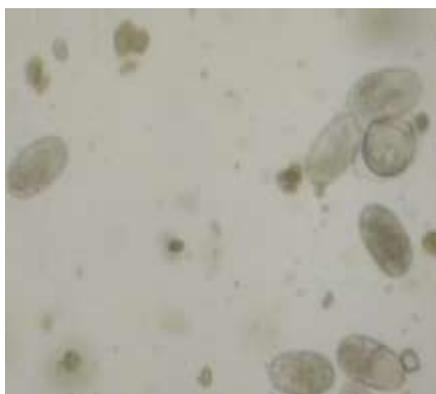


Рисунок 2. *Metastrongylus sp.*



Рисунок 3. *Eimeria sp.*

По результатам проведенных копрологических исследований в весенний период было выявлено заражение метастронгилезом у 2–6-месячных — 36,4%, у 7–12-месячных — 38,5%, у взрослых животных — 25,0%; стронгилоидозом у 2–6-месячных — 27,3%, у 7–12-месячных — 30,8%, у взрослых животных — 16,7%; из болезней, вызванных простейшими

кишечными паразитами, эймериозом у 2–6-месячных — 54,5%, у 7–12-месячных — 38,5%, у взрослых животных — 25,0%; в летний период метастронгилезом у 2–6-месячных — 30,0%, у 7–12-месчных — 33,3%, у взрослых животных — 27,3%; стронгилоидозом у 2–6-месячных — 20,0%, у 7–12-месячных — 25,0%, у взрослых животных — 18,2%; эймериозом у 2–6-месячных — 20,0%, у 7–12-месячных — 8,3%, а у взрослых животных во время обследования заражение не было выявлено.

В осенний период было исследовано заражение метастронгилезом у 2–6-месячных — 45,5%, у 7–12-месячных — 50,0%, у взрослых животных — 30,0%; стронгилоидозом у 2–6-месячных — 36,4%, у 7–12-месячных — 35,7%, у взрослых животных — 20,0%; эймериозом у 2–6-месячных — 45,5%, у 7–12-месячных — 35,7%, у взрослых животных — 30,0%; а в зимний период метастронгилезом у 2–6-месячных — 23,1%, у 7–12-месячных — 20,0%, у взрослых животных — 18,2%; стронгилоидозом у 2–6-месячных — 15,4%, у 7–12-месячных — 10,0%, у взрослых животных — 9,1%; эймериозом у 2-6-месячных — 23,1%, у 7–12-месячных — 20,0%, у взрослых животных — 9,1% (Таблица).

Таблица

ЗАРАЖЕНИЕ СВИНЕЙ ГЕЛЬМИНТОЗАМИ И ЭЙМЕРИОЗОМ
 В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И СЕЗОНЫ ГОДА (%)

Возраст	Кол- во	Инфицированные					
		метастронгилез		стронгилоидоз		эймериоз	
		количество	ЭИ, %	количество	ЭИ, %	количество	ЭИ (%)
Весенний период							
2–6-месячные	11	4	36,4	3	27,3	6	54,5
7–12-месячные	13	5	38,5	4	30,8	5	38,5
Взрослые	12	3	25,0	2	16,7	3	25,0
Всего	36	12	33,3	9	25,0	14	38,9
Летний период							
2–6-месячные	10	3	30,0	2	20,0	2	20,0
7–12-месячные	12	4	33,3	3	25,0	1	8,3
Взрослые	11	3	27,3	2	18,2	—	—
Всего	33	10	30,3	7	21,2	3	9,1
Осенний период							
2–6-месячные	11	5	45,5	4	36,4	5	45,5
7–12-месячные	14	7	50,0	5	35,7	5	35,7
Взрослые	10	3	30,0	2	20,0	3	30,0
Всего	35	15	42,9	11	31,4	13	37,1
Зимний период							
2–6-месячные	13	3	23,1	2	15,4	3	23,1
7–12-месячные	10	2	20,0	1	10,0	2	20,0
Взрослые	11	2	18,2	1	9,1	1	9,1
Всего	34	7	20,6	4	11,8	6	17,6

При обобщении полученных результатов было выявлено заражение метастронгилезом в весенний период — 33,3%, летом — 30,3%, осенью — 42,9%, а зимой — 20,6%; стронгилоидозом весной — 25,0%, летом — 21,2%, осенью — 31,4%, а зимой — 11,8%; эймериозом весной — 38,9%, летом — 9,1%, осенью — 37,1%, а зимой — 17,6% (Рисунок 4).

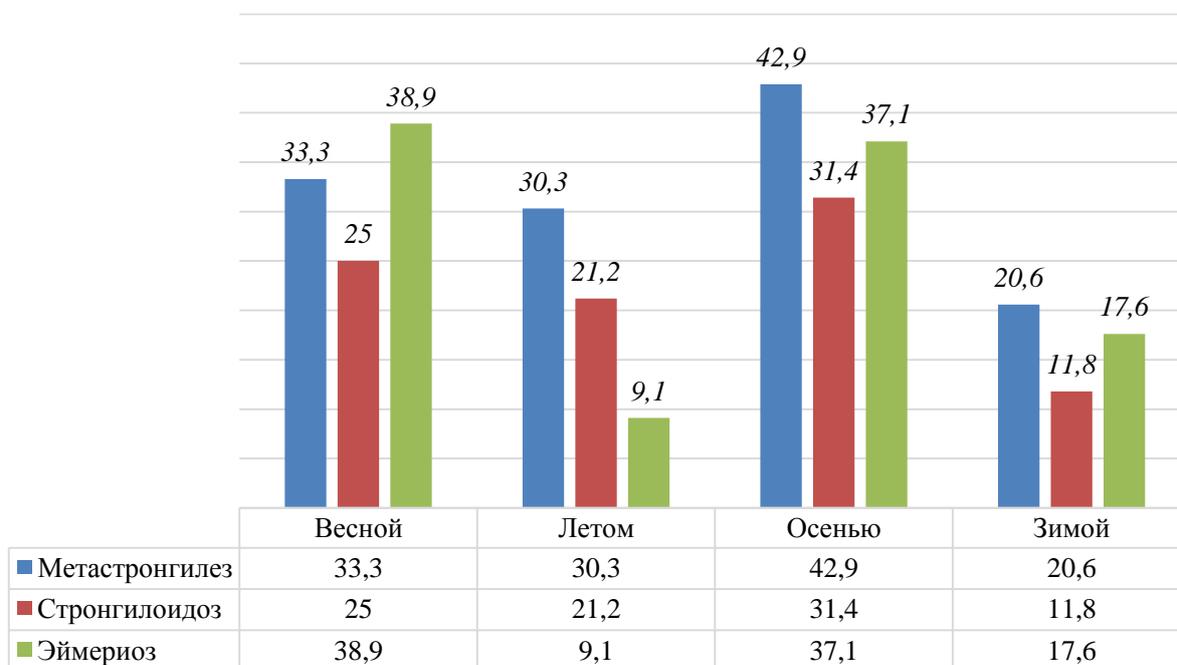


Рисунок 4. Заражение свиней по сезонам года

На основании благоприятных условий, наличия в исследуемом хозяйстве факторов окружающей среды, было выявлено достижения высокий предел экстенсивности заражения гельминтами и эймериями. Самое слабое заражение гельминтозами было выявлено в зимний период. Это объясняется тем, что зимой температура окружающей среды понижается, развитие яиц гельминтов ослабевает, снижается вероятность заражения. Следовательно, в заражение в зимние месяцы бывает слабым, по сравнению с весенними и осенними месяцами.

Весной, а также осенью, влага, необходимая для развития ооцист эймерии, наличие температуры в пределах нормы положительно сказывается на их развитии. А летом заражение эймериями слабое, и это зависит от факторов внешней среды — высокой температуры воздуха и низкой влажности.

Летом, когда погода жаркая и засушливая, большинство ооцист погибает. В зимние месяцы в помещениях, где содержатся свиньи, температура составляет +20–30°C, что приводит к спорообразованию ооцист и заражению животных возбудителями болезней.

Из результатов выполненных исследований становится ясно, что при обследовании патологических материалов, собранных с фермерского свиноводческого хозяйства, заражение инвазионными заболеваниями среди свиней встречается во все времена года. Это означает, что в помещениях, где содержатся животные, под ногами животных должно быть расстелена чистая и сухая подстилка, а также следует соблюдать санитарные правила. Создание благоприятных условий для развития возбудителей болезней обусловлено высокой сыростью, влажностью и температурой. Одним из важных условий является регулярная механическая очистка, дезинфекция, дезинвазия внутри и вокруг сараев.

Вывод

В результате проведённых исследований было изучено наличие заражения в разные сезоны года. Самое слабое заражение гельминтозами было обнаружено в зимний период, эймериозом — в летний период, самое высокое заражение гельминтозами — в осенний период, эймериозом — в весенний период.

Список литературы:

1. Мəммədov A. K., Насиєv Ya. Q., Şirinov N. M., Ağayev A. A. Baytarlıq parazitologiyası. Bakı: Azərnəşr, 1986. 434 s.
2. Дзержинский В. А. Экспериментальный эймериоз и трихоцефалез поросят (картина крови) // Вестник ветеринарии. 2002. №3. С. 64-65.
3. Захаров П. В. Сезонно-возрастная динамика основных гельминтозов свиней на свиноводческом комплексе // Бюллетень ВИГИС. 1988. №49. С. 18-20.
4. Кудряшов А. А. Болезни новорожденных поросят: классификация, клинико-анатомическое проявление, диагностика, дифференциальная диагностика // Ветеринарная практика. 2007. №1. С. 46-51.
5. Колабский Н. А., Пашкин П. И. Кокцидиозы сельскохозяйственных животных. Л.: Колосс, 1974. 159 с.
6. Мəммədova M. A., Əhmədov E. İ., Əliyeva F. G. Yaş və mövsümdən asılı olaraq ev donuzlarının eumeriya ilə yoluxmasının dinamikası // Azərbaycan Zooloqlar Cəmiyyətinin materialları. 2010. V. 2. S. 65-69.
7. Новиков А. С. Кряжев А. Л. Контаминация объектов внешней среды ооцистами криптоспоридий на промышленном свинокомплексе и меры борьбы с ними // Российский паразитологический журнал. 2021. Т. 15. №3. С. 64-70.
8. Коротких Ю. О., Кожевникова Е. А. Экономический ущерб при аскаридозе свиней // Актуальные проблемы и методические подходы к диагностике, лечению и профилактике болезней животных: материалы международной научно-практической конференции, 2020. С. 123–126.
9. Крылов М. В. Определитель паразитических простейших. СПб: Наука, 1996. 602 с.
10. Сафиуллин Р. Т. Удобрения органические. Методы паразитологического анализа. Методы определения ооцист и цист простейших. М.: Стандартинформ, 2020. 14 с.
11. Якубовский М. В., Карасев Н. Ф. Диагностика, терапия и профилактика паразитарных болезней животных. Минск: Хата, 2001. 375 с.

References:

1. Mamedov, A. K., Gadzhiev, Ya. G., Shirinov, N. M., & Agaev, A. A. (1986). Veterinarnaya parazitologiya. Baku. (in Azerbaijani).
2. Dzerzhinskii, V. A. (2002). Eksperimental'nyi eimerioz i trihotsefalez porosyat (kartina krovi). *Vestnik veterinarii*, (3), 64-65. (in Russian).
3. Zakharov, P. V. (1988). Sezonnno-voznrastnaya dinamika osnovnykh gel'mintozov svinei na svinovodcheskom komplekse. *Byulleten' VIGIS*, (49), 18-20. (in Russian).
4. Kudryashov, A. A. (2007). Bolezni novorozhdennykh porosyat: klassifikatsiya, kliniko-anatomicheskoe proyavlenie, diagnostika, differentsial'naya diagnostika. *Veterinarnaya praktika*, (1), 46-51. (in Russian).
5. Kolabskii, N. A., & Pashkin, P. I. (1974). Koktsidiozy sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh. Leningrad. (in Russian).
6. Mamedova, M. A., Akhmedov, E. I., & Alieva, F. G. (2010). Dinamika zarazheniya domashnikh svinei eimeriyami v zavisimosti ot vozrasta i sezona. *Trudy azerbaidzhanskogo obshchestva zoologov*, 2, 65-69. (in Azerbaijani).
7. Novikov, A. S. & Kryazhev, A. L. (2021). Kontaminatsiya ob'ektov vneshnei sredy ootsistami kriptosporidii na promyshlennom svinokomplekse i mery bor'by s nimi. *Rossiiskii parazitologicheskii zhurnal*, 15(3), 64-70. (in Russian).

8. Korotkikh, Yu. O., & Kozhevnikova, E. A. (2020). Ekonomicheskii ushcherb pri askaridoze svinei. In *Aktual'nye problemy i metodicheskie podkhody k diagnostike, lecheniyu i profilaktike boleznei zhivotnykh: materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, 123–126. (in Russian).
9. Krylov, M. V. (1996). *Opredelitel' paraziticheskikh prosteishikh*. St. Petersburg. (in Russian).
10. Safiullin, R. T. (2020). *Udobreniya organicheskie. Metody parazitologicheskogo analiza. Metody opredeleniya ootsist i tsist prosteishikh*. Moscow. (in Russian).
11. Yakubovskii, M. V., & Karasev, N. F. (2001). *Diagnostika, terapiya i profilaktika parazitarnykh boleznei zhivotnykh*. Minsk. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 07.08.2023 г.*

*Принята к публикации
14.08.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Насибов М. Н. Заражение свиней ассоциативной инвазией // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 99-105. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/11>

Cite as (APA):

Nasibov, M. (2023). Infection of Pigs by Associative Invasion. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 99-105. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/11>

УДК 633.11:633.112
AGRIS F30

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/12>

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЫ С РАЗЛИЧНЫМИ ДОНОРНО-АКЦЕПТОРНЫМИ ОТНОШЕНИЯМИ ПРИ ВОДНОМ ДЕФИЦИТЕ

- ©*Ахмедова Ф. А.*, Научно-исследовательский институт земледелия при Министерстве сельского хозяйства Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан
©*Абдулбагиева С. А.*, Научно-исследовательский институт земледелия при Министерстве сельского хозяйства Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан
©*Ибрагимова И. Г.*, Научно-исследовательский институт земледелия при Министерстве сельского хозяйства Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан zahid.mustafeyv67@mail.ru

PHOTOSYNTHETIC FUNCTION OF WHEAT GENOTYPES WITH DIFFERENT DONOR-ACCEPTOR RATIO IN WATER DEFICIENCY

- ©*Ahmadova F.*, Research Institute of Crop Husbandry of the Ministry of Agriculture of the Azerbaijan Republic, Baku, Azerbaijan,
©*Abdulbagiyeva S.*, Research Institute of Crop Husbandry of the Ministry of Agriculture of the Azerbaijan Republic, Baku, Azerbaijan
©*Ibrahimova I.*, Research Institute of Crop Husbandry of the Ministry of Agriculture of the Azerbaijan Republic, Baku, Azerbaijan, zahid.mustafeyv67@mail.ru

Аннотация. Представлены результаты исследований изучения интенсивности фотосинтеза генотипов пшеницы при различных донорно-акцепторных отношениях. Полевые опыты проводились в оптимальном режиме полива и в условиях засухи, объектом исследований служили генотипы пшеницы: Баракатли 95, Вугар, Гарагылчыг 2 и Гырмызы бугда. Искусственное изменение донорно-акцепторных соотношений в растении в совокупности с факторами внешней среды, в том числе действием засухи, оказывает определенное влияние на интенсивность фотосинтеза. При засухе интенсивность фотосинтеза закономерно снижается в листьях. Удаление одного яруса листьев приводит к увеличению интенсивности фотосинтеза в листьях другого яруса, а при удалении половины колоса, наоборот, наблюдается снижение интенсивности фотосинтеза как в 7, так и в 8 листьях.

Abstract. The article presents the results of studies of the intensity of photosynthesis of wheat genotypes at various donor-acceptor ratios. Field experiments were carried out in the optimal irrigation regime and under drought conditions, the object of research was wheat genotypes: Barakatli 95, Vugar, Garagylchyg 2 and Gyrmzy bugda. An artificial change in the donor-acceptor ratios in the plant, in combination with environmental factors, including the effect of drought, has a certain effect on the intensity of photosynthesis. When exposed to drought, the intensity of photosynthesis naturally decreases in both leaves. The removal of one layer of leaves leads to an increase in the intensity of photosynthesis in the leaves of the other layer, and when half the ear is removed, on the contrary, a decrease in the intensity of photosynthesis is observed both in the 7th and 8th leaves.

Ключевые слова: пшеница, генотип, засуха, колос.

Keywords: wheat, genotype, drought, ear.

Процесс фотосинтеза является основным поставщиком органических веществ, необходимых для роста, развития и продуктивности растений. Продуктивность растений в основном связана с процессом фотосинтеза в листьях, и сухая биомасса образуется за счет продуктов фотосинтеза [1].

Фотосинтез протекает во всех зеленых частях растения, преимущественно в листьях, поэтому эти органы можно считать донорами ассимилятов. Транспорт и распределение продуктов фотосинтеза в онтогенезе постепенно изменяются в зависимости от степени развития листьев и акцепторная активность листа полностью заменяется донорной. С усилением донорской функции листьев в онтогенезе происходят существенные изменения и в образовании конечных продуктов фотосинтеза [2].

Роль каждого листа в общем фотосинтезе растения сначала возрастает, а затем уменьшается. У многих видов растений при удалении определенной части листовой поверхности транспорт ассимилятов из оставшихся листьев ускоряется, в это время количество крахмала в листьях снижается, а это свидетельствует о том, что происходящий в листьях фотосинтез не может компенсировать повышенный отток ассимилятов, в результате чего происходит мобилизация резервных продуктов фотосинтеза [3].

Ослабление акцепторной силы органов, потребляющих ассимиляты, вызывает торможение транспорта ассимилятов из листа или его направление к другим органам, нуждающимся в ассимилятах. Удаление части потребляющих ассимиляты органов при сохранении общей листовой поверхности у растения, иными словами торможение оттока ассимилятов из листьев, вызывает снижение интенсивности фотосинтеза в листьях [4].

Уменьшение общей листовой поверхности растения (при сохранении органов, нуждающихся в ассимилятах) стимулирует фотосинтез за счет увеличения фотосинтетической нагрузки оставшихся листьев [5].

Влияние донорно-акцепторных отношений на интенсивность фотосинтеза связано как с эпигенетическими процессами, так и с факторами внешней среды. Все фазы фотосинтеза как сложного физиологического процесса подвержены стрессу [6].

Засуха значительно снижает эффективность фотосинтеза, устьичную проводимость, площадь листьев и эффективность использования воды злаков, в том числе пшеницы [7–9].

В условиях водного стресса снижается скорость транспирации и фотосинтеза, устьичная проводимость, выделение кислорода, повышается концентрация углекислотного газа в межклеточных пространствах. Снижение количества $XI(a+b)$ в условиях засухи отмечено так же, как один из лимитирующих факторов фотосинтеза [10].

При различных водных режимах (80%, 60%, 45%, 35% от полевой влагоемкости) интенсивность фотосинтеза (P_n) во флаговом листе снижается с усилением почвенной засухи в фазе требования у генотипов мягкой пшеницы [11].

В фазах цветения и налива зерна водный стресс вызывал снижение скорости фотосинтеза на 30,2%, транспирации на 59,0% и устьичной проводимости на 44,2% [12]. Во время засухи при высоких температурах снижением интенсивности фотосинтеза замедляется процесс роста и снижается урожайность, при очень сильной засухе на 75%, при сильной засухе на 70%, при умеренной засухе на 65% [13].

Водный стресс зависит от различных факторов — от фазы развития и его продолжительности, глубины стресса, а также генотипа.

Материалы и методы

Полевые опыты проводились на опытном участке экспериментальной базы НИИ земледелия, расположенном на Апшеронском полуострове. Объектами исследования были взяты генотипы пшеницы отличающиеся по морфофизиологическим признакам. Опыты проводились в двух вариантах, орошаемом и неорошаемом.

В обоих вариантах у исследуемых генотипов донорно-акцепторные отношения были искусственно изменены у изучаемых сортов. Для этого у данного генотипа были взяты 10–20 образцов и удалены все листья 7 яруса, а оставлены листья 8 яруса и колос.

В другом варианте были удалены листья 8 яруса и оставлены листья 7 яруса и колос.

В другом варианте была удалена половина колоса и оставлены все листья. Для измерения интенсивности углекислотного газообмена был применен инфракрасный газоанализатор URAS-2T фирмы Хартман и Браун, Германия.

Результаты и обсуждение

Исследуемые генотипы реагируют на изменение донорно-акцепторных соотношений со дня удаления листьев, при этом наблюдается изменение интенсивности фотосинтеза по сравнению с контролем. В Таблице 1 представлены изменения интенсивности фотосинтеза при удалении листьев и половины колоса в условиях нормального водообеспечения и засухи в фазу колошения-цветения.

Как видно из Таблицы 1, максимальное значение интенсивности фотосинтеза в фазу цветения-колошения у генотипа Баракатли-95 наблюдается на 10 день удаления листьев. Разница между контрольным и опытным вариантами составляет 4,1 мг $\text{CO}_2/\text{дм}^2\text{ч}$ в листьях 8-го яруса и 4,6 мг $\text{CO}_2/\text{дм}^2\text{ч}$ в листьях 7 яруса, которое составляют соответственно 19,3% и 22,4%. Минимальная разница между контрольным и опытным вариантами приходится на день удаления и составляет 3,6% и 3,9%. Изменение донорно-акцепторного соотношения в растении, т. е. соотношения между ассимилирующими и потребляющими органами, во всех случаях приводит к изменению интенсивности фотосинтеза. Удаление 7-го листа приводит к увеличению интенсивности фотосинтеза в 8-м листе и наоборот. Теоретически это можно объяснить тем, что при удалении определенного листа изменяется донорно-акцепторное отношения в транспортной системе целого растения и для сохранения темпа роста и развития фотосинтетическую функцию удаленного листа может брать на себя другой лист, этим обеспечивая сохранение жизненных процессов на определенном уровне [2].

Из-за воздействия засухи происходит естественное снижение интенсивности фотосинтеза в обоих листьях, однако данные, полученные в контрольном варианте мало отличаются от опытных, что может свидетельствовать о засухоустойчивости данного генотипа. На 10 день удаления листьев разница между вариантами максимальные и составляют у 8 и 7 листьев, соответственно 16,7% и 21,0%, а в тот же день удаления минимальные — 3,3% и 4,1%. Видно, что в контрольном и в опытных вариантах 7 лист больше реагирует на изменение донорно-акцепторных отношений при засухе.

Показатели изменения интенсивности фотосинтеза в листьях при удалении половины колоса у сорта Баракатли-95 представлены в Таблице 1. Если удаление листьев одного яруса приводила к увеличению интенсивности фотосинтеза других ярусов, то при удалении половины колоса, наоборот, наблюдается снижение интенсивности фотосинтеза как в 7, так и 8 ярусов. У сорта Баракатли-95 минимальное снижение интенсивности фотосинтеза наблюдается в день удаления половины колоса и составляет 4,2.

Таблица 1
 ИЗМЕНЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ФОТОСИНТЕЗА (мг СО₂/дм²·ч) ПРИ УДАЛЕНИИ ЛИСТЬЕВ И ПОЛОВИНЫ КОЛОСА
 (фаза колошения-цветения)

	Варианты	1-й день		5-й день		10-й день		15-й день							
		Контроль (целое растение)	Опыт												
		7	8	7	8	7	8	7	8						
Баракатли 95															
Удален 7-й лист	I	25,3	-	26,2	-	31,4	-	24,4	-	29,1	-	22,6	-	25,6	
	II	24,0	-	24,8	-	28,1	-	22,8	-	26,6	-	21,0	-	24,1	
Удален 8-й лист	I	23,0	23,9	-	22,7	24,8	-	20,5	25,1	-	18,3	-	21,0	-	
	II	21,7	22,6	-	20,0	22,0	-	18,6	22,5	-	16,5	-	18,7	-	
Удалена половина колоса	I	23,0	22,0	24,2	22,7	28,0	21,3	20,5	24,4	17,0	20,1	18,3	22,6	16,9	20,0
	II	21,7	21,0	23,3	20,0	26,3	18,1	18,6	22,8	15,0	19,1	16,5	21,0	15,1	18,8
Вугар															
Удален 7-й лист	I	26,1	-	27,0	-	29,5	-	32,2	-	26,4	-	31,6	-	26,7	
	II	21,4	-	22,5	-	23,7	-	26,1	-	20,0	-	24,2	-	20,2	
Удален 8-й лист	I	24,8	25,9	-	22,6	24,0	-	15,5	18,2	-	19,3	-	22,4	-	
	II	19,3	20,3	-	18,0	19,8	-	16,7	21,1	-	15,0	-	17,7	-	
Удалена половина колоса	I	24,8	23,9	25,0	22,6	29,5	20,7	15,5	18,1	12,0	14,7	19,3	23,5	17,0	20,6
	II	19,3	21,4	20,3	14,2	23,7	13,0	16,7	20,0	14,1	16,8	15,0	17,5	13,5	15,6

I – орошаемый вариант
 II – неорошаемый вариант

В 10 день удаления половины колоса снижение интенсивности фотосинтеза достигает максимального значения у листьев 8 яруса — 4,3 мг $\text{CO}_2/\text{дм}^2\text{ч}$, а у листьев 7 яруса — 3,5 мг $\text{CO}_2/\text{дм}^2\text{ч}$, что составляет 17,6% и 11,1%, соответственно. На 15 день снижение интенсивности фотосинтеза ослабляется и доходит примерно до уровня 5 дня удаления колоса 11,5% и 7,7%, соответственно.

По-видимому, это связано с тем, что со временем после удаления транспортная система целого растения адаптируется к новым условиям и происходит медленное восстановление прежнего уровня фотосинтеза листьев, однако не полностью, а частично. Как видно из таблицы, под влиянием засухи, у сорта Баракатли 95 в фазе колошения-цветения снижается абсолютная величина фотосинтеза, а относительная величина, т. е. процентное значение, существенно не изменяется.

У генотипа Вугар в фазе колошения-цветения интенсивность фотосинтеза листьев 7 и 8 ярусов в 10 день удаления увеличивается на 19,7% и 23,3%, а в фазе налива зерна на 23,7% и 24,6%. Однако, сравнение показателей, полученных в условиях нормального водообеспечения и засухи, показывает, что у генотипа Вугар во все фазы развития интенсивность фотосинтеза листьев 7 и 8 ярусов снижается больше, чем у других генотипов, что указывает на его относительно слабую засухоустойчивость.

Как и у других генотипов, у генотипа Вугар удаление половины колоса во всех случаях приводит к снижению интенсивности фотосинтеза в листьях. В это время максимальное снижение наблюдается так же на 10 день после удаления. У генотипа Гарагылчыг-2 максимальная величина снижения интенсивности фотосинтеза при удалении половины колоса наблюдается на 10 день, а минимальная — на 1 день (Таблица 2). В этом генотипе абсолютные и относительные величины фотосинтеза схожи.

У генотипов Гарагылчыг-2 и Гырмызы бугда в засушливом варианте интенсивность фотосинтеза снижается больше, чем у генотипов Баракатли-95 и Вугар. У этих генотипов, особенно у генотипа Гарагылчыг-2, при воздействии засухи интенсивность фотосинтеза снижается в обоих ярусах листьев примерно одинаково.

Максимальное увеличение интенсивности фотосинтеза, в отличие от низкорослых генотипов, у генотипа Гырмызы бугда наблюдается на 15 день удаления, которое составляет у листьев 8 яруса 35,7%, у листьев 7 яруса 37,2%, в условиях засухи соответственно, 27,7% и 23,5%. Это можно объяснить тем, что у высокорослых генотипов в связи чрезмерным ростом стебля и других генеративных органов увеличивается запрос на ассимиляты и удаление 7-го листа сокращает площадь ассимилирующих органов. Для обеспечения нормального роста и развития в целом растении и для непрерывного обеспечения ассимилятами остальных органов, листья 8 яруса в некоторой степени выполняют функцию и удаленного листа путем увеличения интенсивности фотосинтеза.

У генотипа Гырмызы бугда засуха также вызывает снижение интенсивности фотосинтеза. Изменения интенсивности фотосинтеза при удалении листьев или колоса у генотипа Гырмызы бугда в фазе колошения-цветения представлено в Таблице 2.

В листьях 7 и 8 ярусов максимальное значение интенсивности фотосинтеза наблюдалось на 10 и 15 дни удаления листьев в обоих вариантах, а минимальное — в этот же день и которые составляют, соответственно 22,0% и 20,2%, 20,5% и 21,0%, а также 2,3% и 4,3%.

Таблица 2
ИЗМЕНЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ФОТОСИНТЕЗА (мг СО₂/дм²ч) ПРИ УДАЛЕНИИ ЛИСТЬЕВ И ПОЛОВИНЫ КОЛОСА
 (фаза колошения-цветения)

Дни	Варианты	1-й день			5-й день			10-й день			15-й день					
		7	8	8	7	8	8	7	8	7	8	7	8			
Гарагылычг 2																
Удален 7-й лист	I		29,1	30,4		30,8	-	34,0		27,6	-	32,2		24,5	-	27,5
	II		24,0	25,3		26,6	-	28,5		23,0	-	27,2		21,5	-	23,5
Удален 8-й лист	I	26,5		27,8		24,3		26,2		22,0		25,7		19,8		23,0
	II	22,5		23,8		20,0		22,4		17,2		20,8		14,6		16,3
Удалена половина колоса	I	26,5	29,1	28,2	24,3	30,8	22,5	27,5	22,0	27,6	18,8	23,0	19,8	24,5	18,4	22,1
	II	22,5	24,0	22,5	20,0	26,6	17,7	24,2	17,2	23,0	14,0	19,7	14,6	21,5	13,0	19,8
Гырымзы бутда																
Удален 7-й лист	I		21,5	22,0		23,6	-	27,1		24,4	-	29,8		19,3	-	23,2
	II		17,4	17,8		18,1	-	21,6		19,3	-	23,7		18,7	-	22,3
Удален 8-й лист	I	16,2		16,9		17,2		19,7		18,0		21,7		18,4		22,3
	II	14,2		14,9		15,9		17,5		14,0		17,1		15,5		19,0
Удалена половина колоса	I	16,2	21,5	21,0	17,2	23,6	15,7	20,5	18,0	24,4	14,9	20,0	18,4	19,3	16,0	17,4
	II	14,2	17,4	16,9	15,9	18,1	14,8	16,1	14,0	19,3	12,2	17,0	15,5	18,7	13,9	16,5

I – орошаемый вариант
 II – неорошаемый вариант

У генотипа Гырмызы бугда снижение интенсивности фотосинтеза при удалении половины колоса в фазе колошения-цветения 10 день наибольшая, однако в отличие от других генотипов у листьев этого генотипа интенсивность фотосинтеза в 15 день удаления не восстанавливается, а остается примерно на уровне 10 дня.

У генотипа Гырмызы бугда интенсивность фотосинтеза в листьях под влиянием засухи снижается больше, по сравнению с контрольным вариантом, что может характеризовать слабую адаптацию листьев к условиям засухи.

У всех исследованных генотипов снижение интенсивности фотосинтеза в листьях при удалении половины колоса, указывает на то, что снижается потребность в ассимилятах и акцепторная способность колоса. В результате эндогенной регуляции процесс фотосинтеза в листьях несколько замедляется [14].

Таким образом, один из путей адаптации фотосинтетической деятельности растений пшеницы при изменении донорно-акцепторных отношений в условиях засухи может быть тот факт, что фотосинтетическая деятельность листьев непосредственно связана с потребностью колоса в ассимилятах и контролируется его аттрагирующей способностью.

Список литературы:

1. Ashraf M., Harris P. J. C. Photosynthesis under stressful environments: An overview // *Photosynthetica*. 2013. V. 51. P. 163-190. <https://doi.org/10.1007/s11099-013-0021-6>
2. Aliyev J. A. Photosynthesis, photorespiration and productivity of wheat and soybean genotypes // *Physiologia Plantarum*. 2012. V. 145. №3. P. 369-383. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.2012.01613.x>
3. Мокроносов А. Т. Интеграция функций роста и фотосинтеза // *Физиология растений*. 1983. Т. 30. №5. С. 868-880.
4. Hussain M., Waqas-ul-Haq M., Farooq S., Jabran K., Farooq M. The impact of seed priming and row spacing on the productivity of different cultivars of irrigated wheat under early season drought // *Experimental Agriculture*. 2016. V. 52. №3. P. 477-490. <https://doi.org/10.1017/S0014479716000053>
5. Чиков В. И. Фотосинтез и транспорт ассимилятов. М.: Наука, 1987. 185 с.
6. Bogale A., Tesfaye K., Geleto T. Morphological and physiological attributes associated to drought tolerance of Ethiopian durum wheat genotypes under water deficit condition // *Journal of biodiversity and environmental sciences*. 2011. V. 1. №2. P. 22-36.
7. Changhai S., Baodi D., Yunzhou Q., Yuxin L., Lei S., Mengyu L., Haipei L. Physiological regulation of high transpiration efficiency in winter wheat under drought conditions // *Plant, Soil and Environment*. 2010. V. 56. №7. P. 340-347. <https://doi.org/10.17221/220/2009-PSE>
8. Lamaoui M., Jemo M., Datla R., Bekkaoui F. Heat and drought stresses in crops and approaches for their mitigation // *Frontiers in chemistry*. 2018. V. 6. P. 26. <https://doi.org/10.3389/fchem.2018.00026>
9. Zandalinas S. I., Mittler R., Balfagón D., Arbona V., Gómez-Cadenas A. Plant adaptations to the combination of drought and high temperatures // *Physiologia plantarum*. 2018. V. 162. №1. P. 2-12. <https://doi.org/10.1111/ppl.12540>
10. Hall A. J., Brady C. J. Assimilate source-sink relationships in *Capsicum annuum* L. II. Effects of fruiting and defloration on the photosynthetic capacity and senescence of the leaves // *Functional Plant Biology*. 1977. V. 4. №5. P. 771-783. <https://doi.org/10.1071/PP9770771>
11. Shan C., Tang J., Yang W., Zhao X., Ren X., Li Y. Comparison of photosynthetic characteristics of four wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes during jointing stage under drought

stress // African Journal of Agricultural Research. 2012. V. 7. №8. P. 1289-1295.

12. Farooq M., Hussain M., Ul-Allah S., Siddique K. H. Physiological and agronomic approaches for improving water-use efficiency in crop plants // *Agricultural Water Management*. 2019. V. 219. P. 95-108. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.04.010>

13. Калинин Н. И. Влияние экстремальных гидротермических условий на темпы развития яровой пшеницы // *Бюллетень ВНИИ растениеводства*. 1982. №116. С. 62-67.

14. Моргун В. В., Киризий Д. А., Шадчина Т. М. Экофизиологические и генетические аспекты адаптации культурных растений к глобальным изменениям климата // *Физиология и биохимия культурных растений*. 2010.

References:

1. Ashraf, M., & Harris, P. J. (2013). Photosynthesis under stressful environments: An overview. *Photosynthetica*, 51, 163-190. <https://doi.org/10.1007/s11099-013-0021-6>

2. Aliyev, J. A. (2012). Photosynthesis, photorespiration and productivity of wheat and soybean genotypes. *Physiologia Plantarum*, 145(3), 369-383. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.2012.01613.x>

3. Mokronosov, A. T. (1983). Integratsiya funktsii rosta i fotosinteza. *Fiziologiya rastenii*, 30(5), 868-880. (in Russian).

4. Hussain, M., Waqas-ul-Haq, M., Farooq, S., Jabran, K., & Farroq, M. (2016). The impact of seed priming and row spacing on the productivity of different cultivars of irrigated wheat under early season drought. *Experimental Agriculture*, 52(3), 477-490. <https://doi.org/10.1017/S0014479716000053>

5. Chikov, V. I. (1987). Fotosintez i transport assimilyatov. Moscow. (in Russian).

6. Bogale, A., Tesfaye, K., & Geleto, T. (2011). Morphological and physiological attributes associated to drought tolerance of Ethiopian durum wheat genotypes under water deficit condition. *Journal of biodiversity and environmental sciences*, 1(2), 22-36.

7. Changhai, S., Baodi, D., Yunzhou, Q., Yuxin, L., Lei, S., Mengyu, L., & Haipei, L. (2010). Physiological regulation of high transpiration efficiency in winter wheat under drought conditions. *Plant, Soil and Environment*, 56(7), 340-347. <https://doi.org/10.17221/220/2009-PSE>

8. Lamaoui, M., Jemo, M., Datla, R., & Bekkaoui, F. (2018). Heat and drought stresses in crops and approaches for their mitigation. *Frontiers in chemistry*, 6, 26. <https://doi.org/10.3389/fchem.2018.00026>

9. Zandalinas, S. I., Mittler, R., Balfagón, D., Arbona, V., & Gómez-Cadenas, A. (2018). Plant adaptations to the combination of drought and high temperatures. *Physiologia plantarum*, 162(1), 2-12. <https://doi.org/10.1111/ppl.12540>

10. Hall, A. J., & Brady, C. J. (1977). Assimilate source-sink relationships in *Capsicum annum* L. II. Effects of fruiting and defloration on the photosynthetic capacity and senescence of the leaves. *Functional Plant Biology*, 4(5), 771-783. <https://doi.org/10.1071/PP9770771>

11. Shan, C., Tang, J., Yang, W., Zhao, X., Ren, X., & Li, Y. (2012). Comparison of photosynthetic characteristics of four wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes during jointing stage under drought stress. *African Journal of Agricultural Research*, 7(8), 1289-1295.

12. Farooq, M., Hussain, M., Ul-Allah, S., & Siddique, K. H. (2019). Physiological and agronomic approaches for improving water-use efficiency in crop plants. *Agricultural Water Management*, 219, 95-108. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.04.010>

13. Kalinin, N. I. (1982). Vliyanie ekstremal'nykh gidrotermicheskikh uslovii na tempy razvitiya yarovoï pshenitsy. *Byulleten' VNII rastenievodstva*, (116), 62-67. (in Russian).

14. Morgun, V. V., Kirizii, D. A., & Shadchina, T. M. (2010). Ekofiziologicheskie i geneticheskie aspekty adaptatsii kul'turnykh rastenii k global'nym izmeneniyam klimata. Fiziologiya i biokhimiya kul'turnykh rastenii.

*Работа поступила
в редакцию 28.07.2023 г.*

*Принята к публикации
04.08.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Ахмедова Ф. А., Абдулбагиева С. А., Ибрагимова И. Г. Фотосинтетическая функция генотипов пшеницы с различными донорно-акцепторными отношениями при водном дефиците // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 106-114. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/12>

Cite as (APA):

Ahmadova, F., Abdulbagiyeva, S., & Ibrahimova, I. (2023). Photosynthetic Function of Wheat Genotypes With Different Donor-Acceptor Ratio in Water Deficiency. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 106-114. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/12>

UDC 631.43
AGRIS P30

https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/13

ASSESSMENT OF SOIL BULK DENSITY AND MOISTURE CONTENT OF LIGHT-GRAY-BROWN ARABLE SOILS AT THE RAINFED CONDITION

©*Akhmedova A.*, Research Institute of Crop Husbandry of the Ministry of Agriculture of Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan, zahid.mustafayev67@mail.ru

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОТНОСТИ И ВЛАЖНОСТИ СВЕТЛО-СЕРО-КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВ В БОГАРНЫХ УСЛОВИЯХ

©*Ахмедова А. М.*, Научно-исследовательский институт земледелия при Министерстве сельского хозяйства Республики Азербайджан, г. Баку, Азербайджан, zahid.mustafayev67@mail.ru

Abstract. The article discusses the effects of different tillage methods, predecessors, and mineral fertilizers on the soil bulk density and soil moisture content of light-gray-brown soils at the rainfed condition. The results of the research conducted during the years 2014–2017 under cereal crops reveal that the soil bulk density and soil moisture content exhibit dynamic changes within the vegetation period, depending on the tillage method, the growth stages of the crops and other factor. Furthermore, there is differentiation in the moisture content and soil bulk density between the topsoil and the subsoil layer. During the research period moisture content varies depending on precipitation, crop growth stages, predecessors. Optimum moisture level is observed within periods of relatively higher precipitation and intensive growth stage of crops. Soil bulk density has varied within the range of 0.97–1.53 g/cm³. Favorable physical condition has been observed under the conventional and minimum tillage. Based on the research findings, the bulk density and moisture content of light-gray-brown arable soils can be assessed satisfactory through relevant quantitative indicators.

Аннотация. В статье приведена информация о влиянии способов обработки, предшественника и минеральных удобрений на плотность и влажность почвы в богарных условиях. Результаты исследований, проведенных в период с 2014 по 2017 год, показывают, что плотность и влажность почвы в зависимости от предшественников, способов обработки, фаз развития растений и других факторов имеют внутривегетационную динамику. В течение исследования влажность почвы в основном менялась в зависимости от количества выпавших осадков, фаз развития растений и предшественников, а оптимальные значения влажности почвы совпадали с периодами сравнительно большего количества осадков и интенсивной фазы развития растений. Плотность почвы варьировала в интервале от 0,97 до 1,53 г/см³, высокие значения плотности были отмечены в подпахотном слое, а относительно низкие значения в пахотном слое почвы. Благоприятные физические условия наблюдались при традиционных и минимальных обработках. По результатам исследований показатели плотности и влажности светло-серо-коричневых пахотных почв в богарных условиях можно оценить «удовлетворительно» по существующим агрофизическим градациям.

Keywords: soil moisture, soil density, cultivation methods.

Ключевые слова: влажность почвы, плотность почвы, метод обработки.



Introduction

The conservation and efficient management of soil fertility are essential for sustainable agriculture and food security. In this regard, the assessment of agrophysical condition of arable soils contribute to the determination of soil fertility levels, proper soil management practices, restoration of the natural balance in the soil-ecological environment and increasing the agricultural productivity. Studying the agrophysical properties of the soil allows for improving soil fertility and productivity, as well as ensuring the optimum ratio of its phases and components [1–3]. The agrophysical properties of the soil vary depending on fertility, cover crop, predecessor, fertilization, soil-climatic conditions, and other factors. When agrotechnical measures are not applied based on scientific principles during soil cultivation, the influence of natural and anthropogenic factors can lead to soil degradation, the rate of soil degradation in most cases slows down or exceeds the self-recovery process of the soil. Therefore, the assessment of the existing agrophysical condition of the soil is of crucial importance in preventing soil degradation, reducing its intensity, and ensuring purposeful management of soil fertility.

It is known that soil density is considered an important indicator that affects the quality of agricultural lands. Studies show that increasing soil bulk density leads to a decrease in soil porosity, which in turn leads to compaction, which affects plant growth [4, 5]. Moreover, one of the dynamic agrophysical characteristics of the soil is the soil moisture content which plays a crucial role in satisfying the water demand of agricultural crops. Particularly, under rainfed conditions, soil moisture content is considered the main source of water for crops.

The aim of study was to evaluate the soil bulk density and moisture content of light-gray-brown soils under winter wheat crops and rainfed conditions in Mountain Shirvan, considering the agrotechnical applications (tillage methods, predecessors, fertilization) and to study the dynamics of these soil characteristics during the vegetation period depending on climatic conditions.

Materials and Methods

The research was conducted from 2014 to 2017 in agrocenosis of wheat field in the Gobustan regional experimental station of the Research Institute of Crop Husbandry under the rainfed condition of Mountain Shirvan. The experiments were carried out on light-gray-brown (chestnut) heavy loamy, light and medium clay soils. The average annual rainfall measures in the region are mainly 250-400 mm. The research areas were located at an altitude of 734-837 meters above sea level (N40031.456', E48053.488' - N40031.193', E48053.738').

According to the data of the Gobustan meteorological station, 263.9 mm of precipitation fell in the research areas during the growing season of wheat crops in 2014-2015, 391.9 mm in 2015-2016, and 453.8 mm in 2016-2017. 2014-2015 was unfavorable compared to the long-term average (399 mm), and 2016-2017 was slightly favorable (Table 1).

For agrophysical analyses, soil samples were taken from the topsoil (10-15 cm) and subsoil (35-40 cm) layers 3-5 times during vegetation period by using soil auger at the different wheat crops growth stages (immediately after sowing, tillering, stem elongation, heading, and ripening) under different tillage methods (conventional, minimum, no-tillage) which differed according to the fertilizer rate and predecessors (wheat, barley, field pea, fallow).

In 2014-2015, the experimental options have been differed according to the predecessor and tillage methods ($T_1(2) + T_c$ — predecessor barley + conventional tillage; $T_2 + T_3 + T_4$ — predecessor fallow; $T_1 + T_3$ — predecessor barley + minimum tillage).

In 2015-2016, options have been differed according to the tillage methods (conventional, minimum, no-tillage) and fertilizer rates (treatment with application nitroammophoska — NPK-18% and treatment without any fertilizer).

In 2016-2017, the experimental options differed from their predecessors by being cultivated with agrotechnical methods recommended for that region.

Table 1

CLIMATIC DATA OF THE AREA DURING 2014-2017 years
 (Data from Gobustan meteorological station)

Month	2014-2015		2015-2016		2016-2017		Long-term average precipitation and temperature	
	P, mm	T, °C	P, mm	T, °C	P, mm	T, °C	P, mm	T, °C
September	24.2	19.0	26.2	19.7	71.3	17.3	31	17.1
October	36.8	9.8	78.6	11.0	50.2	12.3	45	11.2
November	54.5	4.4	21.5	5.8	19.6	3.9	36	6.0
December	23.7	2.9	18.6	2.2	35.8	-0.9	30	2.0
January	15.6	0.1	52.3	2.1	9.2	0.9	26	-0.2
February	19.6	2.1	12.3	4.2	17.1	1.2	35	0.1
March	42.6	3.7	72.7	5.6	27.6	5.6	42	3.1
April	27.6	8.6	56.4	10.5	21.5	9.5	47	9.2
May	16.4	15.7	27.8	15.9	72.3	19.3	47	14.9
June	1.1	24.6	20.2	21.3	129.2	19.8	40	19.5
July	1.8	24.7	5.3	23.5	0.0	24.7	14	22.6
August	4.9	24.0	0.0	25.1	0.0	25.0	13	22.0
Total	268.8		391.9		453.8		406.0	

Note: P — monthly precipitation amount, T — average monthly temperature

Standard agrophysical methods [6, 7] were used to assess soil bulk density and moisture content. Statistical analysis of the results was carried out using statistical methods applied in soil science [8] through the Minitab Release 14 software package [9], the parameters were evaluated at the 5% level of significance.

Results and Discussion

One of the effective methods for obtaining information about the agrophysical condition of cultivated soils is to compare the actual and optimal values of the diagnostic physical properties of the soils. The results of the statistical analysis (RJ-test) indicate that the distribution of agrophysical properties mostly follow a normal distribution. The normal distribution allows for comparative analysis of the mean values of the determined parameters.

The results of the conducted research show that, overall, during the years 2014-2017, the coefficient of variation (CV, %) for agrophysical properties varied within the following ranges: in the topsoil layer — W: 2.1-23.1%, ρ_b : 3.5-18.5%; in the subsoil layer — W: 1.3-31.2%, ρ_b : 2.1-13.3%. Based on the values of the coefficient of variation, it is observed that the agrophysical parameters of the soil in the research areas showed weak to moderate variability. The investigated parameters' dynamic variability during the vegetation period has been presented in tables (Tables 2–4).

As can be seen from the tables, during the study, the values of soil moisture content vary according to different options and depths following certain regularities. By paying attention to the distribution tendency of precipitation and temperature during the vegetation period (Table 1), it becomes evident that the values of soil moisture content are more influenced by climatic conditions.

Overall, the mean values of soil moisture content do not differ significantly among different tillage methods. However, a sharp dynamic variation in soil moisture content during the vegetation period of wheat crops is observed. High values of soil moisture content occur during periods of low temperature and high precipitation, while low values are observed during periods of high temperature and low precipitation. The values of soil moisture content in both the topsoil and subsoil layers decrease from the beginning to the end of the vegetation period in all research options. This can be attributed, on one hand, to reduced precipitation, and on the other hand, to the increased water demand of the wheat crops during its intensive growth stage.

Table 2

MEAN VALUES OF SOIL BULK DENSITY AND MOISTURE CONTENT (2014-2015)

Parameter	Depth, cm	\bar{X}					
		t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6
$T_1(2)+T_c$							
W	10-15	23.5±0.7	24.1±0.7	17.9±0.5	14.2±0.3	7.4±0.6	5.0±0.2
	35-40	11.2±0.4	20.8±0.5	18.0±1.8*	13.6±0.9*	10.2±0.6*	10.3±0.1
ρ_b	10-15	1.18±0.05	1.35±0.02	1.43±0.03	1.36±0.04	1.34±0.06	1.33±0.05
	35-40	1.46±0.04	1.41±0.04	1.49±0.05	1.45±0.03	1.32±0.03	1.40±0.9
$T_2+T_3+T_4$							
W	10-15	25.1±0.5	26.1±0.6	17.7±1.4	15.3±1.4	7.8±0.5	5.3±0.2
	35-40	19.3±1.0	23.6±0.5	20.1±0.8	17.0±1.0	15.0±0.2	12.1±0.3
ρ_b	10-15	1.20±0.04	1.26±0.03	1.38±0.06*	1.37±0.03	1.34±0.04	1.42±0.05
	35-40	1.38±0.03	1.34±0.03	1.42±0.05	1.38±0.04	1.40±0.04	1.43±0.03*
T_1+T_3							
W	10-15	25.0±0.2*	25.8±0.6	17.3±0.6	14.4±0.3	8.4±0.3	5.1±0.1
	35-40	15.8±1.6*	23.9±0.3	18.3±0.9	15.6±0.5	13.1±0.4	11.4±0.2*
ρ_b	10-15	0.97±0.04	1.12±0.03	1.18±0.04	1.23±0.06	1.35±0.05	1.37±0.04
	35-40	1.37±0.3	1.39±0.01	1.37±0.03*	1.38±0.03	1.43±0.03	1.40±0.03*

Note. W — soil moisture content (%), ρ_b — soil bulk density (g/cm³), t_1 — immediately after sowing (11.11.14), t_2 — tillering (27.03.15), t_3 — stem elongation (01.05.15), t_4 — heading (27.05.15), t_5 — ripening stage (22.06.15), t_6 — 1.5 months after harvest (21.08.15), T_1 — disking at a depth of 5-8 cm, T_2 — plowing at a depth of 25-27 cm, T_3 — disking at a depth of 7-10 cm, T_4 — cultivation at a depth of 7-10 cm, T_c — conventional tillage at a depth of 20-22 cm, \bar{X} — mean value, * — distribution is not normal

During all three years of the research, in all options, high values of soil moisture content were observed in the topsoil layer at the beginning of the vegetation period and towards the end of the vegetation period, these high values were recorded in the subsoil layer and the values of soil moisture content in the topsoil and subsoil layers have been differed from each other. The relatively higher amount of precipitation in autumn and spring have created conditions for higher soil moisture content in the topsoil layer during the vegetation period. Towards the end of the vegetation period, although the soil moisture content in the topsoil layer was characterized by lower values due to reduced rainfall, the subsoil layer retained and maintained higher moisture content values compared to the topsoil layer. It can be seen from the results of the study that the soil moisture level in rainfed condition mainly depends on the climatic conditions, including the amount of precipitation (Tables 1–4).

Table 3

MEAN VALUES OF SOIL BULK DENSITY AND MOISTURE CONTENT (2015-2016)

Fertilizer treatment	Parameter	Depth, cm	\bar{X}			
			t_1	t_2	t_3	t_4
			T_c			
F ₀	W	10-15	25.3±0.9	27.6±0.6	24.7±0.4	10.1±0.3
		35-40	21.1±1.1	25.8±0.6	21.0±0.5	16.9±0.4
F ₃		10-15	25.2±0.9	27.5±0.3	20.7±0.6	10.0±0.3
		35-40	16.9±2.4	24.6±0.4	18.8±0.5	13.7±0.5
F ₀	ρ_b	10-15	1.19±0.03	0.98±0.02	1.27±0.06	1.30±0.10
		35-40	1.26±0.07	1.24±0.04	1.42±0.03	1.38±0.05
F ₃		10-15	1.07±0.06	1.12±0.05	1.13±0.07	1.37±0.04
		35-40	1.37±0.0.2	1.28±0.02	1.37±0.04	1.41±0.01
			T_m			
F ₀	W	10-15	24.4±1.4*	28.7±0.7	24.0±1.2	10.2±0.6
		35-40	18.2±0.8	24.5±0.4	22.3±0.4*	16.0±0.3
F ₃		10-15	25.0±0.6	27.3±0.4	18.44±0.5	10.0±0.3
		35-40	18.6±1.2	23.7±0.5	17.8±0.7	13.1±0.6
F ₀	ρ_b	10-15	1.29±0.06	0.99±0.05	1.37±0.04	1.41±0.04
		35-40	1.44±0.03	1.34±0.04	1.33±0.04*	1.34±0.02
F ₃		10-15	1.28±0.03	1.06±0.04	1.39±0.05	1.48±0.03
		35-40	1.49±0.03	1.36±0.05	1.43±0.02	1.44±0.01
			T_0			
F ₀	W	10-15	23.6±0.8	28.4±0.6	25.0±0.5	10.7±0.5*
		35-40	17.3±1.3	23.6±0.5	21.5±0.1	16.8±0.9
F ₃		10-15	26.4±0.4	25.9±0.8	21.2±0.7	10.4±0.4
		35-40	17.54±1.2	24.7±0.7	19.6±0.5	15.3±0.6
F ₀	ρ_b	10-15	1.39±0.03	1.12±0.06	1.39±0.03	1.43±0.06
		35-40	1.41±0.04	1.41±0.04	1.45±0.02*	1.39±0.03
F ₃		10-15	1.34±0.04*	1.17±0.09	1.34±0.05	1.53±0.05
		35-40	1.37±0.03	1.34±0.05	1.46±0.03	1.35±0.6

Note. t_1 — immediately after sowing (24.11.14), t_2 — tillering (24.03.15), t_3 — heading (20.05.15), t_4 — ripening stage (14.07.16), T_0 — no-tillage, T_m — minimum tillage (disc plowing at 10-12 cm depth), T_c — conventional tillage (tillage at 20-22 cm depth), F₀ — N₀P₀K₀, F₃ — N₁₂₀P₆₀K₆₀, * — distribution is not normal

Thus, towards the end of the vegetation period, the decrease in air temperature and the amount of precipitation causes the soil moisture content to drop to the level of wilting point and after harvesting, the amount of moisture content in the topsoil layer have reached its minimum value (Table 2).

Overall, during the period of the research from 2014 to 2017, the soil moisture content in the topsoil and subsoil layers varied in the range of 7.4% to 28.7% and 10.2% to 25.8%, respectively. Relatively higher values of soil moisture content were observed during the vegetation period, particularly during the tillering and stem elongation stages of wheat crops. In the treatment where the predecessor was fallow, relatively higher values of soil moisture content were observed compared to other options during the years 2014-2015 (Table 2).

In the year 2016-2017, due to relatively favorable conditions during the vegetation period, the soil moisture content in both the topsoil and subsoil layers was characterized by relatively higher values during various growth stages of the wheat crops (Table 4).

Moreover, different options in the research areas showed higher values of soil moisture content corresponding to lower bulk density values. Thus, optimal bulk density values resulted in optimal soil moisture conditions, or vice versa. As seen, soil bulk density and moisture content undergo specific variations during the vegetation period, influenced by various factors such as development stages of wheat crops, experimental options, soil depth, and soil-climate conditions.

Table 4

MEAN VALUES OF SOIL BULK DENSITY AND MOISTURE CONTENT (2016-2017)

Parameter	Depth, cm	\bar{X}		
		t_1	t_2	t_3
P_1				
W	10-15	27.8±0.4	20.9±0.6	16.7±0.5
	35-40	22.5±0.4	17.9±0.6*	19.2±0.6
ρ_b	10-15	1.14±0.02	1.17±0.06	1.18±0.05
	35-40	1.39±0.01	1.42±0.02	1.35±0.03
P_2				
W	10-15	27.6±0.2*	18.8±0.5	15.3±0.9
	35-40	23.3±0.2	16.5±0.5	16.7±0.7
ρ_b	10-15	1.25±0.02	1.35±0.06	1.36±0.07
	35-40	1.36±0.02	1.30±0.01	1.39±0.04
P_3				
W	10-15	26.8±0.3	19.8±0.2	13.6±0.5
	35-40	24.2±0.4	16.9±0.4*	16.1±0.4
ρ_b	10-15	1.19±0.02	1.20±0.05	1.23±0.02
	35-40	1.39±0.01	1.33±0.02	1.32±0.04

Note. t_1 — stem elongation (13.04.17), t_2 — milky stage (07.06.17), t_3 — ripening phase (15.07.17), P_1 — wheat predecessor, P_2 — fallow predecessor, P_3 — pea predecessor, * — distribution is not normal

It is known that soil the density, considered as one of the fundamental agrophysical parameters of the soil and it is important from the point of view of agriculture. Since the volume of pores occupied by soil air and soil moisture directly depends on the density of the soil, it affects many processes taking place in the soil, the composition, quantity and life activity of microorganisms [1, 3].

Therefore, any changes in soil bulk density can lead to alterations in the soil biota and the ecological functions it performs. The direction and magnitude of such changes depend on factors such as soil type, granulometric composition, tillage method, crop cover, and other factors. Changes in soil bulk density also result in changes in soil porosity and, consequently, in the air and moisture ratios within the soil. As a consequence, the processes occurring in the soil, including the nutrient uptake by wheat crops, are subject to certain changes.

Between 2014 and 2017, the soil bulk density in the topsoil layer of the soil varied within the range of 0.97-1.53 g/cm³, while in the subsoil layer, it ranged from 1.24-1.49 g/cm³. The higher values of soil bulk density, which are the main indicator of soil compaction, were observed under no-tillage and under fallow predecessor. During the research period, the highest bulk density value in the soil was recorded as 1.53 g/cm³ in 2015-2016, under no-tillage with application the fertilizer

when wheat was in its total ripening growth stage in the topsoil layer. The soil's density values relatively close to the optimum range were observed under conventional and minimal tillage practices, particularly during the intensive growth stage of the wheat crops. Throughout the research period, higher soil bulk density values were observed in the subsoil layer, while relatively lower values were recorded in the topsoil layer in the research areas.

As indicated by the results of the conducted research, the bulk density and moisture content of the soil layer vary within a wider range, which is related to its sensitivity to cultivation operations and other natural-anthropogenic factors [2]. The observed soil bulk density values of the plow layer in the research area are considered favorable for the wheat crops.

During the research period of 2014-2017 in the Mountain Shirvan region, the results of investigations conducted under rainfed condition revealed that the agrophysical properties of soil, such as moisture content and bulk density, undergo dynamical changes depending on tillage methods, predecessors, cover crop, climatic conditions, growth stages of crops and other factors. Additionally, spatial and temporal variations of agrophysical properties of soil, including differentiation in the topsoil and subsoil layers are observed.

Throughout the research period, soil moisture content varies mainly depending on the amount of precipitation, the growth stage of crops, and the predecessors. During the research period, bulk density of the soil in the topsoil layer varied within the range of 0.97-1.53 g/cm³.

The higher values were observed under winter wheat crops in 2015-2016 in no-tillage, in 2014-2015 and 2016-2017 in the fallow predecessor. Favorable soil physical conditions were observed in conventional and minimum tillage practices in the research area. Research results have shown that mineral fertilizers have a weak effect on the agrophysical properties of the soil. The evaluation of the agrophysical properties of the light-gray-brown soils shows that the agrophysical condition of the plow layer of the soil in the study area is generally favorable and satisfactory.

References:

1. Warrick, A. W., & Hillel, D. (1998). Spatial Variability dalam Environmental Soil Physics.
2. Husnjak, S., Filipovic, D., & Kosutic, S. (2002). Influence of different tillage systems on soil physical properties and crop yield. *Rostlinna vyroba*, 48(6), 249-254.
3. Russd, E. J., & Russel, E. W. (1973). Soil conditions and plant growth. *Language Book Society and Longman, London*, 30-37.
4. Håkansson, I., & Lipiec, J. (2000). A review of the usefulness of relative bulk density values in studies of soil structure and compaction. *Soil and Tillage Research*, 53(2), 71-85. [https://doi.org/10.1016/S0167-1987\(99\)00095-1](https://doi.org/10.1016/S0167-1987(99)00095-1)
5. Zheng, K., Cheng, J., Xia, J., Liu, G., & Xu, L. (2021). Effects of soil bulk density and moisture content on the physico-mechanical properties of paddy soil in plough layer. *Water*, 13(16), 2290. <https://doi.org/10.3390/w13162290>
6. Vadyunina, A. F., & Korchagina, Z. A. (1986). Metody issledovaniya fizicheskikh svoistv pochv. Moscow. (in Russian).
7. Shein, E. V., & Karpachevskii, L. O. (2007). Teorii i metody fiziki pochv. Moscow. (in Russian).
8. Dmitriev, E. A. (2008). Matematicheskaya statistika v pochvovedenii. Moscow. (in Russian).
9. Minitab, I. (2006). Minitab statistical software, release 15 for Windows. *Pennsylvania: State College*.

Список литературы:

1. Warrick A. W., Hillel D. Spatial Variability dalam Environmental Soil Physics. 1998.
2. Husnjak S., Filipovic D., Kosutic S. Influence of different tillage systems on soil physical properties and crop yield // Rostlinna vyroba. 2002. V. 48. №6. P. 249-254.
3. Russd E. J., Russel E. W. Soil conditions and plant growth //Language Book Society and Longman, London. 1973. P. 30-37.
4. Håkansson I., Lipiec J. A review of the usefulness of relative bulk density values in studies of soil structure and compaction // Soil and Tillage Research. 2000. V. 53. №2. P. 71-85. [https://doi.org/10.1016/S0167-1987\(99\)00095-1](https://doi.org/10.1016/S0167-1987(99)00095-1)
5. Zheng K., Cheng J., Xia J., Liu G., Xu L. Effects of soil bulk density and moisture content on the physico-mechanical properties of paddy soil in plough layer // Water. 2021. V. 13. №16. P. 2290. <https://doi.org/10.3390/w13162290>
6. Вадюнина А. Ф., Корчагина З. А. Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат, 1986. 415 с.
7. Шеин Е. В., Карпачевский Л. О. Теории и методы физики почв. М.: Гриф и К, 2007. 616 с.
8. Дмитриев Е. А. Математическая статистика в почвоведении. М.: URSS, 2008. 326 с.
9. Minitab I. Minitab statistical software, release 15 for Windows // Pennsylvania: State College. 2006.

*Работа поступила
в редакцию 12.08.2023 г.*

*Принята к публикации
24.08.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Akhmedova A. Assessment of Soil Bulk Density and Moisture Content of Light-Gray-Brown Arable Soils at the Rainfed Condition // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 115-122. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/13>

Cite as (APA):

Akhmedova, A. (2023). Assessment of Soil Bulk Density and Moisture Content of Light-Gray-Brown Arable Soils at the Rainfed Condition. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 115-122. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/13>

УДК 631.58; 631.582
AGRIS F04

https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/14

**ВЛИЯНИЕ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ИЗМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ
(*Beta vulgaris* var. *esculenta* Salisb.) В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА**

©*Махсудов Ш. М., Научно-исследовательский институт овощеводства
при Министерстве сельского хозяйства,
г. Баку, Азербайджан, shabanmaxsudov@gmail.com*

**EFFECT OF POTASH FERTILIZERS ON CHANGES
IN SOME PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF BEETROOT
(*Beta vulgaris* var. *esculenta* Salisb.) UNDER ABSHERON CONDITIONS**

©*Makhsudov Sh., Research Institute of Vegetable Growing under the Ministry of Agriculture,
Baku, Azerbaijan, shabanmaxsudov@gmail.com*

Аннотация. В годы исследований в зависимости от норм удобрений были изучены площадь листовой поверхности, содержание хлорофилла в листьях, фотосинтетический потенциал (ФП) посевного поля, коэффициент хозяйственной эффективности фотосинтеза (КХЭФ), удельная поверхностная плотность листьев (УППЛ), общая сырая и сухая биомасса растения, а полученные результаты были подвергнуты статистической обработке и оценен их уровень достоверности. Внесение органических и минеральных удобрений под растения столовой свеклы положительно влияет на площадь листовой поверхности, значение ФП, показатели КХЭФ и УППЛ, а также на количество общей сухой и сырой биомассы.

Abstract. During the years of research, depending on the norms of fertilizers, the leaf surface area, the content of chlorophyll in the leaves, the photosynthetic potential of the sowing field, the coefficient of economic efficiency of photosynthesis, the specific surface density of the leaves, the total wet and dry biomass were studied plants, and the results were subjected to statistical processing and their level of reliability was assessed. The introduction of organic and mineral fertilizers for beetroot plants has a positive effect on the leaf surface area, the value of photosynthetic potential, the indicators of coefficient of economic efficiency of photosynthesis and specific surface density of the leaves, as well as on the amount of total dry and wet biomass.

Ключевые слова: калий, столовая свекла, физиологические показатели.

Keywords: potassium, beetroot, physiological parameters.

Столовая свекла (*Beta vulgaris* var. *esculenta* Salisb.) — традиционный и популярный овощ во многих частях мира. Хотя корнеплоды этого растения богаты клетчаткой и сахаром, они имеют среднюю калорийность (43 ккал на 100 г). В том числе растворимые и связанные с клеточной стенкой фенолы богаты биологически активными соединениями [1]. В последние годы особенно возрос интерес к питательным качествам, составу и влиянию столовой свеклы на здоровье [2].

Для получения высокой урожайности корнеплодов и плодов столовой свеклы необходимо изучение закономерностей изменения, характеризующее основные показатели

фотосинтетической деятельности растения. Высокая биологическая и хозяйственная продуктивность достигается в результате оптимизации факторов, определяющих значение ассимиляционного аппарата (листовой поверхности) и период его активности, а также ассимиляционный потенциал — скорость фотосинтеза. При слишком большой площади листовой поверхности листья затевают друг друга, нижние листья желтеют и отмирают, растения потребляют много воды, заражаются различными грибковыми заболеваниями, в результате снижается урожайность. Питательные условия с различными элементами способствуют увеличению площади листьев в течение вегетационного периода в разной степени. Наибольшую площадь листовой поверхности при введении азотных удобрений можно получить в конце, а введение фосфорных удобрений в начале вегетационного периода. Совместное применение навоза и NPK удобрений обеспечивает быстрый рост площади листовой поверхности и ее высокий уровень до конца вегетации [3, 4].

Продукт растений — результат фотосинтеза с участием солнечной энергии, углекислого газа из воздуха, воды из почвы и минеральных элементов. Внесение удобрений приводит к увеличению интенсивности фотосинтеза во все периоды вегетации. Однако влияние минеральных элементов меняется в течение вегетационного периода. При раздельном внесении азотных и фосфорных удобрений интенсивность фотосинтеза возрастает на 35–60% [5].

Материалы и методы

В качестве материала исследования использовали столовую свеклу сорта Бордо-237. Площадь листовой поверхности растения столовой свеклы определяли с помощью портативного прибора LI-3000C (Япония), количество хлорофилла в листьях — с помощью прибора SPAO-502 Chlorophyllumeter (Южная Корея) (путем сравнения полученных цифр с таблицей, прилагаемой к прибору), количество нитратов в корнеплодах с помощью прибора Нитрометр (SOEKS). Количество сухого вещества и сухих растений в листьях, стеблях, корнеплодах определяли при нагревании до 105°C термостатно-весовым методом [6].

Фотосинтетический потенциал (ФП) рассчитывается путем суммирования площади листовой поверхности в течение каждого вегетационного дня, умножения средней площади листовой поверхности ($L_{ог}$) на продолжительность вегетационного периода (T_v) по приведенной ниже формуле:

$$PP = L_{ог} \times T_v$$

Удельная поверхностная плотность листьев (УППЛ) характеризуется количеством сухой массы листьев ($M_{лист}$) на единицу листовой поверхности (L) и выражается в $мг/см^2$ и рассчитывается следующим образом [7]:

$$УППЛ = \frac{M_{лист}}{L}$$

Коэффициент хозяйственной эффективности фотосинтеза (КХЭФ) выражает отношение сухой массы ($M_{сухой}$) хозяйственно важной части растения (корнеплода) к сухой массе ($M_{вег}$) его вегетативных частей (включая генеративные органы и цветки) и рассчитывается по следующей формуле [8, с. 214]:

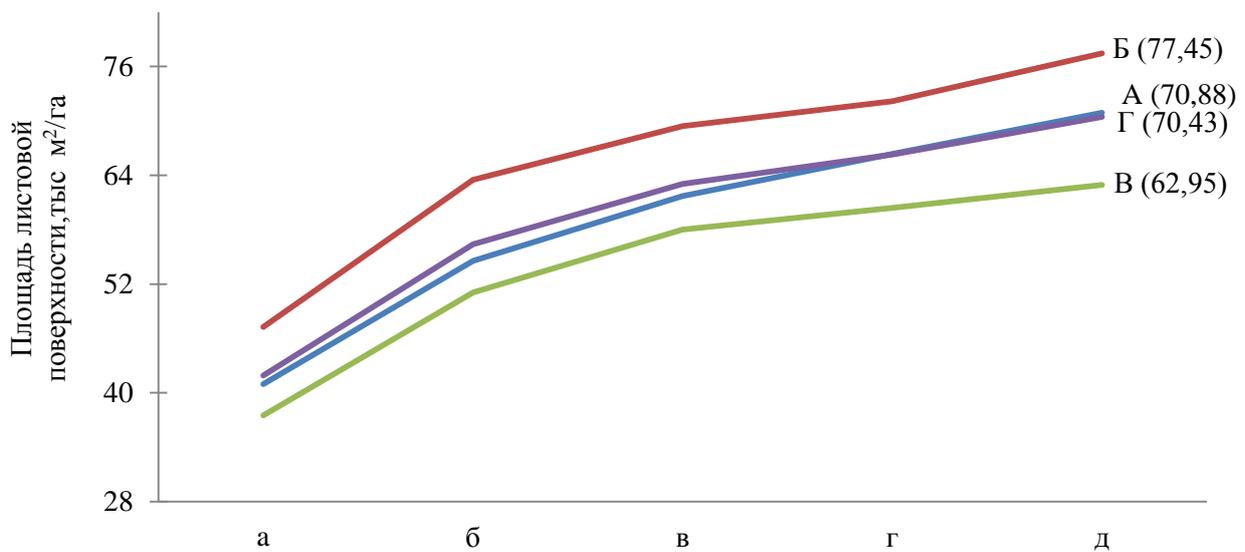
$$КХЭФ = \frac{M_{сухой}}{M_{вег}}$$

Результаты исследования были проанализированы статистически и установлены корреляционные связи между различными показателями [6, 7].

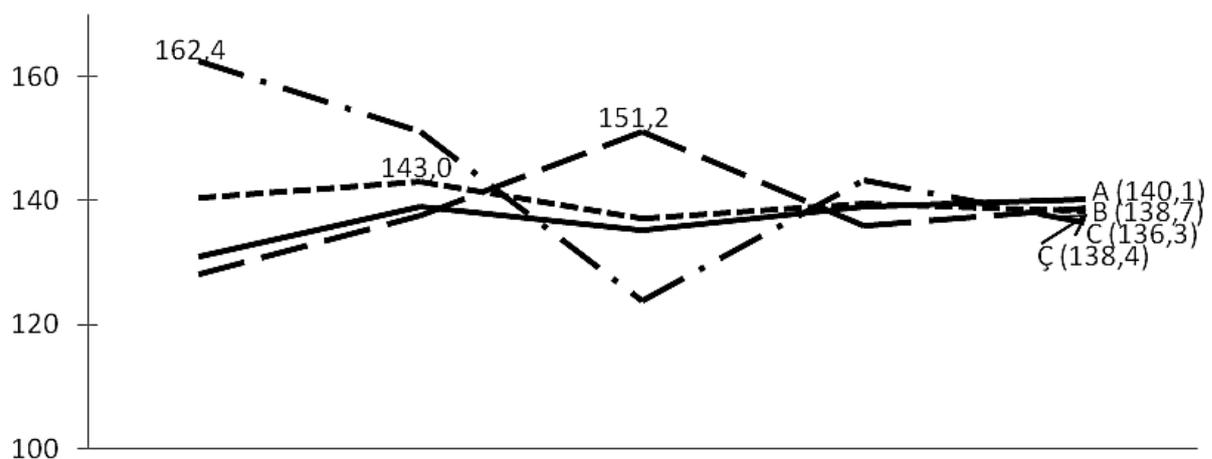
Экспериментальная часть

В годы исследований в зависимости от норм удобрений изучали площадь листовой поверхности, содержание хлорофилла в листьях, фотосинтетический потенциал (ФП) посевной площади, КХЭФ, УППЛ, общую сырую и сухую биомассу растения, а полученные результаты подвергали статистической обработке и оценивали их достоверность.

Внесение удобрений приводит к увеличению интенсивности фотосинтеза во все периоды вегетации. Благодаря рациональному режиму подкормки минеральными элементами повышение фотосинтетической активности растений в посевах является основным условием получения высококачественной продукции. Когда определяется наилучшая фотосинтетическая деятельность различных овощных растений, которая достигается в посевах агротехническими приемами, можно планировать и получать ожидаемый урожай.



$$\bar{X} \pm S_{\bar{x}} = 59608,72 \pm 576,13 \text{ м}^2/\text{га}; C_v = 18,71\%; \text{НРП}_{05} = 573,2 \text{ м}^2/\text{га}; \text{НРП}_{05,\%} = 10,0\%$$



$$\bar{X} \pm S_{\bar{x}} = 139,64 \pm 1,135 \text{ мг}/100 \text{ г}; C_v = 1,62\%; \text{НРП}_{05} = 3,67 \text{ мг}/100 \text{ г}; \text{НРП}_{05,\%} = 2,6\%$$

Рисунок 1. Изменение площади листовой поверхности столовой свеклы и общего количества хлорофиллов в листьях в зависимости от доз удобрений А — 2017 г.; Б — 2018 г.; В — 2019 г.; Г — в среднем за три года а — без удобрений (контроль); б — навоз 20 т/га (фон); в — фон+N₁₂₀P₉₀K₆₀; г — фон+N₁₂₀P₁₂₀K₉₀; д — фон + N₁₂₀P₉₀K₁₂₀

Наибольшее количество хлорофилла (162,4 мг / 100 г) зафиксировано в 2019 г. в варианте без удобрений, а наименьшее — в этом же варианте (128,2 мг / 100 г) в 2018 г. (Рисунок 1, Таблица 1).

Таблица 1

ВЛИЯНИЕ КАЛИЙНОГО УДОБРЕНИЯ НА ПЛОЩАДЬ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ
 СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ И КОЛИЧЕСТВО ХЛОРОФИЛЛА В ЛИСТЬЯХ

Варианты	Площадь листовой поверхности, м ² /га				В среднем	Варианты	Хлорофилл, мг/100 г в сырой массе				В среднем
	2017	2018	2019	В			2017	2018	2019	В	
Без удобрений (контроль)	40945,1	47260,1	37508,1	41904,4	Без удобрений (контроль)	131,0	128,2	162,4	140,4		
Навоз 20 т/га (фон)	54562,7	63498,1	51063,3	56374,7	Навоз 20 т/га (фон)	139,0	137,6	151,2	143,0		
Фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	61701,6	69399,5	58003,0	63034,7	Фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	135,2	151,2	123,9	137,0		
Фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	66372,0	72146,1	60387,5	66301,9	Фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	139,0	135,9	143,2	139,4		
Фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀	70882,8	77453,2	62946,2	70427,4	Фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀	140,1	138,7	136,3	138,4		

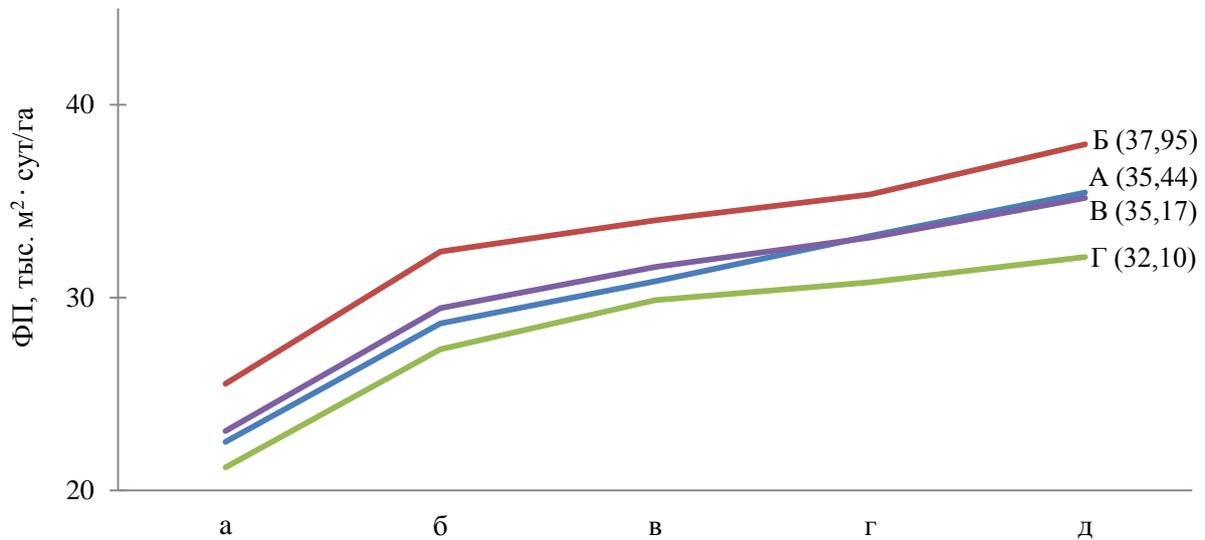
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}} = 59608 \pm 5576,13$ м²/га
 Cv=18,71%
 НРП₀₅ =573,2
 НРП₀₅,%=100%

$\bar{X} \pm S_{\bar{x}} = 139,64 \pm 1,135$ мг/100 г.
 Cv=1,62%
 НРП₀₅ =3,67 мг /100 г
 НРП₀₅,%=2,6%

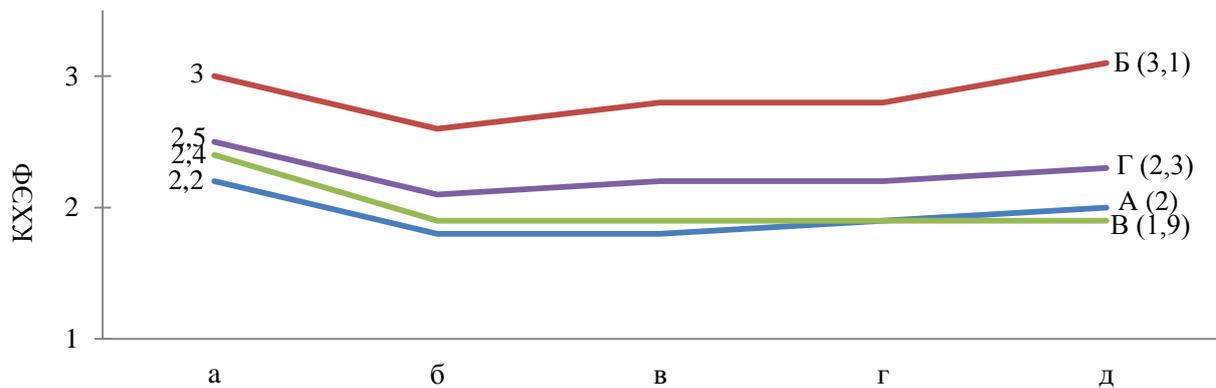
Внесение органических и минеральных удобрений существенно влияет на площадь листьев у столовой свеклы, а также значительно повышает ФП посева. Так, самый высокий показатель ФП в посевах был зарегистрирован в 2018 г. (2552,0–3955,2 тыс м²сут/га), а самый низкий – в 2019 г. (2119,2–3210,3 тыс м²сут/га). Максимальный уровень ФП по всем вариантам наблюдается в варианте фон+N₁₂₀P₉₀K₁₂₀ в годы исследований (соответственно 3544,1 в 2017 г., 3795,2 в 2018 г., 3210,3 в 2019 г. и в среднем за три года 3516,5 тыс м²сут/га (Рисунок 2, Таблица 2).

Если прирост ФП в варианте с органическим удобрением составил 1,28 раза по сравнению с контролем (по средним трехлетним значениям), то внесение минеральных удобрений на фоне органических удобрений увеличило значение этого показателя в 1,37–1,52 раза. То есть при сочетании минеральных удобрений с органическими их действие на растения становится сильнее, они хорошо развиваются и растут.

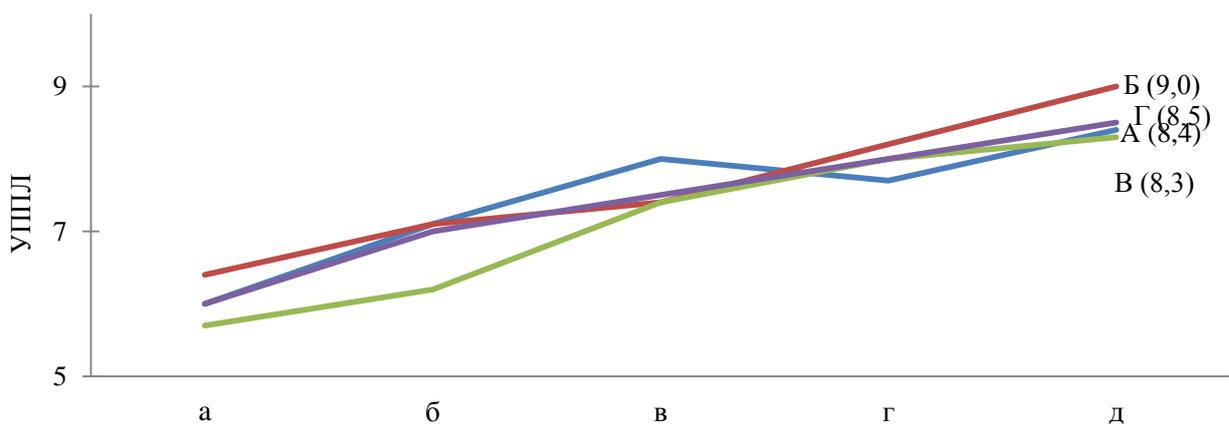
Статистический анализ значений вариации ФП в зависимости от доз удобрений показывает, что различия между вариантами достоверны на уровне вероятности 95%. Так, среднее математическое значение ФП в годы исследований по вариантам составило 3047,58±231,77 тыс м²сут/га, изменчивость вариации 19,21%, НРП₀₅ составила 753,43 тыс м²сут/га или 24,7%. В зависимости от доз внесения калийных удобрений прибавки значений ФП были достоверными по сравнению с контрольным вариантом на уровне вероятности 95%, то есть был выше на 3061,43 тыс м² сут/га (3157,6–3516,5 тыс м² сут/га) и отличался достоверностью от контрольного варианта. Однако увеличение ФП в варианте с органическим удобрением (фон) находилось в пределах указанного интервала достоверности. Что касается изменения КХЭФ столовой свеклы в зависимости от доз внесения калийных удобрений, то следует отметить, что наибольшее значение КХЭФ, как и по большинству других показателей, наблюдалось в 2018 г. (2,6–3,1), а наименьшее — в 2017 г. (1,8–2,2).



$\bar{X} \pm S_{\bar{x}} = 3047,58 \pm 231,77$ тыс. м² сут/га; $C_v = 15,21\%$; $НРП_{05} = 753,43$ тыс. м² сут/га;
 $НРП_{05, \%} = 24,7\%$



$\bar{X} \pm S_{\bar{x}} = 2,36 \pm 0,18$; $C_v = 15,45\%$; $НРП_{05} = 0,23$; $НРП_{05, \%} = 9,8\%$



$\bar{X} \pm S_{\bar{x}} = 7,40 \pm 0,48$ мг/см²; $C_v = 13\%$; $НРП_{05} = 1,56$ мг/см²; $НРП_{05, \%} = 21,1\%$

Рисунок 2. Изменение ФП, КХЭФ и УППЛ в посевах столовой свеклы в зависимости от доз удобрений А — 2017 г.; Б — 2018 г.; В — 2019 г.; Г — в среднем за три года а — без удобрений (контроль); б — навоз 20 т/га (фон); в — фон+N₁₂₀ P₉₀ K₆₀; г — фон+N₁₂₀ P₉₀ K₉₀; д — фон + N₁₂₀ P₉₀ K₁₂₀

Таблица 2

ВЛИЯНИЕ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ (ФП)
 И ПОКАЗАТЕЛИ КОЭФФИЦИЕНТА ХОЗЯЙСТВЕННОЙ
 ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОТОСИНТЕЗА (КХЭФ) У СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ

Варианты	ФП тыс м ² /га				Варианты	КХЭФ			
	2017	2018	2019	̄		2017	2018	2019	̄
Без удобрений (контроль)	2252,0	2552,0	2119,2	2307,7	Без удобрений (контроль)	2,2	3,0	2,4	2,5
Навоз 20 т/га (фон)	2864,5	3238,4	2731,9	2944,9	Навоз 20 т/га (фон)	1,8	2,6	1,9	2,1
Фон +N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	3085,1	3400,6	2987,2	3157,6	Фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	1,8	2,8	1,9	2,2
Фон +N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	3318,6	3535,2	3079,8	3311,2	Фон +N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	1,9	2,8	1,9	2,2
Фон +N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀	3544,1	3795,2	3210,3	3516,5	Фон +N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀	2,0	3,1	1,9	2,3

$\bar{X} \pm S_{\bar{x}} = 3047,58 \pm 231,75$ тыс м²сут/га

$C_v = 15,21\%$

$НРП_{05} = 753,43$ тыс м²сут/га

$НРП_{05}, \% = 24,7\%$

$\bar{X} \pm S_{\bar{x}} = 2,36 \pm 0,18$

$C_v = 15,45\%$

$НРП_{05} = 0,23$

$НРП_{05}, \% = 9,8\%$

Наивысшим значением КХЭФ по вариантам практически во все годы исследований преобладал в варианте без удобрений по сравнению с другими вариантами. Вероятно, это было связано с накоплением большей биомассы корнеплода, чем ее надземной части в неудобренном варианте. В других вариантах (варианты с органическими и минеральными удобрениями) значение КХЭФ была ниже, так как увеличилась сухая биомасса как надземной части, так и корнеплодов и соотношение этих масс было в пользу надземной части. Как видно из результатов статистического анализа данных, полученных по КХЭФ, среднее математическое значение этого показателя составило $2,36 \pm 0,18$, изменчивость вариации — $15,45\%$, $НРП_{05}$ — $0,23$ или $8,8\%$. По статистическим показателям значение КХЭФ в варианте без удобрений ($2,5$ по среднему трехлетнему результату) превосходит достоверность на уровне вероятности 95% ($2,1-2,2$) по сравнению с другими вариантами, за исключением варианта фон+ $N_{120}P_{90}K_{120}$. Но в варианте фон+ $N_{120}P_{90}K_{120}$ эта достоверность себя не оправдывает ($2,3+0,23=2,53$) (Рисунок 2, Таблица 2).

Значение УППЛ, считающаяся одним из важнейших показателей фотосинтеза, существенно варьирует в зависимости от климатических условий в годы исследований и доз вносимых удобрений (Рисунок 2, Таблица 3).

Таблица 3

УДЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДЬ ПОВЕРХНОСТИ ЛИСТЬЕВ (УППЛ) СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ

Варианты	УППЛ			
	2017	2018	2019	орта
Без удобрений (контроль)	6,0	6,4	5,7	6,0
Навоз 20 т/га (фон)	7,1	7,1	6,2	7,0
Фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	8,0	7,4	7,4	7,5
Фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	7,7	8,2	8,0	8,0
Фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀	8,4	9,0	8,3	8,5

$\bar{X} \pm S_{\bar{x}} = 7,40 \pm 0,48$ мг/см²; $C_v = 13,0\%$; $НРП_{05} = 1,56$ мг/см²; $НРП_{05}, \% = 21,1\%$



Самая высокая УППЛ ($9,0 \text{ мг/см}^2$) была зарегистрирована в 2018 г. в варианте Фон+N₁₂₀P₉₀K₁₂₀, а самая низкая УППЛ в 2019 г. в варианте без удобрений ($5,7 \text{ мг/см}^2$). Значение УППЛ по вариантам варьировала в пределах $6,0\text{--}8,4 \text{ мг/см}^2$ в 2017 г., $6,4\text{--}9,0 \text{ мг/см}^2$ в 2018 г. и $5,7\text{--}8,3 \text{ мг/см}^2$ в 2019 г. Сравнение средних трехлетних значений показывает, что внесение органических и минеральных удобрений положительно повлияло на УППЛ столовой свеклы. Так наибольшее значение УППЛ было зафиксировано в варианте Фон+N₁₂₀P₉₀K₁₂₀ ($8,5 \text{ мг/см}^2$). Являются ли наблюдаемые различия в зависимости от доз удобрений статистически значимыми или нет, определяли с помощью статистико-математического анализа. Выяснилось, что среднее математическое значение УППЛ по вариантам в годы исследования составляет $7,40 \pm 0,48 \text{ мг/см}^2$, изменчивость вариации — 13,0%, НРП₀₅ — $1,56 \text{ мг/см}^2$ или 21,1%. Наблюдаемые различия значений УППЛ в зависимости от высоких доз калийных удобрений (K₉₀ и K₁₂₀) по сравнению с контрольным вариантом достоверны на уровне вероятности 95%. Различия, зафиксированные в вариантах органических удобрений и в варианте фон+N₁₂₀P₉₀K₆₀, находятся в пределах интервала достоверности ($6 \pm 1,56 = 7,56$) (Таблица 3).

Таким образом, в зависимости от доз удобрений значения ФП и КХЭФ посевного поля столовой свеклы существенно различаются. Поскольку внесение калийных удобрений положительно влияет на формирование как надземных, так и корнеплодов растения. Растение хорошо развивается и растет, что в конечном итоге повышает как биологическую, так и хозяйственную продуктивность растения. С этой точки зрения изучено изменение общей сухой и сырой биомассы растений столовой свеклы в зависимости от доз удобрений (Рисунок 3, Таблица 4).

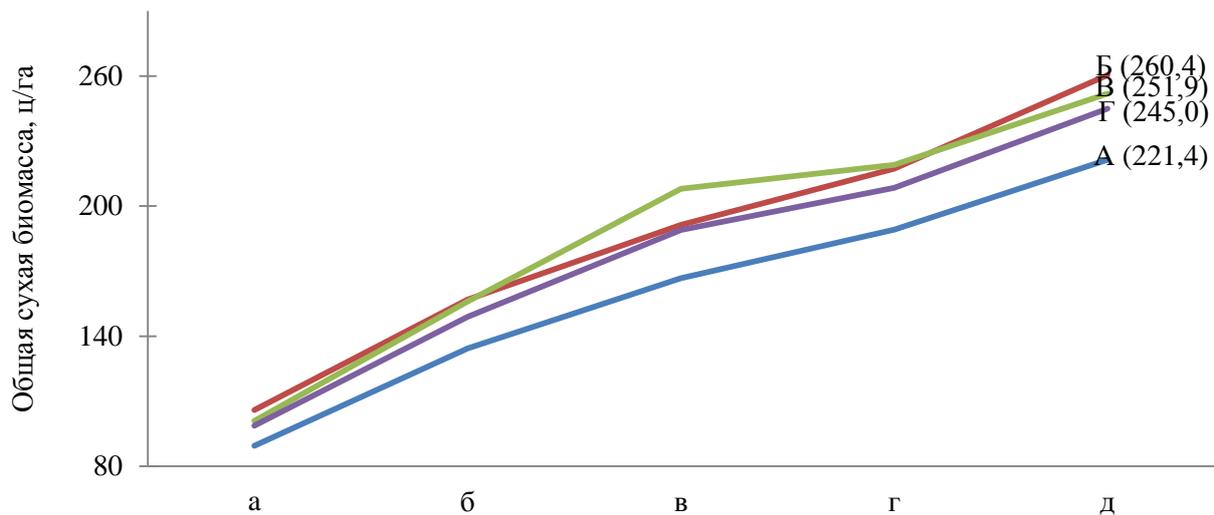
Как видно из представленных данных, органические и минеральные удобрения значительно увеличили количество как общей сухой, так и общей сырой биомассы во все годы исследований. Если это увеличение за счет влияния органических удобрений составляет 1,51 и 1,45 раза, то увеличение за счет совместного влияния органических и минеральных удобрений равно соответственно 1,91–2,48 и 1,74–2,02 раза. То есть за счет влияния удобрений общая сухая биомасса увеличивается больше, чем общая сырая биомасса. Такую разницу в росте следует объяснить увеличением сухого вещества во всем растении (как в надземной части, так и в корнеплодах) в вариантах удобрения.

Климатические условия в годы исследований повлияли на общую сухую и сырую биомассу, так же как и на другие параметры фотосинтеза. Так, наибольшее количество общей сухой и сырой биомассы зафиксировано в 2018 г. ($105,93\text{--}260,4 \text{ ц/га}$ и $843,2\text{--}1684,2 \text{ ц/га}$ соответственно) (Рисунок 3, Таблица 4).

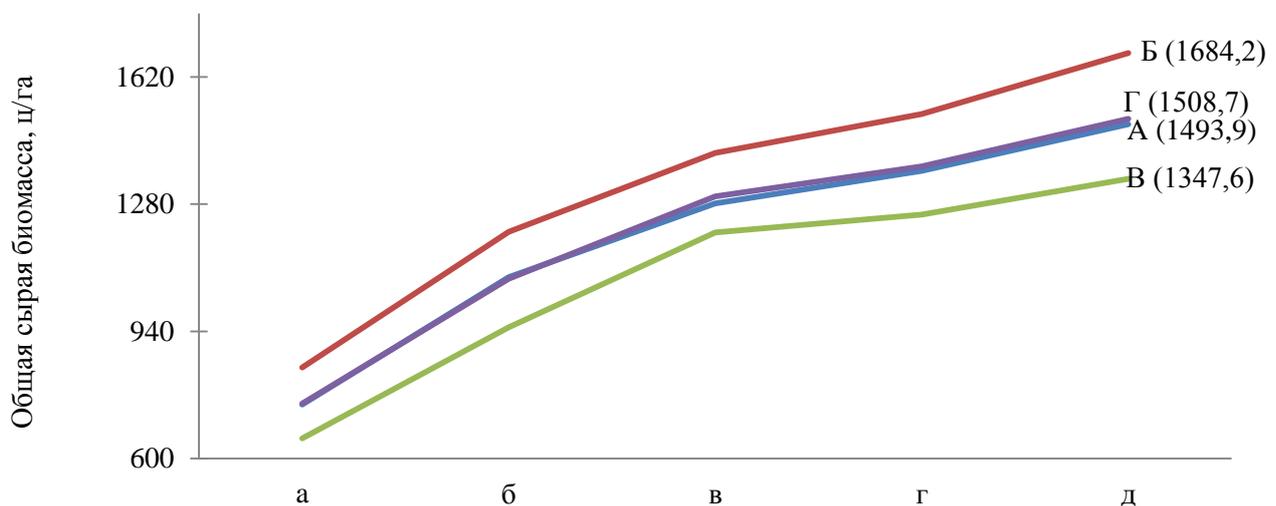
Наименьшее количество общей сухой и сырой биомассы наблюдались в разные годы. Так, наименьшее количество общей сухой биомассы приходится на 2017 г. ($89,42\text{--}221,4 \text{ ц/га}$), а общей сырой биомассы — на 2019 г. Наличие такой разницы следует объяснять накоплением сухого вещества в надземной части растения и корнеплодов в 2019 году, который был неблагоприятным годом для роста и развития столовой свеклы.

На основании статистического анализа результатов о статистической значимости наблюдаемых различий в изменении общей сухой и сырой биомассы столовой свеклы было выдвинуто рассуждение в зависимости от влияния удобрений.

Среднее математическое значение общей сухой биомассы по годам и вариантам исследований составляет $178,03 \pm 28,12 \text{ ц/га}$, изменчивость вариации 31,60%, НРП₀₅ $91,44 \text{ ц/га}$ или 51,4%, а общей сырой биомассы соответственно $1203,8 \pm 149,47 \text{ ц/га}$, 24,83%, $485,88 \text{ ц/га}$ или 40,4%.



$\bar{X} \pm S_{\bar{x}} = 178,03 \pm 28,12$ ц/га; $C_v = 31,60\%$; $НРП_{05} = 91,44$ ц/га; $НРП_{05, \%} = 51,4\%$



$\bar{X} \pm S_{\bar{x}} = 1203,8 \pm 149,47$ ц/га; $C_v = 24,83\%$; $НРП_{05} = 485,88$ ц/га; $НРП_{05, \%} = 40,4\%$

Рисунок 3. Изменение общей сухой и сырой биомассы столовой свеклы в зависимости от дозы удобрения: А — 2017 г.; Б — 2018 г.; В — 2019 г.; Г — в среднем; а — без удобрений (контроль); б — навоз 20 т/га (фон); в — фон + $N_{120}P_{90}K_{60}$; г — фон + $N_{120}P_{90}K_{90}$; д — фон + $N_{120}P_{90}K_{120}$

Судя по приведенным статистическим показателям, можно сказать, что количество общей сухой биомассы в вариантах фон+ $N_{120}P_{90}K_{90}$ и фон+ $N_{120}P_{90}K_{120}$ превосходило вариант с вероятностью 95% по сравнению с вариантом без удобрения. В вариантах фон и фон+ $N_{120}P_{90}K_{60}$ это преимущество находилось в пределах интервала достоверности ($98,75+91,44=190,19$ ц/га). Аналогичная тенденция наблюдается и по количеству общей сырой биомассы. Но в отличие от количества общей сухой биомассы, здесь достоверность обоснована на уровне вероятности 95% во всех трех вариантах доз калийных удобрений (т. е. количество общей сырой биомассы выше $747,2+485,88=1233,08$ ц/га). Только под действием органических удобрений увеличение общей сырой биомассы находится в пределах интервала достоверности.

Таблица 4

ВЛИЯНИЕ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ
 НА ОБЩУЮ СУХУЮ И СЫРУЮ БИОМАССУ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ

Варианты	Общая сухая биомасса ц/га				Общая сырая биомасса, ц/га				
	2017	2018	2019	<i>B</i> среднем	Варианты	2017	2018	2019	<i>B</i> среднем
Без удобрений (контроль)	89,42	105,93	100,89	98,75	Без удобрений (контроль)	744,2	843,2	654,1	747,2
Навоз 20 т/га (фон)	134,4	156,9	156,0	149,0	Навоз 20 т/га (фон)	1085,2	1206,5	951,1	1080,9
Фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	166,8	191,3	208,0	189,0	фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	1282,3	1416,8	1204,6	1301,2
Фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	189,2	217,3	219,0	208,4	фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	1369,6	1520,9	1252,4	1381,0
Фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀	221,4	260,4	251,9	245,0	фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀	1493,9	1684,2	1347,6	1508,7
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}} = 178,03 \pm 28,12$ ц/га					$\bar{X} \pm S_{\bar{x}} = 1203,8 \pm 149,47$ ц/га				
$C_v = 31,60\%$					$C_v = 24,83\%$				
НРП ₀₅ = 91,44 ц/га					НРП ₀₅ = 485,88 ц/га				
НРП ₀₅ , % = 51,4%					НРП ₀₅ , % = 40,04%				

Таким образом суммируя полученные результаты, можно сделать следующие обобщения:

1) Внесение органических и минеральных удобрений в растение столовой свеклы положительно влияет на площадь листовой поверхности, значение показателей ФП, КХЭФ и УППЛ, а также на количество общей сухой и сырой биомассы. Под влиянием повышенных доз калийных удобрений растение хорошо развивается и дает большое количество биопродукции, так как ускоряются физиолого-биохимические процессы в растении, усиливается деятельность фотосинтеза растения.

2) Метеорологические условия в годы исследований оказали существенное влияние на физиологические показатели и биологическую продуктивность столовой свеклы. По всем показателям (за небольшим исключением) природно-климатические условия 2018 года были благоприятными для развития растения, создав основу для получения высокого биологического урожая столовой свеклы. Самые слабые результаты в основном были зафиксированы в относительно засушливом 2019 году.

3) При подаче растениям различных доз калийных удобрений наилучший результат как по фотосинтетическим показателям, так и по количеству биологического продукта отмечен в варианте фон+N₁₂₀P₉₀K₁₂₀. Обнаружена тесная связь как площади ассимиляционной поверхности, так и ФП и биологического продукта с дозами калийных удобрений.

Список литературы:

1. Nyirády P., Sárdi É., Bekő G., Szűcs M., Horváth A., Székely E., Blázovics A. A *Beta vulgaris* L. ssp. *esculenta* var. *rubra* bioaktív vegyületeinek hatása metasztatikus prosztatarákban // Orvosi Hetilap. 2010. V. 151. №37. P. 1495-1503. <https://doi.org/10.1556/ON.2010.28918>
2. Pevalek-Kozlina B. Fiziologija bilja. Zagreb: Profil International, 2003.
3. Алиев Д. А. Питание овощных растений минеральными элементами и физиология урожая. Баку, 1981. 90 с.

4. Karažija T., Čosić T., Lazarević B., Horvat T., Petek M., Palčić I., Jerbić N. Effect of organic fertilizers on soil chemical properties on vineyard calcareous soil // *Agriculturae Conspectus Scientificus*. 2015. V. 80. №2. P. 79-84.
5. Алиев Ш. А. Овощеводство. Баку, 1997. 190 с.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Альянс, 2011. 350 с.
7. Литвинов С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М., 2011. 648 с.
8. Аллахвердиев Э. И., Агаев Ф. Н., Аскеров А. Т. Энциклопедия овощеводства (Термины, понятия и толкования). Баку, 2020. 840 с.

References:

1. Nyirády, P., Sárdi, É., Bekő, G., Szűcs, M., Horváth, A., Székely, E., ... & Blázovics, A. (2010). Effects of bioactive molecules of *Beta vulgaris* L. ssp. *esculenta* var. *rubra* on metastatic prostate cancer. *Orvosi Hetilap*, 151(37), 1495-1503. <https://doi.org/10.1556/OH.2010.28918>
2. Pevalek-Kozlina, B. (2003). Fiziologija bilja. Zagreb, Profil International.
3. Aliev, D. A. (1981). Pitanie ovoshchnykh rastenii mineral'nymi elementami i fiziologiya urozhaya. Baku. (in Russian).
4. Karažija, T., Čosić, T., Lazarević, B., Horvat, T., Petek, M., Palčić, I., & Jerbić, N. (2015). Effect of organic fertilizers on soil chemical properties on vineyard calcareous soil. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 80(2), 79-84.
5. Aliev, Sh. A. (1997). Ovoshchevodstvo. Baku. (in Russian).
6. Dospikhov, B. A. (2011). Metodika polevogo opyta. Moscow. (in Russian).
7. Litvinov, S. S. (2011). Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve. Moscow. (in Russian).
8. Allahverdiev, E. I., Agaev, F. N., & Askerov, A. T. (2020). Entsiklopediya ovoshchevodstva (Terminy, ponyatiya i tolkovaniya). Baku. (in Azerbaijani).

Работа поступила
в редакцию 08.08.2023 г.

Принята к публикации
17.08.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Махсудов Ш. М. Влияние калийных удобрений на изменение некоторых физиологических показателей столовой свеклы (*Beta vulgaris* var. *esculenta* Salisb.) в условиях Апшерона // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 123-132. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/14>

Cite as (APA):

Makhsudov, Sh. (2023). Effect of Potash Fertilizers on Changes in Some Physiological Parameters of Beetroot (*Beta vulgaris* var. *esculenta* Salisb.) under Absheron Conditions. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 123-132. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/14>

УДК 631.58; 631.582
AGRIS F03

https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/15

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РИСА СОРТА ХАШИМИ

©Исламзаде Т. А., Азербайджанский научно-исследовательский институт земледелия,
г. Баку, Азербайджан, islamzade@yahoo.com

CULTIVATION FACTORS EFFECT ON THE HASHIMI VARIETY RICE EFFICIENCY

©Islamzadeh T., Azerbaijan Research Institute of Agriculture,
Baku, Azerbaijan, islamzade@yahoo.com

Аннотация. В статье представлены основные агрохимические показатели опытного поля в Ленкорань-Астаринском экономическом районе с темно-серыми почвами. Результаты анализа показали, что рН в пахотном слое опытного поля составляет 6,12–5,87, в нижних слоях этот показатель колебался от 5,98 до 6,20. То есть участок имеет слабокислое свойство. Карбонизации здесь нет, так как рН почв опытного поля ниже 6,5. Опытные земли в Ленкорань-Астаринском экономическом районе считаются качественными. Потому что количество гумуса в пахотном слое составляет 3,03–3,14%, а в нижних слоях 1,63–1,73% и 1,05–1,06%. На глубине 0–30 см в анализируемых почвах количество подвижного фосфора (P₂O₅) варьировало в среднем от 30,9 до 34,1 мг на 1 кг почвы, а обменного калия — от 317 до 327 мг. Поле умеренно обеспечено подвижным фосфором и обменным калием. Наивысший показатель получен в первой декаде мая при норме 1,7 млн саженцев/га и условии питания N₁₂₀P₈₀K₆₀.

Abstract. The main agrochemical indicators of the experimental field in the Lankaran-Astara economic region having dark gray soils have been presented in the article. The results of the analysis showed that the pH in the tillage layer of the experimental field is 6.12-5.87, in the lower layers, this figure ranged from 5.98 to 6.20. That is, the area has a weakly acidic property. There is no carbonation here as the pH of the experimental field soils is below 6.5. The experimental lands in the Lankaran-Astara economic region are considered to be of good quality. Because the amount of humus is 3.03-3.14% in the tillage layer, and 1.63-1.73% and 1.05-1.06% in the lower layers. At a depth of 0-30 cm of the analyzed soils, the amount of mobile phosphorus (P₂O₅) varied on average from 30.9 to 34.1 mg per 1 kg of soil, and the exchangeable potassium varied between 317 and 327 mg. The field is moderately supplied with mobile phosphorus and exchangeable potassium. The highest indicator was obtained in the first decade of May, at the rate of 1.7 million seedlings per hectare and nutrition condition N₁₂₀P₈₀K₆₀.

Ключевые слова: почва, растение, азот, рис.

Keywords: soil, plant, nitrogen, rice.

Рис (*Oryza sativa* L.) является основной продовольственной и сельскохозяйственной культурой, выращиваемой во многих странах мира. Посевная площадь риса в мире составляет 140 млн га, а производство — более 470 млн т. В 2014–2015 годах в России было произведено 1079 тыс т риса. В 2014 г. в Крыму посевная площадь риса составила 18 тыс га,



где был получен высокий урожай. Помимо обеспечения страны ценным продуктом питания, рис также способствует повышению плодородия почвы [1].

В настоящее время рис выращивают в 112 странах мира на 155 млн га, с годовым производством 600 млн тонн. По данным ФАО, спрос на рис на мировом рынке на 2,3% выше, чем на пшеницу, а ожидаемая урожайность не соответствует этому спросу [2].

По данным ФАО, в 2016 г. в мире было произведено более 742541804 т риса. Производство риса в Китае составило 211090813 т, 151443 кг на душу населения, посевная площадь 30449860 га, средняя урожайность 6932,4 кг/га, соответственно в Индии 158756871 т; 118787 кг; 42964980 га; 3695,0 кг/га, в Индонезии 77297509 т; 291672 кг; 142752111 га; 5414,8 кг/га, в Бангладеш 52590000 т; 318484 кг; 11385953 га; 4618,8 кг/га, во Вьетнаме 43437229 т; 458876 кг; 7783113 га; 5581,0 кг/га, в Бразилии 10622189 т; 50695 кг; 1943938 га; 5464,3 ц/га, в США 10167050 т; 165656 кг; 4556043 га; 3869,0 кг/га, в Иране 2386492 т; 29,19 кг; 556787 га; 4286,2 кг/га, в Пакистане 10412155 т; 51578 кг; 2765559 га; 3764,9 кг/га, в Турции 920000 т; 11385 кг; 116056 га; 7927,2 кг/га, в странах СНГ в России 1080886 т; 7359 кг; 203823 га; 5303,1 кг/га, в Казахстане 447830 т; 24509 кг; 94319 га; 4748 кг/га, в Узбекистане 212000 т; 6492 кг; 72300 га; 2932,2 кг/га, в Таджикистане 96476 т; 10802 кг; 3678 га; 7053,4 кг/га, в Украине 64700 т; 1531 кг; 12 000 га; 5391,7 кг/га, в Кыргызстане 34847 т; 5523 кг; 9904 га; 3518,5 кг/га, в Туркменистане 130000 т; 22217 кг; 143423 га; 906,4 кг/га, в Азербайджане 5406 т; 0,546 кг; 2510 га и 2153,8 ц/га [3] (<https://www.atlasbig.com/>).

Производство риса в мире в последние годы неуклонно развивается. По данным ФАО, производство риса в 2013 г. составило 745,71 млн т, что на 43,8% больше, чем в 1990 г. Эти цифры показывают, что выращивание риса в мире продолжается нарастающими темпами [4].

Урожайность риса в Америке составляла 7,0–7,5 т/га в 2000–2010 годах и 7,7 т/га в 2013 году. В бразильском регионе Южной Америки Перу занимает второе место по производству риса, где посевная площадь составила 380 тыс га, средняя урожайность 7,7 т/га [5].

Основными производителями риса в мире являются страны Азии, где площадь выращивания риса в 2013 году составила 146 млн га, что в 8 раз больше, чем площадь выращивания риса в мире. Производство риса в странах Азии составляет 90% мирового производства, урожайность которого составляет около 4,5 т/га [6].

Цель исследования. Учитывая актуальность проблемы, основной целью исследований является разработка способов возделывания, сроков посадки рассады, нормы высева на гектар и условий питания, обеспечивающих высокое и качественное, экономически эффективное производство риса в условиях орошения подзолисто-желтоземных глеевых почв Ленкорань-Астаринского экономического района.

Результаты и обсуждение

Исследования проводились в 2016–2018 годах с сортами риса Хашими и Шируди в ООО «Сенуб Агго», расположенном в селе Сиявар Ленкоранского района, на подзолисто-желтоземных глеевых почвах. Полевые опыты были заложены по следующей схеме:

Фактор А — сроки посадки рассады: 1 декада мая; 3 декада мая;

Фактор Б — норма высадки саженцев на га (млн шт.): 1,0; 1,7; 2,5;

Фактор С — условия питания: без удобрений; $N_{90}P_{60}K_{40}$; $N_{120}P_{80}K_{60}$

Площадь участка каждого варианта составляла 54,0 м² (30×1,80 м), где готовые саженцы высажены в 4-кратной повторности рядовым способом. До высаживания рассады на опытном участке под пахотный слой были внесены минеральные удобрения: азот —

аммиачно-нитратная селитра 34,7%, фосфор — простой суперфосфат 18,7% и калий — сульфат калия 46%, фосфор и калий 100%, азот 50%, а остальные 50% азота внесены в междурядье в виде подкормки в фазе кушения.

При расчете экономической эффективности учитывались все затраты на вспашку поля, боронование, норму высева семян на гектар, высадку рассады в поле, полив, затраты на защиту растений, скашивание поля, внесение минеральных удобрений. При расчете экономической эффективности по результатам опытов использовались цены 2020 года.

Полученный чистый доход определяется на основе всех затрат потраченных на дополнительный продукт и рыночной цены продажи этого продукта. Цена продажи 1 кг риса Хашими составляет 2,55\$, сорта Шируды — 1,7\$, 1 шт. соломенной кипы — 2,55\$, а упаковка и транспортировка соломы стоит 0,85\$ за кипу. Результаты исследования приведены в Таблицах 1–2 в среднем за 3 года.

Таблица 1

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТА ХАШИМИ
(1 ДЕКАДА МАЯ)

Схема опыта		Урожайность зерна, ц/га	Стоимость продукции, \$/га	Урожайность соломы, ц/га	Стоимость продукции, \$/га	Валовой доход, \$/га	Затраты на 1 га, \$	Чистый доход с га, \$	Себестоимость 1 т зерна, \$/га	Рентабельность, %
Рассадная норма, кг/га	Норма удобрения, кг/га									
1,0	Без удобрений	33,90	8644,50	64,40	821,10	9465,60	2030,48	7435,12	598,91	—
	N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀	42,70	10888,50	75,60	963,90	11852,40	2954,16	8898,24	691,83	301,21
	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₆₀	51,0	13005,0	84,80	1081,20	14086,2	3283,70	10802,50	643,86	328,97
1,7	Без удобрений	36,80	9384,0	68,40	872,10	10256,10	2205,75	8050,35	599,39	—
	N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀	45,30	11551,50	83,50	1065,90	12617,40	3129,73	9487,67	690,90	303,15
	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₆₀	53,70	13693,50	92,50	1180,65	14874,15	3458,73	11415,18	644,13	330,01
2,5	Без удобрений	31,80	8109,0	60,80	775,20	8884,20	2406,18	6478,02	756,65	—
	N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀	40,70	10378,50	71,60	912,90	11291,40	3329,86	7961,54	818,14	239,10
	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₆₀	49,20	12546,0	79,90	1020,0	13566,0	3659,40	9906,60	743,58	270,72

Как видно из Таблицы 1, при посадке саженцев риса сорта Хашими на участке в первой декаде мая, из расчета 1,0 млн саженцев на 1 га, себестоимость всей продукции на неудобренном варианте увеличилась на 9465,6\$/га, затраты на агротехнические мероприятия на 2030,48\$/га, чистый доход от валовой продукции на 7435,12 \$/га, стоимость валовой продукции при норме N₉₀P₆₀K₄₀ минеральных удобрений на 11852,4\$, общие затраты произведенные на минеральные удобрения и агротехнические мероприятия на 2954,09\$/га, чистый доход от валовой продукции на 8898,31\$/га и уровень рентабельности на 301,21%. Более высокий чистый доход был получен при норме 1,0 млн саженцев на га и норме N₁₂₀P₈₀K₆₀ минеральных удобрений. Таким образом, в данном варианте стоимость валовой продукции составила 14086,2\$, общие затраты на минеральные удобрения и агротехнические мероприятия — 3283,70 \$/га, чистый доход от валовой продукции — 10802,50 \$/га и уровень рентабельности 328,97%.

При посадке саженцев риса сорта Хашими на участке в первой декаде мая из расчета 1,7 млн саженцев на 1 га, себестоимость валовой продукции на неудобренном варианте

увеличилась на 10256,1 \$/га, затраты на агротехнические мероприятия на 2205,75 \$/га, чистый доход от валовой продукции на 8050,35 \$/га, себестоимость валовой продукции при норме N₉₀P₆₀K₄₀ минеральных удобрений на 12617,4 \$/га, общие затраты на минеральные удобрения и агротехнические мероприятия на 3129,73 \$/га, чистый доход от валовой продукции на 9487,67 \$/га, уровень рентабельности на 303,15%. Более высокий чистый доход был получен при норме 1,7 млн саженцев на га и норме N₁₂₀P₈₀K₆₀ минеральных удобрений. Таким образом, в данном варианте стоимость валовой продукции составила 14874,15 \$/га, общие затраты на минеральные удобрения и агротехнические мероприятия 3458,97 \$/га, чистый доход от валовой продукции 11415,18 \$/га, уровень рентабельности 330,01%.

При посадке саженцев на участке в первой декаде мая из расчета 2,5 млн саженцев на 1 га, себестоимость валовой продукции на неудобренном варианте увеличилась на 5226,0 ман/га, затраты на агротехнические мероприятия на 2406,18 \$/га, чистый доход от валовой продукции на 6478,02 \$/га, стоимость валовой продукции при норме N₉₀P₆₀K₄₀ минеральных удобрений на 11291,4 \$/га, общие затраты на минеральные удобрения и агротехнические мероприятия на 3329,86 \$/га, чистый доход от валовой продукции на 7961,54 \$/га, уровень рентабельности на 239,10%. Более высокий чистый доход был получен при норме N₁₂₀P₈₀K₆₀ минеральных удобрений. Таким образом, стоимость валовой продукции составила 13566,0\$/га, общие затраты на минеральные удобрения и агротехнические мероприятия 3659,40 \$/га, чистый доход от валовой продукции 9906.60\$/га, уровень рентабельности 270,72%.

Таблица 2

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТА ХАШИМИ
(3 декада мая)

Рассадная норма, кг/га	Схема опыта	Норма удобрения, кг/га	Урожайность зерна, ц/га	Стоимость продукции, \$/га	Урожайность соломы, ц/га	Стоимость продукции, \$/га	Валовой доход, \$/га	Затраты на I га, \$	Чистый доход с га, \$	Себестоимость 1 т зерна, \$/га	Рентабельность, %
1,0	Без удобрений		31,4	8007,0	61,7	787,95	8794,95	2030,48	6764,47	646,65	—
	N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀		39,6	10098,0	69,7	889,95	10987,95	2954,16	8033,79	745,99	271,95
	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₆₀		49,6	12648,0	78,6	1002,15	13650,15	3283,70	10366,45	662,03	315,69
1,7	Без удобрений		34,2	8721,0	66,9	854,25	9575,25	2205,75	7369,50	644,96	—
	N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀		42,9	10939,50	77,7	991,95	11931,45	3129,73	8801,72	729,54	281,23
	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₆₀		52,3	13336,50	85,6	1091,40	14427,90	3458,97	10968,93	661,37	317,12
2,5	Без удобрений		29,7	7573,50	58,0	739,50	8313,0	2406,18	5906,82	810,17	—
	N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀		38,1	9715,50	67,2	856,80	10572,30	3329,86	7242,44	873,97	217,50
	N ₁₂₀ P ₈₀ K ₆₀		46,6	11883,0	75,8	966,45	12849,45	3659,40	9190,05	785,28	251,14

Таким образом, сроки посадки рассады, норма рассады на га и условия питания значительно повышают экономическую эффективность сорта риса Хашими. В 1 декаде мая в период посева саженцев наибольший чистый доход, из расчета 1,7 млн саженцев на 1 га и норме N₁₂₀P₈₀K₆₀ минеральных удобрений, составил 11415,18 \$/га, из расчета 1,0 млн саженцев на 1 га и норме N₁₂₀P₈₀K₆₀ минеральных удобрений 10802,50 \$/га, а наименьший

чистый доход, из расчета 2,5 млн саженцев на 1 га и норме $N_{120}P_{80}K_{60}$ минеральных удобрений, составил 9906,60 \$/га.

Как видно из Таблицы 2, при посадке саженцев сорта риса Хашими на участке в 3 декаде мая чистый доход от валового продукта и минеральных удобрений в зависимости от обоих урожаев был значительно ниже. Таким образом, при норме 1,0 млн саженцев на га стоимость валовой продукции в неудобренном варианте увеличилась на 8794,95 \$/га, затраты на агротехнические мероприятия на 2030,48 \$/га, чистый доход от валовой продукции на 6764,47 \$/га, при норме $N_{90}P_{60}K_{40}$ минеральных удобрений стоимость валовой продукции на 109870,95 \$/га, общие затраты на минеральные удобрения и агротехнические мероприятия на 2954,16 \$/га, чистый доход от валовой продукции на 8033,79 \$/га, уровень рентабельности на 271,95%.

Более высокий чистый доход получен при норме 1,0 млн саженцев на гектар и норме $N_{120}P_{80}K_{60}$ минеральных удобрений. Так, в данном варианте стоимость валовой продукции составила 13650,15 \$/га, общие затраты на минеральные удобрения и агротехнические мероприятия 3283,70 \$/га, чистый доход от валовой продукции 10366,45 \$/га, уровень рентабельности 315,69%.

Как видно из таблицы, при посадке саженцев сорта риса Хашими в 3 декаде мая из расчета 1,7 млн саженцев на 1 га стоимость валового продукта в неудобренном варианте увеличилась на 5632,5 ман/га, затраты на агротехнические мероприятия на 2205,75 \$/га, чистый доход от валовой продукции на 7369,5 \$/га, величина валовой продукции при норме $N_{90}P_{60}K_{40}$ минеральных удобрений на 11931,45 \$/га, общие затраты на минеральные удобрения и агротехнические мероприятия на 3129,73 \$/га, чистый доход от валовой продукции на 8801,72 \$/га, уровень рентабельности на 281,23%.

В норме $N_{120}P_{80}K_{60}$ минеральных удобрений получена более высокая чистая прибыль, как и при посевах, проведенных в 1 декаде мая. Таким образом, в данном варианте стоимость валовой продукции составила 14427,9 \$/га, общие затраты на минеральные удобрения и агротехнические мероприятия — 3458,97 \$/га, чистый доход от валовой продукции — 10968,93 \$/га, уровень рентабельности 317,12%.

При посадке саженцев на участке в 3 декаде мая из расчета 2,5 млн саженцев на 1 га в неудобренном варианте стоимость валовой продукции увеличилась на 8313,0 \$/га, затраты на агротехнические мероприятия на 2406,18 \$/га, а чистый доход от валовой продукции на 5906,82 \$/га, величина валовой продукции при норме $N_{90}P_{60}K_{40}$ минеральных удобрений на 10572,30 \$/га, общие затраты на минеральные удобрения и агротехнические мероприятия на 3329,86 \$/га, чистый доход от валовой продукции на 7242,44 \$/га, уровень рентабельности на 217,50%. Более высокий чистый доход был достигнут при норме $N_{120}P_{80}K_{60}$ минеральных удобрений, где стоимость валовой продукции составила 12849,45 \$/га, общие затраты на минеральные удобрения и агротехнические мероприятия 3659,40 \$/га, чистый доход от валовой продукции 9190,05 \$/га, уровень рентабельности 251,14%.

Таким образом, чистый доход от сорта риса Хашими в посевах, проведенных в 3 декаде мая, был заметно меньше, чем в посевах, проведенных в 1 декаде. Наибольший чистый доход за период посадки рассады в 3 декаде мая из расчета 1,7 млн саженцев на 1 га и нормы $N_{120}P_{80}K_{60}$ минеральных удобрений составил 10968,93 \$/га, из расчета 1,0 млн саженцев и нормы $N_{120}P_{80}K_{60}$ минеральных удобрений — 10366,45 \$/га, а наименьший чистый доход из расчета 2,5 млн саженцев на 1 га и нормы $N_{120}P_{80}K_{60}$ минеральных удобрений составил 9190,05 \$/га.

Список литературы:

1. Якубовская А. И. Формирование и функционирование системы ассоциативные микроорганизмы - растения риса в лугово-каштановой почве: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Казань, 2017. 25 с.
2. Byerlee D. R. et al. Rice in the global economy: Strategic research and policy issues for food security. International Rice Research Institute (IRRI), 2010. №164488.
3. Полутина Т. Н. Основные тенденции в экономике производства риса в мире и России // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2014. №49. С. 7-11.
4. Pandey S., Byerlee D., Dawe D., Dobermann A., Mohanty S., Rozelle S., Hardy B. Rice in the global economy // Los Banos, Phillipines: International Rice Research Institute. 2010.
5. FAO. Crop prospects and food situation. Quarterly global report. 2018.
6. Dospikhov B. A. Methodology of field experiments. 1985.

References:

1. Yakubovskaya, A. I. (2017). Formirovaniye i funktsionirovaniye sistemy assotsiativnyye mikroorganizmy - rasteniya risa v lugovo-kashtanovoi pochve: authoref. Ph.D. diss. Kazan. (in Russian).
2. Byerlee, D. R., Dawe, D., Dobermann, A., Mohanty, S., Rozelle, S., & Hardy, B. (2010). *Rice in the global economy: Strategic research and policy issues for food security* (No. 164488). International Rice Research Institute (IRRI).
3. Polutina, T. N. (2014). Osnovnyye tendentsii v ekonomike proizvodstva risa v mire i Rossii. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, (49), 7-11. (in Russian).
4. Pandey, S., Byerlee, D., Dawe, D., Dobermann, A., Mohanty, S., Rozelle, S., & Hardy, B. (2010). *Rice in the global economy. Los Banos, Phillipines: International Rice Research Institute.*
5. FAO. (2018). *Crop prospects and food situation. Quarterly global report.*
6. Dospikhov, B. A. (1985). *Methodology of field experiments.*

*Работа поступила
в редакцию 12.08.2023 г.*

*Принята к публикации
24.08.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Исламзаде Т. А. Влияние факторов возделывания на эффективность риса сорта Хашими // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 133-138. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/15>

Cite as (APA):

Islamzadeh, T. (2023). Cultivation Factors Effect on the Hashimi Variety Rice Efficiency. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 133-138. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/15>

УДК 616-007-053.1

https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/16

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА У ДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ ПЕРВОГО МЕСЯЦА ЖИЗНИ В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

©**Крайнова И. Н.**, ORCID: 0000-0003-4509-7734, канд. мед. наук, Архангельская областная детская клиническая больница, г. Архангельск, Россия, vitpost1982@yandex.ru

©**Перова М. В.**, Мирнинская центральная городская больница, г. Мирный, Россия, peromari@mail.ru

©**Штрахова И. С.**, Архангельская областная детская клиническая больница, г. Архангельск, Россия, shtrijonok@yandex.ru

PREVALENCE OF CONGENITAL HEART DEFECTS IN TERM CHILDREN IN THE FIRST MONTH OF LIFE IN THE ARKHANGELSK REGION

©**Krainova I.**, ORCID: 0000-0003-4509-7734, M.D., Arkhangelsk Regional Children's Clinical Hospital, Arkhangelsk, Russia, vitpost1982@yandex.ru

©**Perova M.**, Mirny Central City Hospital, Mirny, Russia, peromari@mail.ru

©**Shtrakhova I.**, Arkhangelsk Regional Children's Clinical Hospital, Arkhangelsk, Russia, shtrijonok@yandex.ru

Аннотация. В статье представлен анализ частоты встречаемости врожденных пороков сердца у детей первого месяца жизни в одном из городов Архангельской области за 5 лет. Были проанализированы результаты эхокардиографии доношенных детей первого месяца жизни, проведенной в 2018–2022 годах. Общее количество доношенных детей первого месяца жизни, которым была проведена эхокардиография за отчетный период, составило 1112 человек. Частота распространенности всех ВПС составила 3,1%, при этом самым распространенным ВПС стал дефект межпредсердной перегородки и составил 47% из всех выявленных ВПС. На втором месте по распространенности находится дефект межжелудочковой перегородки, на третьем — открытый артериальный проток. Коарктация аорты была выявлена у 5,9% пациентов, не являлась критической и требовала лишь динамического наблюдения. Стеноза легочной артерии за данный период времени выявлено не было, но у 0,36% пациентов были выявлены умеренные стенозы ветвей легочной артерий (правой и левой) за счет сужения их стволов. Распространенность сложных комбинированных пороков сердца составила 1,8% (тетрада Фалло с тяжелым стенозом легочной артерии, двойное отхождение сосудов от правого желудочка).

Abstract. The article presents an analysis of the incidence of congenital heart defects in children of the first month of life in one of the cities of the Arkhangelsk region for 5 years. The results of echocardiography of full-term infants in the first month of life, carried out in 2018-2022, were analyzed. The total number of full-term children in the first month of life who underwent echocardiography during the reporting period was 1112 people. The incidence of all CHD was 3.1%, while the most common CHD was atrial septal defect and accounted for 47% of all identified CHD. In second place in terms of prevalence is the defect of the interventricular septum, in the third place is the patent ductus arteriosus. Coarctation of the aorta was detected in 5.9% of patients; it was not critical and required only dynamic monitoring. Stenosis of the pulmonary artery

was not detected during this period of time, but moderate stenosis of the branches of the pulmonary arteries (right and left) was detected in 0.36% of patients due to narrowing of their trunks. The prevalence of complex combined heart defects was 1.8% (tetralogy of Fallot with severe pulmonary artery stenosis, double outlet vessels from the right ventricle).

Ключевые слова: врожденные пороки сердца, дети первого месяца жизни.

Keywords: congenital heart defects, children of the first month of life.

Среди заболеваний сердечно-сосудистой системы у детей грудного возраста врожденные пороки сердца и сосудов занимают главенствующее место [1]. Они составляют 1/3 всех врожденных пороков развития и являются одной из основных причин младенческой смертности [2]. В настоящее время в понятие «врожденные пороки сердца» (ВПС) вкладывается более широкий смысл, а именно ВПС можно определить как анатомическую деформацию сердца и крупных сосудов, развивающуюся внутриутробно, вне зависимости от того, когда она была обнаружена [3].

Неонатальная кардиологическая служба Архангельской области организована следующим образом. Большая часть детей области рождается в перинатальном центре, в котором проводится кардиоскрининг новорожденным детям в первые сутки жизни. При подозрении на врожденный порок сердца у ребенка его направляют на эхокардиографию (ЭХОКГ), после которой решается вопрос о переводе пациента из родильного отделения в отделение для новорожденных детей для наблюдения и решения вопроса о необходимости консервативного или оперативного лечения. После выписки из перинатального центра дети с ВПС наблюдаются у детского кардиолога в поликлинике, к которой прикреплены. Согласно приказу №514 от 10.08.2017 г. всем детям в возрасте 1 месяца должна быть проведена ЭХОКГ. Одним из городов области, который строго выполняет данный приказ, является город Мирный, в связи с чем данные ЭХОКГ детей этого района области были взяты для анализа. Проведение ЭХОКГ в более поздние сроки не достоверно показывает истинную распространенность ВПС, учитывая благоприятный исход большей части ВПС (например, самозаращение). *Цель исследования:* определить распространенность ВПС у детей первого месяца жизни в городе Мирный Архангельской области.

Методы и материалы исследования

Проанализированы результаты эхокардиографии доношенных детей первого месяца жизни, проведенной в 2018–2022 гг.

Эхокардиографию проводили детям в возрасте 1 месяца на ультразвуковом аппарате AlokaProSound Alpha 6.

Результаты

Общее количество доношенных детей первого месяца жизни, которым была проведена эхокардиография за отчетный период, составило 1112 человек. ВПС был выявлен у 34 детей, распространенность ВПС у данной группы детей составила 3,1%. Наиболее распространенным ВПС в данной группе стал дефект межпредсердой перегородки (ДМПП), он был выявлен у 16 детей, что составляет 47% среди всех выявленных ВПС. Признаки перегрузки правых отделов сердца были отмечены только у 4 пациентов.

Дефект межжелудочковой перегородки (ДМЖП) был выявлен у 5 детей, при этом у 1 пациента дефект располагался субтрикуспидально, остальные дефекты располагались в

мышечной части перегородки и в перспективе имели более благоприятное течение. Распространенность ДМЖП среди всех ВПС в нашем исследовании составила 14,7%.

Открытый артериальный проток (ОАП) был выявлен у 4 детей, он не давал перегрузок камер сердца у данной группы пациентов, но требовал динамического наблюдения. Открытый артериальный проток (ОАП) является неотъемлемой частью фетального кровообращения. Закрытие протока у плода приводит к неминуемой гибели ребенка. Переход от фетального к неонатальному кровообращению предполагает закрытие протока в ближайшие часы после рождения [4]. Распространенность ОАП у детей в возрасте 1 месяца в нашем исследовании составила 11,7%.

Коарктация аорты до сих пор является сложным ВПС, как в плане диагностики, так и хирургической коррекции [5, 6]. Данный ВПС был выявлен у 2 пациентов, не являлась критической и требовала лишь динамического наблюдения. Ее распространенность составила 5,9%.

Стеноза легочной артерии за данный период времени выявлено не было, но у 4 пациентов были выявлены умеренные стенозы ветвей легочных артерий (правой и левой), за счет сужения их стволов. Данные пациенты требовали лишь динамического наблюдения детского кардиолога. Также хочется отметить те сложные комбинированные ВПС, которые были выявлены внутриутробно: тетрада Фалло с тяжелым стенозом легочной артерии, двойное отхождение магистральных сосудов от правого желудочка. Обе женщины в конце беременности были направлены в федеральный центр для оперативного родоразрешения и экстренного кардиологического обследования детей с решением вопроса о необходимости оперативного лечения. Распространенность тяжелых комбинированных пороков сердца составила 0,18% (2 пациента на 1112 доношенных детей).

Выводы

ДМПШ является самым распространенным ВПС в исследовании, что полностью совпадает с данными других исследователей [4, 7].

Второе место занимает ДМЖП, на третьем месте по распространенности находится ОАП.

Распространенность сложных комбинированных пороков сердца составила 1,8% в исследовании, что также соответствует данным исследователей других регионов [7, 8].

Выявлена огромная роль пренатальной диагностики ВПС, которая своевременно выявила данные сложные комбинированные ВПС, в результате чего женщины были направлены в федеральный центр для родоразрешения [9].

Список литературы:

1. Сафиуллина А. Р., Яковлева Л. В. Анализ факторов риска развития врожденных септальных пороков сердца // Современные проблемы науки и образования. 2012. №4. С. 33-33.
2. Белозеров Ю. М., Брегель Л. В., Субботин В. М. Распространенность врожденных пороков сердца у детей на современном этапе // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2014. Т. 59. №6. С. 7-11.
3. Кузибаева Н. К. Распространенность врожденных пороков сердца у детей // Лечащий врач. 2021. №9. С. 48-52. <https://doi.org/10.51793^2021.24.9.009>
4. Бокерия Е. Л., Дегтярева Е. А. Открытый артериальный проток - «добро и зло в одном сосуде» (обзор литературы) // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: медицина. 2017. Т. 21. №2. С. 163-170. <https://doi.org/10.22363/2313-0245-2017-21-2-163-170>

5. Ильин А. С., Теплов П. В., Сакович В. А. Коарктация аорты как патология сердечно-сосудистой системы. Наши возможности в хирургии // Сибирское медицинское обозрение. 2018. №3(111). С. 24-33.
6. Воробьев А. С. Амбулаторная эхокардиография у детей. СПб: СпецЛит, 2010. 542 с.
7. Садыкова А. Ж., Боранбаева Р., Бердибеков, А., Шарипова М., Алимухамедов У., Байгуттиева А. Частота врожденных пороков сердца среди новорожденных и его структура // Педиатрия жане бала хирургиясы. 2019. №4. С. 32-36.
8. Мутафьян О. А. Пороки сердца у детей и подростков: руководство для врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 556 с.
9. Белозеров Ю. М. Детская кардиология М.: МЕДпресс информ, 2004. 600 с.

References:

1. Safiullina, A. R., & Yakovleva, L. V. (2012). Analiz faktorov riska razvitiya vrozhdennykh septal'nykh porokov serdtsa. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (4), 33-33. (in Russian).
2. Belozеров, Yu. M., Bregel', L. V., & Subbotin, V. M. (2014). Rasprostranennost' vrozhdennykh porokov serdtsa u detei na sovremennom etape. *Rossiiskii vestnik perinatologii i pediatrii*, 59(6), 7-11. (in Russian).
3. Kuzibaeva, N. K. (2021). Rasprostranennost' vrozhdennykh porokov serdtsa u detei. *Lechashchii vrach*, (9), 48-52. (in Russian). <https://doi.org/10.51793^2021.24.9.009>
4. Bokeriya, E. L., & Degtyareva, E. A. (2017). Otkrytyi arterial'nyi protok - «dobro i zlo v odnom sosude» (obzor literatury). *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: meditsina*, 21(2), 163-170. (in Russian). <https://doi.org/10.22363/2313-0245-2017-21-2-163-170>
5. Ilin, A. S., Teplov, P. V., & Sakovich, V. A. (2018). Koarktatsiya aorty kak patologiya serdechno-sosudistoi sistemy. *Nashi vozmozhnosti v khirurgii. Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*, (3 (111)), 24-33. (in Russian).
6. Vorobev, A. S. (2010). Ambulatornaya ekhokardiografiya u detei. St. Petersburg. (in Russian).
7. Sadykova, A., Boranbaeva, R., Berdibekov, A., Sharipova, M., Alimukhamedov, U., & Baiguttieva, A. (2019). Chastota vrozhdennykh porokov serdtsa sredi novorozhdennykh i ego struktura. *Pediatriya zhane bala khirurgiyasy*, (4), 32-36. (in Russian).
8. Mutafyan, O. A. (2009). Poroki serdtsa u detei i podrostkov: rukovodstvo dlya vrachei. Moscow. (in Russian).
9. Belozеров, Yu. M. (2004). Detskaya kardiologiya Moscow. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 26.07.2023 г.

Принята к публикации
04.08.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Крайнова И. Н., Перова М. В., Штрахова И. С. Распространенность врожденных пороков сердца у доношенных детей первого месяца жизни в Архангельской области // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 139-142. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/16>

Cite as (APA):

Krainova, I., Perova, M., & Shtrakhova, I. (2023). Prevalence of Congenital Heart Defects in Term Children in the First Month of Life in the Arkhangelsk Region. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 139-142. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/16>



УДК 615.1

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/17>

ЛЕКАРСТВЕННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С ЭПИЛЕПСИЕЙ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ГАРАНТИЙ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

©*Джиенбекова Ч. М., ORCID: 0009-0002-3839-6568, Институт химии и фитотехнологии Национальной академии наук Кыргызской Республики, г. Бишкек, Кыргызстан, djienbekova.cholpon@mail.ru*

©*Исмаилов И. З., д-р фармацевт. наук, Институт химии и фитотехнологии Национальной академии наук Кыргызской Республики, г. Бишкек, Кыргызстан, ism-isa@mail.ru*

©*Сабирова Т. С., ORCID: 0000-0002-3709-0244, канд. мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, sabirova_ts@mail.ru*

DRUG SUPPLY FOR PATIENTS WITH EPILEPSY UNDER THE PROGRAM OF STATE GUARANTEES IN THE KYRGYZ REPUBLIC

©*Dzhienbekova Ch., ORCID: 0009-0002-3839-6568, Institute of Chemistry and Phytotechnology of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan, djienbekova.cholpon@mail.ru*

©*Ismailov I., Dr. habil., Institute of Chemistry and Phytotechnology of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan, ism-isa@mail.ru*

©*Sabirova T., ORCID: 0000-0002-3709-0244, M.D., Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan, sabirova_ts@mail.ru*

Аннотация. Представлены результаты анализа лекарственного обеспечения больных с эпилепсией в Кыргызстане по льготной программе государственных гарантий в рамках обязательного медицинского страхования. Цель исследования: анализ льготного лекарственного обеспечения больных с диагнозом эпилепсии в Кыргызской Республике. Материалы и методы исследования. Материалы исследования: информационные данные Фонда обязательного медицинского страхования при Министерстве здравоохранения Кыргызской Республики. Методы исследования: контент-анализ, графический и статистический методы. Результаты исследования. В результате анализа льготного лекарственного обеспечения больных с эпилепсией в Кыргызской Республике были получены данные по оценке обеспеченности лекарственной терапией пациентов этой группы. Больным с диагнозом эпилепсия за 2022 год всего было выписано 37 616 рецептов на сумму возмещения порядка 16,8 млн сом. При сравнении данных с 2021 годом количество выписанных рецептов пациентам с диагнозом эпилепсия в 2022 году по стране возросло на 7485 рецептов, а сумма возмещения увеличилась на 12,7%. Основное количество льготных рецептов за анализируемый период было выписано категории застрахованных граждан лица с ограниченными возможностями, инвалиды. Наибольшее количество льготных рецептов пациентам с диагнозом эпилепсия было выписано в Южном регионе страны — в Ошской и Джалал-Абадской областях. При анализе номенклатуры выписанных препаратов установлено, что за период 2021–2022 гг. наибольшая выписка льготных рецептов пришлась на МНН карбамазепин различных заводов производителей, далее следует препарат с торговым наименованием Мелепсин (Scottish pharma, Индия), на третьем месте идет МНН фенобарбитал разных заводов производителей.

Abstract. The article presents the results of the analysis of drug provision for patients with



epilepsy in Kyrgyzstan under the preferential program of state guarantees within the framework of compulsory medical insurance. The purpose of the study: analysis of preferential drug provision for patients diagnosed with epilepsy in the Kyrgyz Republic. Materials and research methods. Research materials: information data of the Compulsory Medical Insurance Fund under the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic. Research methods: content analysis, graphical and statistical methods. Research results. As a result of the analysis of preferential drug provision for patients with epilepsy in the Kyrgyz Republic, data were obtained on assessing the availability of drug therapy for patients in this group. Patients diagnosed with epilepsy in 2022 received a total of 37,616 prescriptions for a reimbursement of about 16.8 million soms. When comparing data with 2021, the number of prescriptions issued to patients diagnosed with epilepsy in 2022 increased by 7485 prescriptions nationwide, and the amount of reimbursement increased by 12.7%. The main number of preferential prescriptions for the analyzed period was issued to the category of insured citizens, persons with disabilities, disabled people. The largest number of preferential prescriptions for patients diagnosed with epilepsy was issued in the southern region of the country - in Osh and Jalal-Abad regions.

Ключевые слова: эпилепсия, льготное лекарственное обеспечение, лекарственные препараты.

Keywords: epilepsy, preferential drug provision, drugs.

Эпилепсия — это хроническое заболевание, требующие комплексного подхода к лечению, основным методом является медикаментозная терапия, которая должна быть направлена на достижение контроля над припадками: снижение частоты возникновения приступов, сокращение их длительности, достижение ремиссии [1–3]. Важнейший принцип фармакотерапии эпилепсии — длительный и регулярный прием противоэпилептических препаратов (ПЭП) с целью уменьшения частоты приступов или их полного отсутствия с соблюдением требований к безопасности лечения. Медикаментозное лечение эпилепсии требует обеспечения как физической, так и экономической доступности противоэпилептических лекарственных препаратов, так как несоблюдение регулярного приема лекарственных средств приводит к обострению течения болезни. Кроме того, большое значение имеют знания врача по спектру фармакологической эффективности препаратов, лекарственных взаимодействий и их безопасности, а также уровень приверженности к лечению со стороны пациента [4–5].

Для обеспечения физической и экономической доступности лекарственных средств больных эпилепсией в Кыргызской Республике реализуется по Программе государственных гарантий (ПГГ) в рамках обязательного медицинского страхования. Цель исследования. анализ льготного лекарственного обеспечения больных с диагнозом эпилепсии в Кыргызской Республике.

Материалы и методы исследования

Материалы исследования: информационные данные Фонда обязательного медицинского страхования при Министерстве здравоохранения Кыргызской Республики. Методы исследования: контент-анализ, графический и статистический методы.

Результаты исследования

В результате анализа льготного лекарственного обеспечения больных с эпилепсией были получены данные по оценке обеспеченности лекарственной терапией пациентов этой группы.

Как видно из Рисунка 1, наибольшее количество выписанных льготных рецептов по ПГГ за 2021 г. пришлось на пациентов с диагнозом эпилепсия, где было выписано 30131 льготных рецептов (33%), а сумма возмещения составила 14,9 млн сом (31%). Далее идут пациенты с диагнозом бронхиальная астма — 24 931 рецептов (28%) на сумму возмещения 16,5 млн сом (34%). Пациентам с психическими заболеваниями, такими как шизофрения и аффективные расстройства, было выписано 23 815 рецептов (26%) на сумму возмещения 7,8 млн сом (16%).

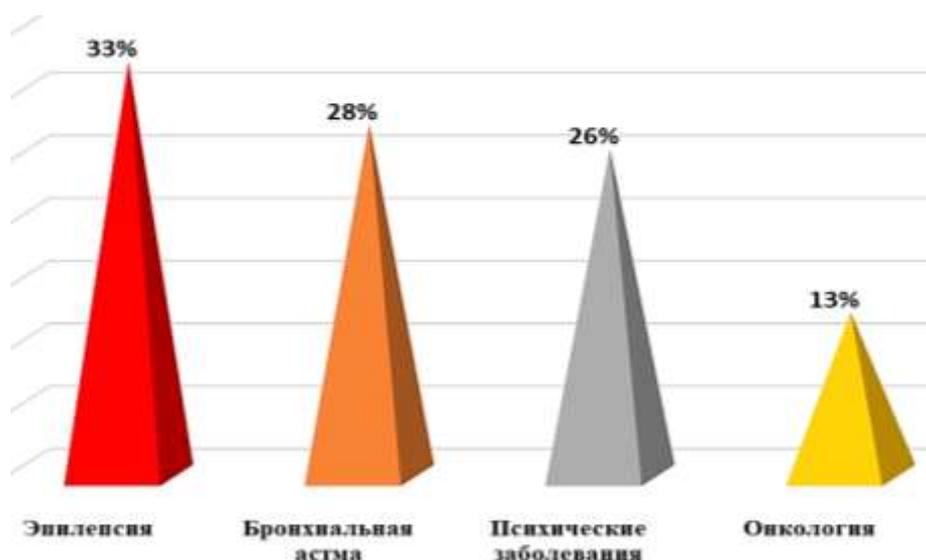


Рисунок 1. Анализ количества выписанных льготных рецептов по ПГГ за 2021 г.

Согласно данным, представленным на Рисунке 2, наибольшее количество льготных рецептов по ПГГ за 2022 год было выписано пациентам с диагнозом эпилепсия — 37616 рецепта (34%) на сумму возмещения 16,8 млн сом (33%).

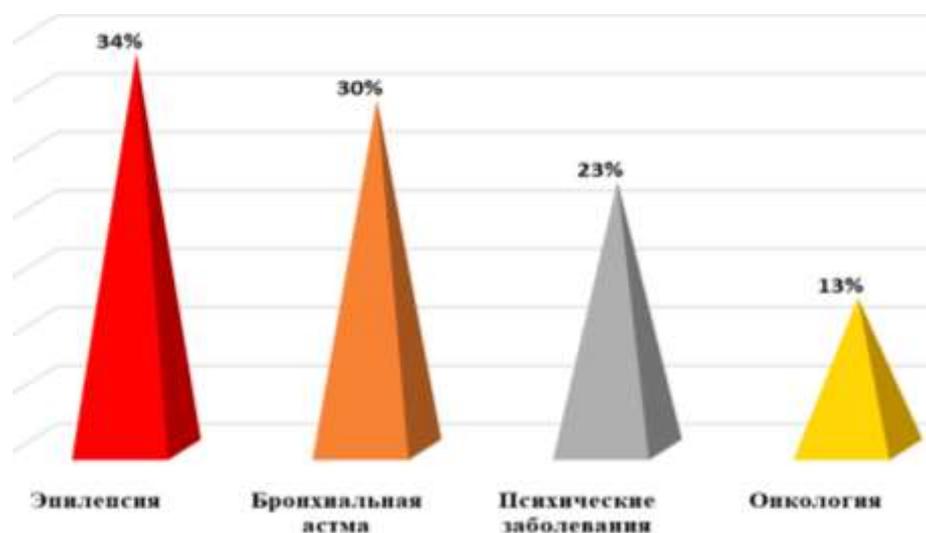


Рисунок 2. Анализ количества выписанных льготных рецептов по ПГГ за 2022 г.

Анализ количества выписанных льготных рецептов за 2021 год пациентам, имеющим диагноз эпилепсия показал, что основное количество льготных рецептов было выписано категории лица с ограниченными возможностями, инвалидам, где было выписано 9062 рецептов (30%) на сумму возмещения 4,1 млн сом (28%) (Рисунок 3).

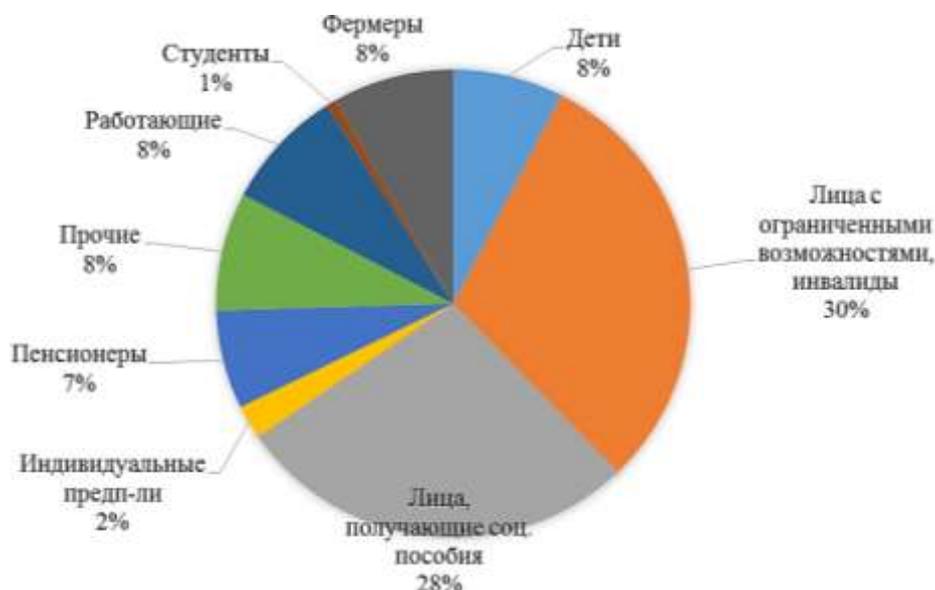


Рисунок 3. Анализ количества выписанных льготных рецептов по ПГГ при эпилепсии по категориям застрахованных граждан за 2021 г.

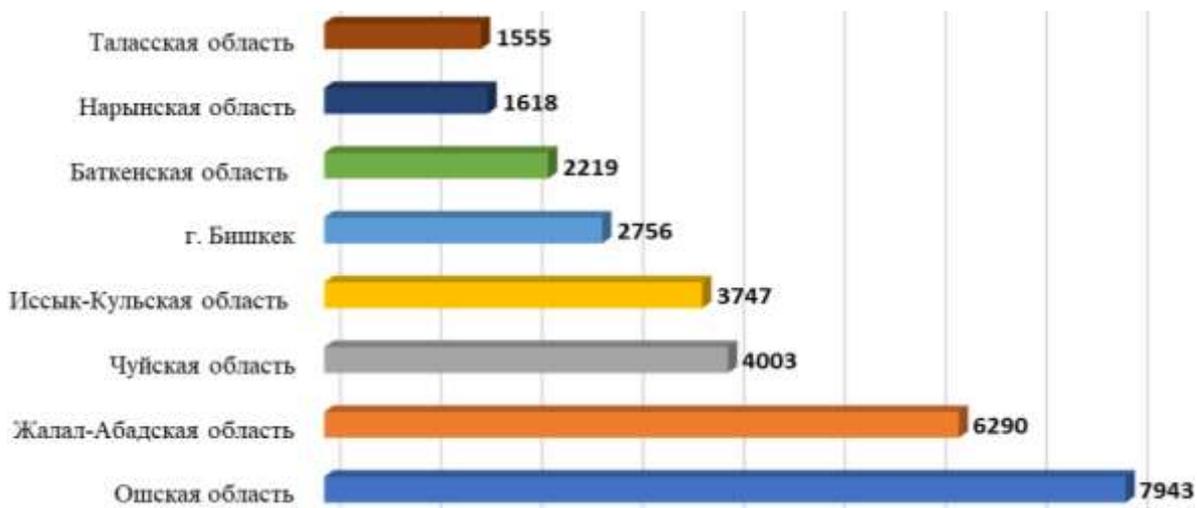


Рисунок 4. Анализ количества выписанных льготных рецептов по ПГГ при эпилепсии по регионам Кыргызской Республики за 2021 г.

На категорию лица, получающие социальное пособие, было выписано 8288 рецептов (28%), а сумма возмещения составила 4,9 млн сом (33%). Категории работающие было выписано 2510 рецептов (8%) на сумму возмещения 1,1 млн сом (8%). Наименьшая выписка льготных рецептов была зафиксирована на категорию студенты с долей выписки 1% (185 рецептов) на сумму возмещения 90,4 тыс сом (1%). Проведенный анализ, результаты которого отражены на Рисунке 4, показал, что основное количество льготных рецептов пациентам с диагнозом эпилепсия было выписано в Южном регионе страны — в Ошской и

Джалал-Абадской областях. В Ошской области — 26% на сумму возмещения 4 млн сом (29%). В Джалал-Абадской области было выписано 6290 рецептов (21%), а сумма возмещения составила 2,4 млн сом (16%).

В Чуйской и Иссык-Кульской областях было выписано по 13% льготных рецептов соответственно. Наименьшая выписка пришлась на Таласскую область с долей выписки 5%, где сумма возмещения составила 633,2 тыс сом (4%).

Из полученных результатов следует, что пациентам с диагнозом эпилепсия, всего было выписано 30131 рецептов на сумму возмещения порядка 14,9 млн сом. Далее был проведен анализ количества выписанных льготных рецептов пациентам, имеющим диагноз эпилепсия за 2022 г. Как следует из данных, представленных на Рисунке 5, основное количество льготных рецептов было выписано категории лица с ограниченными возможностями, инвалиды, где было выписано 12607 рецептов (34%) на сумму возмещения 5,5 млн сом (33%).

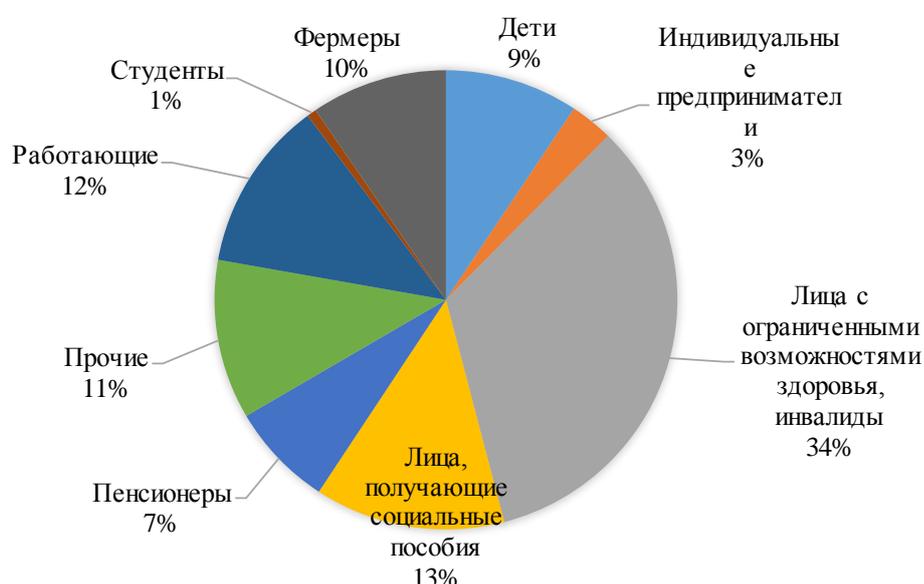


Рисунок 5. Анализ количества выписанных льготных рецептов по ПГТ при эпилепсии по категориям застрахованных граждан за 2022 г.

На категорию лица, получающие социальное пособие, было выписано 4997 рецептов (13%) на сумму возмещения 2,1 млн сом (13%). Категории, работающие, было выписано 4510 рецептов (12%) на сумму возмещения 2,2 млн сом (13%). Наименьшее количество льготных рецептов, так же, как и 2021 году пришлось на категорию студенты с долей выписки 1% (251 рецепта) на сумму возмещения 120,3 тыс сом (1%). Далее был проведен анализ номенклатуры ЛС, выписанных при эпилепсии за 2021 г.

Как видно из Рисунка 6, наибольшая выписка льготных рецептов пришлась на МНН карбамазепин различных заводов производителей с долей выписки 62% (18762 рецептов) на сумму возмещения 8,2 млн сом (55%). На втором месте — выписка торгового препарата Мелепсин (Scottish pharma, Индия), на который было выписано 7172 рецепта (24%) на сумму возмещения 4,7 млн сом (32%). На третьем месте находятся ЛП фенобарбитал разных заводов производителей с долей выписки 9% (2813 рецепта) на сумму возмещения 434 тыс сом (3%).

На Рисунке 7, представлены данные по количеству выписанных льготных рецептов по регионам страны. Основное количество льготных рецептов пациентам с диагнозом эпилепсия было выписано в Ошской области — 22% на сумму возмещения 3,8 млн сом (23%). В Джалал-Абадской области было выписано 21% льготных рецептов на сумму возмещения 3 млн сом (18%). В Чуйской области — 17% на сумму возмещения 3,3 млн сом (20%). Наименьшее количество льготных рецептов было выписано в Таласской области с долей выписки 5%, где сумма возмещения составила 871,1 тыс сом (5%). Далее нами был проведен анализ номенклатуры ЛП, применяемых при эпилепсии за 2022 год.

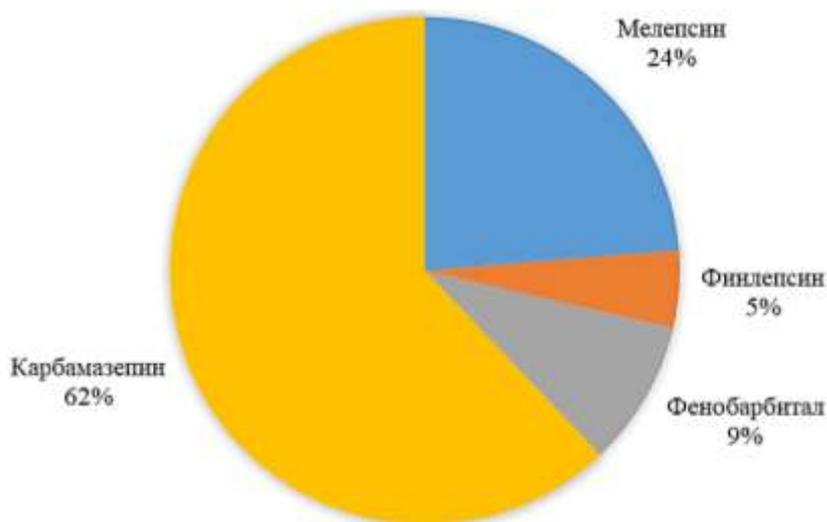


Рисунок 6. Анализ выписки количества льготных рецептов на ЛП, применяемые при эпилепсии по ПГГ за 2021 г.

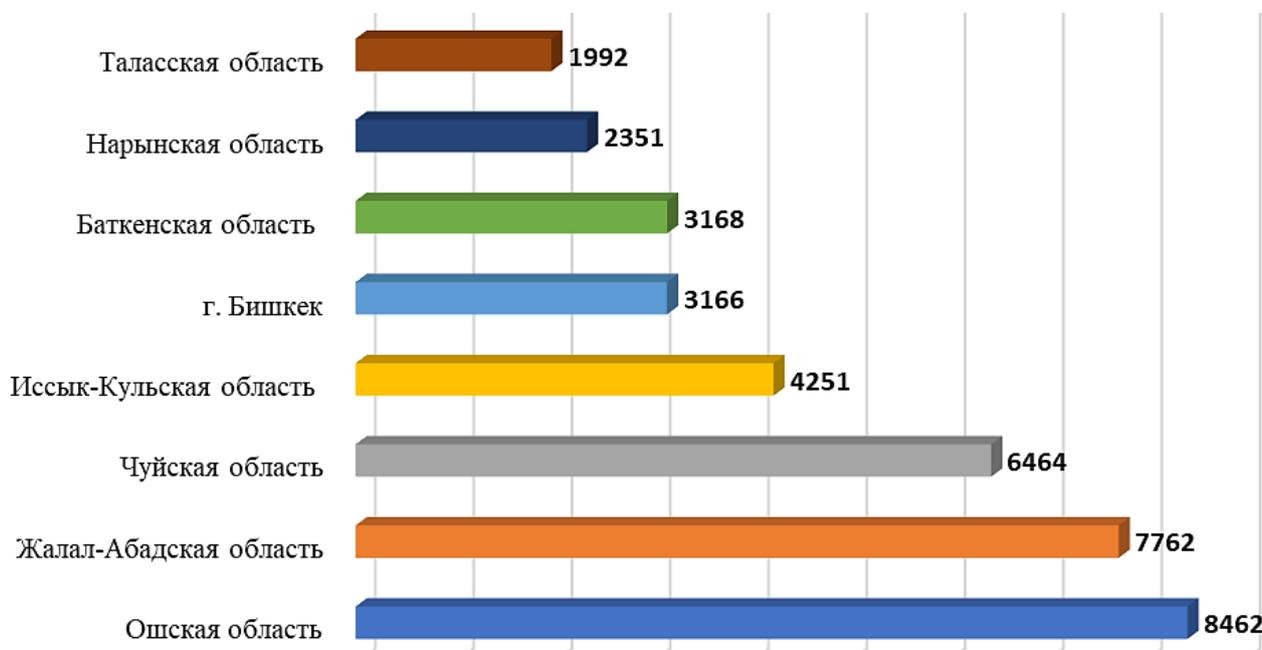


Рисунок 7. Анализ количества выписанных льготных рецептов по ПГГ при эпилепсии по регионам Кыргызской Республики за 2022 г

Наибольшая выписка льготных рецептов была на МНН карбамазепин различных заводов производителей, с долей выписки 55% (18863 рецептов) на сумму возмещения 6,8 млн сом (43%). Далее следует выписка торгового препарата Мелепсин (Scottish pharma, Индия), на который было выписано 13491 рецепта (39%) на сумму возмещения 9,5 млн сом (57%). На третьем месте идет МНН фенобарбитал разных заводов производителей с долей выписки 6% (2042 рецепта) на сумму возмещения 334139 тыс сом (2%).

Заключение

Таким образом, пациентам с диагнозом эпилепсия за 2022 г. всего было выписано 37616 рецептов на сумму возмещения порядка 16,8 млн сом. При сравнении данных с 2021 г. количество выписанных рецептов пациентам с диагнозом эпилепсия в 2022 г. по стране возросло на 7485 рецептов, а сумма возмещения увеличилась на 12,7%. Основное количество льготных рецептов за анализируемый период было выписано категории застрахованных граждан лица с ограниченными возможностями, инвалиды. Наибольшее количество льготных рецептов пациентам с диагнозом эпилепсия было выписано в Южном регионе страны: в Ошской и Джалал-Абадской областях.

При анализе номенклатуры выписанных препаратов установлено, что за период 2021–2022 гг. наибольшая выписка льготных рецептов пришлась на МНН карбамазепин различных заводов производителей, далее следует препарат с торговым наименованием Мелепсин (Scottish pharma, Индия), на третьем месте идет МНН фенобарбитал разных заводов производителей.

Список литературы:

1. Воронкова К. В., Никитин А. Э., Рудакова И. Г., Власов П. Н., Бурд С. Г., Лебедева А. В., Авакян Г. Н. Современный выбор антиэпилептической терапии: этапы и рекомендации // Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2018. Т. 10. №2. С. 74-81. <https://doi.org/10.17749/2077-8333.2018.10.2.074-081>
2. Токарева Н. Г., Игнатъева О. И., Корнеева М. В., Давшина И. А. Особенности терапии фокальных форм эпилепсии // Современные проблемы науки и образования. 2021. №2. С. 191-191. <https://doi.org/10.17513/spno.30590>
3. Ghosh S., Sinha J. K., Khan T., Devaraju K. S., Singh P., Vaibhav K., Gaur P. Pharmacological and therapeutic approaches in the treatment of epilepsy // Biomedicines. 2021. V. 9. №5. P. 470. <https://doi.org/10.3390/biomedicines9050470>
4. Amirkhanian M. G. Antiepileptic pharmacotherapy is the leading factor in the induced pathomorphosis of epilepsy // Epilepsy and paroxysmal conditions. 2018. V. 10. №2. P. 59-73. <https://doi.org/10.17749/2077-8333.2018.10.2.059-073>
5. Мкртчян В. Р., Сергеев А. М., Почигаева К. И., Шпак И. А. Влияние на бюджет добавления перампанела к терапии больных эпилепсией в возрасте 12 лет и старше при парциальных приступах с вторичной генерализацией и без нее и при первично-генерализованных тонико-клонических приступах в условиях Российской Федерации // Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2016. Т. 9. №2. С. 28-37. <https://doi.org/10.17749/2070-4909.2016.9.2.028-037>

References:

1. Voronkova, K. V., Nikitin, A. E., Rudakova, I. G., Vlasov, P. N., Burd, S. G., Lebedeva, A. V., & Avakyan, G. N. (2018). Sovremennyyi vybor antiepilepticheskoi terapii: etapy i rekomendatsii. *Epilepsiya i paroksizmal'nye sostoyaniya*, 10(2), 74-81. (in Russian). <https://doi.org/10.17749/2077-8333.2018.10.2.074-081>

2. Tokareva, N. G., Ignateva, O. I., Korneeva, M. V., & Davshina, I. A. (2021). Osobennosti terapii fokal'nykh form epilepsii. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (2), 191-191. (in Russian). <https://doi.org/10.17513/spno.30590>

3. Ghosh, S., Sinha, J. K., Khan, T., Devaraju, K. S., Singh, P., Vaibhav, K., & Gaur, P. (2021). Pharmacological and therapeutic approaches in the treatment of epilepsy. *Biomedicines*, 9(5), 470. <https://doi.org/10.3390/biomedicines9050470>

4. Amirkhanian, M. G. (2018). Antiepileptic pharmacotherapy is the leading factor in the induced pathomorphosis of epilepsy. *Epilepsy and paroxysmal conditions*, 10(2), 59-73. <https://doi.org/10.17749/2077-8333.2018.10.2.059-073>

5. Mkrtchyan, V. R., Sergeev, A. M., Pochigaeva, K. I., & Shpak, I. A. (2016). Vliyanie na byudzhnet dobavleniya perampanela k terapii bol'nykh epilepsiei v vozraste 12 let i starshe pri partial'nykh pristupakh s vtorichnoi generalizatsiei i bez nee i pri pervichno-generalizovannykh toniko-klonicheskikh pristupakh v usloviyakh Rossiiskoi Federatsii. *Farmakoekonomika. Sovremennaya farmakoekonomika i farmakoepidemiologiya*, 9(2), 28-37. (in Russian). <https://doi.org/10.17749/2070-4909.2016.9.2.028-037>

Работа поступила
в редакцию 08.08.2023 г.

Принята к публикации
14.08.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Джиенбекова Ч. М., Исмаилов И. З., Сабирова Т. С. Лекарственное обеспечение больных с эпилепсией в рамках программы государственных гарантий в Кыргызской Республике // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 144-150. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/17>

Cite as (APA):

Dzhienbekova, Ch., Ismailov, I., & Sabirova, T. (2023). Drug Supply for Patients With Epilepsy Under the Program of State Guarantees in the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 144-150. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/17>

УДК 616.833.15-009.7-085

https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/18

КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ КЛАССИЧЕСКОЙ НЕВРАЛГИЕЙ ТРОЙНИЧНОГО НЕРВА

©Канаев Р. А., д-р мед. наук, Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации им. С.Б. Даниярова,
г. Бишкек, Кыргызстан, kanaev.r.a@mail.com

©Кыдырбаева А. М., ORCID: 0009-0008-9198-6472, Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации им. С.Б. Даниярова,
г. Бишкек, Кыргызстан, aijamal7979@gmail.com

©Ниязбеков Ч. Н., Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации им. С.Б. Даниярова,
г. Бишкек, Кыргызстан, chyngyz_niyazbekov@mail.ru

COMPREHENSIVE TREATMENT OF PATIENTS WITH CLASSICAL TRIGEMINAL NEURALGIA

©Kanaev R., Dr. habil., Kyrgyz State Medical Institute of retraining and advanced training,
Bishkek, Kyrgyzstan, kanaev.r.a@mail.com

©Kydyrbaeva A., ORCID: 0009-0008-9198-6472, Kyrgyz State Medical Institute of retraining and advanced training, Bishkek, Kyrgyzstan, aijamal7979@gmail.com

©Niyazbekov Ch., Kyrgyz State Medical Institute of retraining and advanced training,
Bishkek, Kyrgyzstan, chyngyz_niyazbekov@mail.ru

Аннотация. Невралгия тройничного нерва — хроническое заболевание, характеризующееся короткими пароксизмами интенсивных мучительных стреляющих болей в зоне иннервации одной или нескольких ветвей тройничного нерва. Невралгия тройничного нерва является распространенным заболеванием, она встречается с частотой от 4–5 до 30–50 случаев на 100000 населения. Согласно отчетам, в США диагностируется порядка 15000 новых пациентов ежегодно. Практическая социальная тяжесть невралгии тройничного нерва высока — тяжесть болевых приступов приводит к значительному нарушению течения нормального ритма жизни больных. Среди консервативных методов лечения классической невралгии тройничного нерва препаратами первой линии являются противосудорожные средства и прежде всего карбамазепин, подавляющий корковые и стволовые очаги сенситизации. Параллельно с нарастанием толерантности к препарату увеличивается и число нежелательных явлений. При неэффективности лекарственной терапии используются хирургические методы лечения. «Золотым стандартом» среди них считается микроваскулярная декомпрессия корешка тройничного нерва. Микроваскулярная декомпрессия обеспечивает полное устранение болевого синдрома, однако доля рецидивов заболевания колеблется в широких пределах. По данным ученых частота рецидива после микроваскулярной декомпрессии составила 28%. Летальность — от 0,5 до 2% и в среднем составляет 1,4%. Основной причиной летальных исходов является нарушение кровообращения в стволе головного мозга. Кроме этого, с различной частотой возникают повреждения смежных нервных структур: IV, VI, VII и VIII нервов. В связи с этим возникло необходимость разработки альтернативных подходов к лечению невралгии тройничного нерва с пароксизмальной болью в лице. Представлены результаты клинико-инструментального исследования различных методов лечения. Доказана эффективность комплексного лечения при невралгии тройничного нерва.

Abstract. Trigeminal neuralgia is a chronic disease characterized by short paroxysms of intense excruciating shooting pains in the innervation zone of one or more branches of the trigeminal nerve. Trigeminal neuralgia is a common disease, it occurs with a frequency of 4-5 to 30-50 cases per 100,000 population — according to reports, about 15,000 new patients are diagnosed in the United States annually. The practical social severity of trigeminal neuralgia is high — the severity of pain attacks leads to a significant disruption of the flow of the normal rhythm of life of patients. Among the conservative methods of treatment of classical trigeminal neuralgia, first-line drugs are anticonvulsants and, above all, carbamazepine, which suppresses cortical and stem foci of sensitization. In parallel with the increase in tolerance to the drug, the number of adverse events also increases. If drug therapy is ineffective, surgical methods of treatment are used. Microvascular decompression of the trigeminal nerve root is considered the “gold standard” among them. The microvascular decompression ensures the complete elimination of the pain syndrome, but the percentage of relapses of the disease varies widely. According to scientists, the relapse rate after the microvascular decompression was 28%. The mortality rate is from 0.5 to 2% and averages 1.4%. The main cause of death is a violation of blood circulation in the brain stem. In addition, damage to adjacent nerve structures occurs with varying frequency: IV, VI, VII and VIII nerves. In this regard, there was a need to develop alternative approaches to the treatment of trigeminal neuralgia with paroxysmal facial pain. The results of a clinical and instrumental study of various treatment methods are presented. The effectiveness of complex treatment for trigeminal neuralgia has been proven.

Ключевые слова: невралгия тройничного нерва, пароксизмальная боль, явления венозного застоя, комплексное лечение.

Keywords: trigeminal neuralgia, paroxysmal pain, venous hyperemia phenomena, complex treatment.

Невралгия тройничного нерва (НТН) — хроническое заболевание, характеризующееся короткими пароксизмами интенсивных мучительных стреляющих болей в зоне иннервации одной или нескольких ветвей тройничного нерва. НТН является распространенным заболеванием, она встречается с частотой от 4–5 до 30–50 случаев на 100000 населения — согласно отчетам, в США диагностируется порядка 15000 новых пациентов ежегодно [1]. Практическая социальная тяжесть НТН высока — тяжесть болевых приступов приводит к значительному нарушению течения нормального ритма жизни больных. Кроме того, с учетом распространенности заболевания финансовые затраты на лечение велики — так, в США только на долю хирургического лечения выделяется до 100 миллионов долларов ежегодно [2].

Устранение боли на начальных этапах заболевания при помощи противосудорожных препаратов (фенитоина, карбамазепина, финлепсина, окскарбазепина) способствовало появлению множества публикаций по использованию все новых противосудорожных средств [3]. Однако, при длительном применении этих препаратов положительный эффект снижается и не превышает 50–60% [4]. Отсутствие длительного положительного эффекта от применения противосудорожных препаратов дало основание для пересмотра ведущей роли центрального механизма в патогенезе НТН.

До настоящего времени продолжается дискуссия о патогенезе классической НТН. Некоторые авторы [2, 5, 6] полагают, что сужение выходных отверстий тройничного нерва

(ТН) имеет патогенетическое значение. Во всех работах, посвященных классической НТН, подчеркивается, что заболевание начинается у большинства больных в пожилом возрасте, однако объяснения этому факту не приводится.

В нейроваскулярном конфликте (НВК) при классической НТН участвуют две анатомические структуры: корешок тройничного нерва (КТН) и артерия (чаще верхняя мозжечковая артерия (ВМА), реже нижняя передняя мозжечковая артерия (НПМА) и базилярная артерия (БА)). Возникновение НВК происходит при критическом сближении этих структур и усилении травмирующего воздействия артерии на КТН. Сила удара артерии о КТН подчиняется физическим законам гидродинамики. В пожилом возрасте, в потерявшем эластичность сосуде, сила пульсовой волны расходуется не на увеличение диаметра сосуда, а на разгибание артериальной петли, дистальное плечо которой с каждой систолой наносит удары по КТН, запуская механизм демиелинизации [3, 7]. В свою очередь, атеросклеротическому видоизменению сосудов с повышением ригидности сосудистой стенки способствует эндотелиальная дисфункция [8]. Кроме того, вследствие нейроваскулярного конфликта отмечается отек и набухание КТН, а также стенки конфликтующей артерии, что способствует прогрессированию травматизации нерва компремирующим сосудом, увеличению числа демиелинизированных нервных волокон, возникновению и поддержанию выраженного болевого синдрома.

При неэффективности лекарственной терапии используются хирургические методы лечения. «Золотым стандартом» среди них считается микроваскулярная декомпрессия (МВД) корешка тройничного нерва [4, 9]. МВД обеспечивает полное устранение болевого синдрома, однако процент рецидивов заболевания колеблется в широких пределах.

По ряду данным частота рецидива после МВД составила 28% [1, 3, 5–7]. Летальность — от 0,5 до 2% и в среднем составляет 1,4% [2, 10–12]. Основной причиной летальных исходов является нарушение кровообращения в стволе головного мозга [13]. Кроме этого, с различной частотой возникают повреждения смежных нервных структур: IV, VI, VII и VIII нервов [8].

В связи с этим актуальным является разработка новых эффективных методов, что и явилось основанием для планирования данного исследования.

Материал и методы исследования

В исследовании участвовали 60 пациентов с верифицированным диагнозом классическая невралгия тройничного нерва. Протокол обследования включал сбор жалоб, оценку анамнеза заболевания, неврологический осмотр, методы нейровизуализации, такие как МРТ головного мозга, для исключения вторичной патологии, мультиспиральную компьютерную ангиографию в режиме 3D для уточнения нейроваскулярного конфликта, а также исследование биоэлектрической активности головного мозга проводилось в динамике до и после лечения.

Для оценки функционального состояния вегетативной нервной системы при невралгии тройничного нерва использовали определение вегетативного тонуса, вегетативной реактивности и вегетативного обеспечения деятельности.

Для оценки достоверности различий средних величин был использован критерий Стьюдента (t). Корреляционный анализ был выполнен методом Пирсона. При проверке статистических гипотез критический уровень значимости различий принят $p=0,05$.

Результаты и обсуждение



Были изучены эффективность комплексное лечение при невралгии тройничного нерва. Всем больным было проведено клиническое обследование: Неврологический статус исследовался по стандартной методике. Также всем больным до и после лечения проводилось тестирование по десятибалльной визуальной аналоговой шкале (ВАШ), по шкале выраженности тригеминального болевого синдрома BNI (Barrow Neurological Institute), заполнялись анкеты оценки ночного сна, оценивалась шкала депрессии Гамильтона. Оценивались показатели шкалы выраженности тригеминального болевого синдрома BNI: BNI I — нет боли, BNI II — эпизодические приступы, не требующие приема лекарств, BNI III — боль, контролируемая лекарствами, BNI IV — боль, не контролируемая лекарствами, BNI V — сильная неутрачиваемая боль.

Также заполнялась анкета оценки ночного сна и оценивалась общая сумма баллов: больше 22 баллов — сон не нарушен, 22–18 баллов — пограничные значения — легкие нарушения сна, меньше 18 баллов — сон значительно нарушен [10].

Для клинической диагностики депрессии и оценки динамики состояния больного применялась шкала депрессии Гамильтона: легкая депрессия: 14–17 баллов, умеренная депрессия: 18–25 баллов, тяжелая депрессия: более 25 баллов. По частоте поражения ветвей ТН преобладало поражение второй и третьей ветвей, как вместе, так и в отдельности. В Таблице 1 отражена частота поражения ветвей ТН в данной группе больных.

Таблица 1

ЧАСТОТА ПОРАЖЕНИЯ ВЕТВЕЙ ТРОЙНИЧНОГО НЕРВА

<i>Ветви тройничного нерва</i>	<i>Частота встречаемости, %</i>
Первая ветвь	1,40
Первая и вторая ветви	5,30
Вторая ветвь	31,20
Вторая и третья ветви	34,34
Третья ветвь	15,41
Все три ветви	2,40

Вследствие нейроваскулярного конфликта отмечается отек и набухание КТН, а также стенки конфликтующей артерии, что способствует прогрессированию травматизации нерва компримирующим сосудом, увеличению числа демиелинизированных нервных волокон, возникновению и поддержанию выраженного болевого синдрома. (Рисунок).

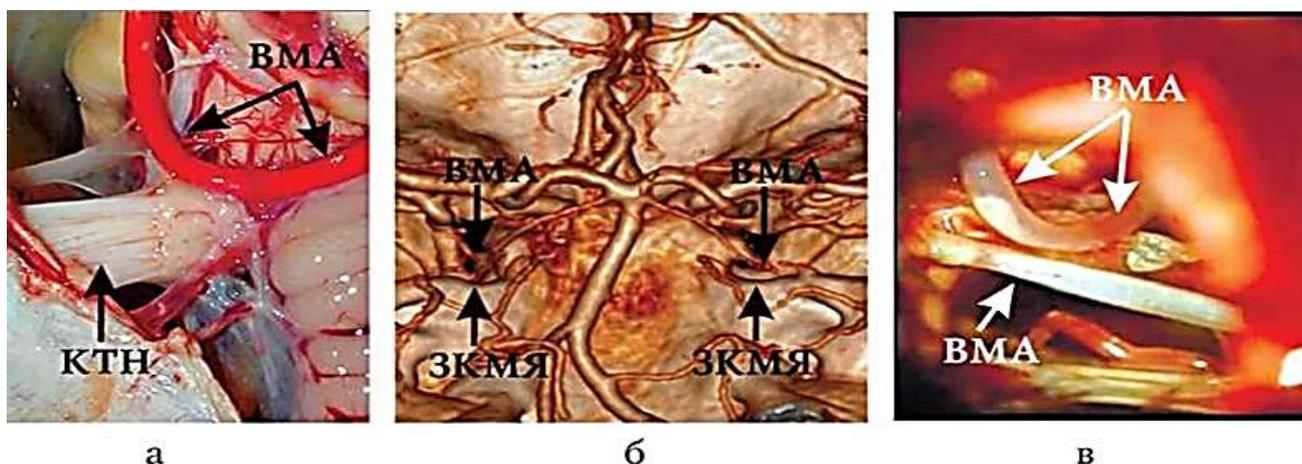


Рисунок. Отек и набухание КТН и стенки конфликтующей артерии

Больным проведено комплексное лечение больных классической невралгией тройничного нерва: медикаментозное лечение; мио-фациальное расслабление; мануальная терапия; иглорефлексотерапия; фитотерапия; гирудотерапия. Курс комплексное лечение в среднем состоял из 10–12 сеансов, выполняемых ежедневно. Повторные курсы комплексное лечение проводили через 30 дней (2 курс) и через 60 дней (3 курс).

По результатам проведенного комплексного лечения сократилась частота приступов боли, различия в распределении частоты до и после комплексной терапии оказались статистически значимыми с уровнем достоверности $p < 0,001$ (Таблица 2).

Таблица 2

СРЕДНЯЯ ЧАСТОТА ПРИСТУПОВ БОЛИ
 В СУТКИ ДО И ПОСЛЕ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ

Подгруппы больных с комплексным лечением	Частота приступов боли		
	до лечения ($M \pm m$)	после лечения ($M \pm m$)	p
1 подгруппа (контрольная)	41,51 ± 8,52	16,89 ± 3,12	0,00005
2 подгруппа	32,41 ± 5,60	4,87 ± 1,24	0,00004
3 подгруппа	46,90 ± 7,11	2,31 ± 0,72	0,00051

В результате проведенной комплексной терапии сократилась интенсивность боли по шкале (ВАШ). Средний балл после лечения составил: в первой подгруппе (контрольной) $4,11 \pm 0,40$; во второй подгруппе $1,75 \pm 0,23$, в третьей подгруппе $0,91 \pm 0,28$. Различия средних показателей до и после комплексной терапии статистически с уровнем значимости $p < 0,0001$.

Средние показатели по шкале BNI до и после лечения также дали статистически значимое различие ($p < 0,0001$) в сторону уменьшения выраженности тригеминального болевого синдрома. Средний балл после проведенной комплексной терапии составил: в первой подгруппе (контрольной) $3,14 \pm 0,11$; во второй подгруппе $2,04 \pm 0,13$, в третьей подгруппе $1,71 \pm 0,12$.

Что касается результатов анкет оценки ночного сна, средний балл после комплексного лечения составил: в первой подгруппе (контрольной) $22,44 \pm 0,26$; во второй подгруппе $23,35 \pm 0,20$, в третьей подгруппе $24,04 \pm 0,32$. Полученные данные до и после терапии различались статистически значимо ($p < 0,0001$).

После проведенной комплексной терапии отмечалась положительная динамика и по показателям шкалы депрессии Гамильтона. Средний балл после лечения составил: в первой подгруппе (контрольной) $2,44 \pm 0,31$; во второй подгруппе $2,43 \pm 0,51$, в третьей подгруппе $1,23 \pm 0,32$. Различия средних значений до и после комплексной терапии оказались статистически значимыми ($p < 0,0001$) в сторону уменьшения выраженности депрессии после проведенного лечения.

Проведено исследование функции надсегментарного отдела вегетативной нервной системы до и после лечения невралгии тройничного нерва с пароксизмальной болью в лице путем определения вегетативного тонуса, вегетативной реактивности и вегетативного обеспечения деятельности. Исследование вегетативного тонуса показало, у больных невралгии тройничного нерва (НТН) до лечения сумма баллов равнялась $67,0 \pm 1,20$ и соответствовала выраженной степени СВД, после иглорефлексотерапии достигало до $45,0 \pm 1,30$, а после комплексного лечения достигало до $42,0 \pm 1,20$ ($p < 0,05$).

Исследование вегетативной реактивности показало, что у больных невралгии тройничного нерва (НТН) до лечения отмечалось незначительное замедление ЧСС $3,0 \pm 1,20$

ударов в 1 мин, слабое замедление — пониженная вегетативная реактивность (симпатическая реакция), а у больных получавшие ИРТ отмечается ЧСС $8,0 \pm 0,30$ ударов в 1 мин, этот показатель свидетельствовал о повышенной вегетативной реактивности (парасимпатическая реакция). При комплексном лечении отмечается положительные динамики по всем показателям ВР ($p < 0,05$) (Таблица 3).

Таблица 3

ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ
 ПРИ НЕВРАЛГИИ ТРОЙНИЧНОГО НЕРВА С ПАРОКСИЗМАЛЬНОЙ БОЛЬЮ В ЛИЦЕ

Показатели	Сроки обследования	НТН
		$КЛ_n = 60$ $M_2 \pm m_2$
СВД в баллах	до лечения	$67,0 \pm 1,30$
	после	$42,0 \pm 1,20$
	P	$< 0,001$
МО	до лечения	$3540 \pm 1,10$
	после	$3285 \pm 2,20$
	P	$< 0,001$
Вегетативная реактивность	до лечения	$3,1 \pm 1,30$
	после	$9,0 \pm 1,20$
	P	$< 0,01$
Вегетативное обеспечение деятельности	АД до лечения	$46,0 \pm 1,10 \downarrow$
	после	$32,0 \pm 1,20 \downarrow$
	P	$< 0,01$
	ЧСС до лечения	$39,0 \pm 0,10$
	после	$32,0 \pm 0,20$
	P	$< 0,01$

Исследования вегетативного обеспечения в ортоклиностатической пробе показал, что у больных НТН до лечения подъем систолического давления был на $45,0 \pm 1,30$ мм рт. ст. Жалобы на ощущение прилива крови к голове, потемнение в глазах. Эти явления трактовались как избыточное вегетативное обеспечение деятельности. После проведенного ИРТ подъем систолического давления был $30,0 \pm 1,20$ мм рт. ст., отмечено относительно положительное динамики ($p < 0,05$). После комплексного лечения отмечается положительные динамики по всем показателям ВОД ($p < 0,05$).

Выводы

1. В результате проведенной комплексной терапии сократилась интенсивность боли по шкале (ВАШ). Различия средних показателей до и после комплексной терапии статистически с уровнем значимости $p < 0,0001$.
2. После проведенной комплексной терапии отмечалась положительная динамика и по показателям шкалы депрессии Гамильтона.
3. На основе проведенного комплексного лечения у больных невралгии тройничного нерва (НТН) установлено, что отмечается положительные динамики ВНС (вегетативный тонус, вегетативной реактивности и вегетативного обеспечения деятельности).

Список литературы

1. Балязина Е. В. Особенности нейроваскулярного конфликта, предрасполагающие к развитию невралгического статуса // Саратовский научно-медицинский журнал. 2012. Т. 8. №2. С. 278-283.
2. Балязина Е. В. Топографоанатомические взаимоотношения ствола тройничного нерва с верхней мозжечковой артерией у больных с невралгией тройничного нерва // Морфология. 2009. Т. 136. №5. С. 27-31.
3. Балязина Е. В. Классическая невралгия тройничного нерва. Новочеркасск: Лик, 2015. 278 с.
4. Афанасьева Е. В. Артериальная гипертензия в патогенезе тригеминальной невралгии // Журнал Неврология и психиатрия им. С. С. Корсакова. 2007. Спецвып. 2007. С. 376.
5. Балязина Е. В. Анатомические предпосылки преимущественно правосторонней локализации болей у больных идиопатической невралгией тройничного нерва // Владикавказский медико-биологический вестник. 2011. Т. 13. №20-21. С. 110-115.
6. Балязина Е. В. Способ лечения невралгии тройничного нерва: Пат. 2227028 Рос. Федерации; опубл. 20.04.2004; заявл. 15.05.2003; №2003114551; Бюл. Изобретения. Полезные модели. №11. 2004.
7. Балязина Е. В., Исаханова Т. А. Способ лечения невралгии тройничного нерва: Пат. 2612936 Рос. Федерации; опубл. 13.03.2017; заявл. 19.11.2015; №2015149838; Бюл. Изобретения. Полезные модели №8. 2017. 6 с.
8. Балязин В. А., Балязина Е. В. Пути уменьшения осложнений и рецидивов после микроваскулярной декомпрессии у больных с тригеминальной невралгией // Вопросы нейрохирургии им. НН Бурденко. 2003. №2. С. 6-9.
9. Балязин И. В., Афанасьева Е. В. О патогенезе тригеминальной невралгии // Сборник научных трудов, посвященный 100-летию со дня рождению проф. А. Н. Гордиенко. Ростов-на-Дону, 2004. С. 112-119.
10. Вейн А. М., Вознесенская Т. Г., Данилов А. Б. Болевые синдромы в неврологической практике. М.: МЕДпресс, 1999. 365 с.
11. Грачев Ю. В. Патогенетические механизмы и нейрофизиологическая диагностика невралгии тройничного нерва // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 1995. Т. 95. №6. С. 20-24.
12. Канаев Р. А., Оганова Н. Э., Тукешев Д. О., Бурханжанов Н. С., Шин А. В. Вегетативные дисфункции при заболеваниях щитовидной железы // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2016. №3. С. 43-45.
13. Канаев Р. А., Оганова Н. Э., Тукешев Д. О., Бурханжанов Н. С., Насыр К. М. Иглорефлексотерапия в комплексном лечении при аутоиммунном заболевании щитовидной железы // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2016. №3. С. 56-59.

References:

1. Balyazina, E. V. (2012). Osobennosti neirovaskulyarnogo konflikta, predraspologayushchie k razvitiyu nevralgicheskogo statusa. *Saratovskii nauchno-meditsinskii zhurnal*, 8(2), 278-283. (in Russian).
2. Balyazina, E. V. (2009). Topografoanatomicheskie vzaimootnosheniya stvola troinichnogo nerva s verkhnei mozzhechkovoi arteriei u bol'nykh s nevralgiei troinichnogo nerva. *Morfologiya*, 136(5), 27-31. (in Russian).
3. Balyazina, E. V. (2015). Klassicheskaya nevralgiya troinichnogo nerva. Novocherkassk. (in Russian).

Russian).

4. Afanaseva, E. V. (2007). Arterial'naya gipertenziya v patogeneze trigeminal'noi nevrалгии. *Zhurnal Nevrologiya i psikiatriya im. S. S. Korsakova*. 2007. *Spetsvyp*, 376. (in Russian).
5. Balyazina, E. V. (2011). Anatomicheskie predposylki preimushchestvenno pravostoronnei lokalizatsii bolei u bol'nykh idiopaticheskoi nevrалгии troinichnogo nerva. *Vladikavkazskii mediko-biologicheskii vestnik*, 13(20-21), 110-115. (in Russian).
6. Balyazina, E. V. (2004). Sposob lecheniya nevrалгии troinichnogo nerva: Pat. 2227028 Ros. Federatsii; opubl. 20.04.2004; zayavl. 15.05.2003; №2003114551; Byul. Izobreteniya. Poleznye modeli. №11. (in Russian).
7. Balyazina, E. V., & Isakhanova, T. A. (2017). Sposob lecheniya nevrалгии troinichnogo nerva: Pat. 2612936 Ros. Federatsii; opubl. 13.03.2017; zayavl. 19.11.2015; №2015149838; Byul. Izobreteniya. Poleznye modeli №8. (in Russian).
8. Balyazin, V. A., & Balyazina, E. V. (2003). Puti umen'sheniya oslozhnenii i retsidivov posle mikrovaskulyarnoi dekompressii u bol'nykh s trigeminal'noi nevrалгии. *Voprosy neirokhirurgii im. NN Burdenko*, (2), 6-9. (in Russian).
9. Balyazin, I. V., & Afanas'eva, E. V. (2004). O patogeneze trigeminal'noi nevrалгии. *Sbornik nauchnykh trudov, posvyashchennyi*, 112-119. (in Russian).
10. Vein, A. M., Voznesenskaya, T. G., & Danilov, A. B. (1999). Bolevye sindromy v nevrologicheskoi praktike. Moscow. (in Russian).
11. Grachev, Yu. V. (1995). Patogeneticheskie mekhanizmy i neirofiziologicheskaya diagnostika nevrалгии troinichnogo nerva. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S. S. Korsakova*, 95(6), 20-24. (in Russian).
12. Kanaev, R. A., Oganova, N. E., Tukeshev, D. O., Burkhanzhanov, N. S., & Shin, A. V. (2016). Vegetativnye disfunktsii pri zabolevaniyakh shchitovidnoi zhelezy. *Nauka, novye tekhnologii i innovatsii Kyrgyzstana*, (3), 43-45. (in Russian).
13. Kanaev, R. A., Oganova, N. E., Tukeshev, D. O., Burkhanzhanov, N. S., & Nasyr, K. M. (2016). Iglorefleksoterapiya v kompleksnom lechenii pri autoimmunnom zabolevanii shchitovidnoi zhelezy. *Nauka, novye tekhnologii i innovatsii Kyrgyzstana*, (3), 56-59. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 10.08.2023 г.

Принята к публикации
24.08.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Канаев Р. А., Кыдырбаева А. М., Ниязбеков Ч. Н. Комплексное лечение больных классической невралгией тройничного нерва // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 151-158. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/18>

Cite as (APA):

Kanaev, R., Kydyrbaeva, A., & Niyazbekov, Ch. (2023). Comprehensive Treatment of Patients With Classical Trigeminal Neuralgia. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 151-158. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/18>

УДК 618.145-007.415

https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/19

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О РОЛИ МАКРОФАГОВ И НЕЙТРОФИЛОВ В РАЗВИТИИ ЭНДОМЕТРИОЗА

©*Мартынова Л. Б., Самарская городская больница №6,
г. Самара, Россия, lybov.borisovna@mail.ru*

©*Чаулин А. М., ORCID: 0000-0002-2712-0227, SPIN-код: 1107-0875, Самарский
государственный медицинский университет, Самарский областной клинический
кардиологический диспансер, г. Самара, Россия, alekseymichailovich22976@gmail.com*

©*Ваньков В. А., ORCID: 0000-0001-5724-5621, SPIN-код: 2833-8636,
канд. мед. наук, Самарский государственный медицинский университет,
г. Самара, Россия, vva_samara@mail.ru*

©*Григорьева Ю. В., ORCID: 0000-0002-7228-1003, SPIN-код: 6033-0205, д-р мед. наук,
Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Россия, histology@bk.ru*

MODERN IDEAS ON THE ROLE OF MACROPHAGES AND NEUTROPHILS IN THE DEVELOPMENT OF ENDOMETRIOSIS

©*Martynova L., Samara City Hospital no.6, Samara, Russia, lybov.borisovna@mail.ru*

©*Chaulin A., ORCID: 0000-0002-2712-0227, SPIN-code: 1107-0875, Samara Regional
Cardiology Dispensary, Samara State Medical University,
Samara, Russia, alekseymichailovich22976@gmail.com*

©*Vankov V., ORCID: 0000-0001-5724-5621, SPIN-code: 2833-8636, M.D.,
Samara State Medical University, Samara, Russia, vva_samara@mail.ru*

©*Grigoryeva Yu., ORCID: 0000-0002-7228-1003, SPIN-code: 6033-0205,
Dr. habil., Samara State Medical University, Samara, Russia, histology@bk.ru*

Аннотация. Эндометриоз является одним из распространенных гинекологических заболеваний. Методы диагностики и лечения эндометриоза несовершенны, что, вероятно, обусловлено, недостаточной изученностью патогенеза данного заболевания. В последнее время усилия исследований сосредоточены на изучении иммуновоспалительных механизмов в развитии и прогрессировании эндометриоза. Понимание патогенетических механизмов эндометриоза важно для открытия новых лабораторных биомаркеров для ранней диагностики и новых мишеней для терапевтического воздействия. В данной статье суммируются сведения о роли одних из основных клеток иммунной системы (макрофагов и нейтрофилов) в патогенезе эндометриоза.

Abstract. Endometriosis is one of the most common gynecological diseases. Methods of diagnosis and treatment of endometriosis are imperfect, which is probably due to insufficient knowledge of the pathogenesis of this disease. Recently, research efforts have focused on the study of immunoinflammatory mechanisms in the development and progression of endometriosis. Understanding the pathogenetic mechanisms of endometriosis is important for the discovery of new laboratory biomarkers for early diagnosis and new targets for therapeutic effects. This article summarizes information on the role of some of the main cells of the immune system (macrophages and neutrophils) in the pathogenesis of endometriosis.

Ключевые слова: эндометриоз, воспаление, макрофаги, нейтрофилы, патогенез.

Keywords: endometriosis, inflammation, macrophages, neutrophils, pathogenesis.

Эпидемиология и основные патогенетические теории развития эндометриоза

В соответствии с современными представлениями, эндометриоз представляет собой эстроген-зависимое гинекологическое заболевание, определяемое как разрастание эндометриальных стромальных клеток и желез вне матки, в основном, но не исключительно, в брюшине и яичниках [1, 2]. В клинической картине эндометриоза ведущими симптомами являются хроническая боль в области таза, дисменорея, диспареуния, дисхезия и бесплодие [1–3].

Согласно статистическим данным, примерно 10% женщин (200 млн) репродуктивного возраста страдают эндометриозом [4]. Эндометриоз наносит значимые ущерб современному здравоохранению, поскольку значительно увеличивает риск бесплодия среди женщин моложе 35 лет [5] и влечет за собой повышение ежегодных расходов (примерно на 10000 евро) на лечение женщин, проживающих в Европе, США и Австралии [6]. Несмотря на то, что эндометриоз считается доброкачественной патологией, ряд недавних обсервационных исследований показал наличие ассоциации между эндометриозом и повышением риска развития рака яичников [7, 8]. При этом злокачественная трансформация клеток, по мнению исследователей, является следствием усиления оксидативного стресса и повреждения клеток эндометрия [7, 8].

В настоящее время эндометриоз считается трудно диагностируемой патологией, так как его подтверждение достигается только инвазивными методами, такими как лапароскопия [1]. Важным фактором, способствующим задержке диагностики, является отсутствие неинвазивных методов выявления эндометриоза. Несмотря на то, что эндометриоз может протекать бессимптомно, хронические тазовые боли, усиливающиеся в период менструации, а также бесплодие побуждают женщин обратиться за помощью [9].

Что касается доступных методов лечения, наиболее распространенными являются гормональная супрессия или хирургическое иссечение/абляция видимых поражений, оба из которых являются неэффективными методами лечения из-за побочных эффектов, которые они влекут за собой, и частого повторного появления эндометриозных поражений, соответственно [1, 10].

На сегодняшний день существует несколько основных теорий развития эндометриоза: теория целомической метаплазии, теория эмбрионального покоя, теория происхождения стволовых клеток, теория метастазирования или сосудистой диссеминации, теория ретроградной менструации Сэмсона и др. [1, 9–11]. Среди данных теорий, наибольшее признание среди исследователей получила теория Сэмсона [9]. Эта теория предполагает, что во время менструации клетки эндометрия и фрагменты тканей перетекают через фаллопиевы трубы и имплантируются в брюшную полость [1]. Однако, хотя ретроградная менструация наблюдается у большинства женщин, только у 10% из них развивается патология [1]. Поэтому считается, что для развития эндометриоза необходимы другие факторы, которые повышают выживаемость клеток, клеточную инвазию, ангиогенез и рост клеток. Иммунные факторы местной среды могут способствовать формированию и прогрессированию эндометриоза. Фактически, многие исследования продемонстрировали связь между различными типами иммунных клеток и развитием эндометриоза [1, 9–15]. Данная статья нацелена на обсуждении роли макрофагов и нейтрофилов в развитии эндометриоза.

Роль макрофагов в развитии эндометриоза

Макрофаги являются очень универсальными клетками не только с точки зрения их функций, но также было показано, что их фенотип варьируется в зависимости от типа иммунного ответа, необходимого против различных типов повреждений тканей [1]. Одним из свидетельств в пользу роли макрофагов в развитии эндометриоза являются исследования, которые демонстрируют, что количество макрофагов повышено в перитонеальной жидкости женщин с эндометриозом [16]. Кроме того, значительное увеличение числа макрофагов было также обнаружено в эутопическом эндометрии у женщин с эндометриозом [17]. Используя крысиную модель эндометриоза, Haber et al. продемонстрировали, что истощение макрофагов приводит к снижению риска развития и роста эндометриоза [18]. Эти данные предполагают, что макрофаги играют важную роль не только в возникновении заболевания, но и его прогрессировании. Предполагается несколько механизмов, с помощью которых макрофаги участвуют в развитии эндометриоза, частности индукция воспаления, стимулирование ангиогенеза, прямое воздействие на эндометриоидные клетки, снижение активности фагоцитоза, изменении соотношения фенотипов макрофагов (M1/M2), роль макрофагов в формировании болевых ощущений при эндометриозе. Ниже мы последовательно рассмотрим данные механизмы и их роль в развитии и прогрессировании эндометриоза.

Роль макрофагов в индукции воспаления при эндометриозе.

Ряд исследовательских данных позволяет рассматривать эндометриоз как воспалительную патологию, которая тесно связана с нарушением функционирования макрофагов, которая проявляется избыточной продукцией множества воспалительных цитокинов, которые поддерживают и усиливают хронический воспалительный процесс [19–24].

В экспериментальном исследовании показано, что помимо увеличения количества перитонеальных макрофагов, они подвержены значимой активации ядерным (транскрипционным) фактором каппа В ($\kappa\beta$) [19] и после своей активации продуцируют более высокие уровни провоспалительных цитокинов, таких как фактор некроза опухоли- α , интерлейкин (ИЛ)-6, ИЛ-10, ИЛ-2, ИЛ-1 β , трансформирующий фактор роста- β [20–27]. Данные цитокины участвуют в рекрутировании моноцитов, трансформации моноцитов в макрофаги, пролиферации эндометриальных стромальных клеток и усилению адгезии эндометриальных стромальных клеток к компонентам внеклеточного матрикса. Таким образом, секретирова ряд вышеназванных провоспалительных цитокинов, макрофаги могут способствовать установлению воспалительной среды, благоприятной для развития эндометриоза.

Роль макрофагов в стимулировании ангиогенеза при эндометриозе

Макрофаги также способствуют ангиогенезу, который необходим для развития эндометриоза. Перитонеальные макрофаги известны как источник сосудистого эндотелиального фактора роста (VEGF), который способствует росту кровеносных сосудов в очагах эндометриоза [28]. Кроме того, Tie2-экспрессирующие макрофаги, известные как ассоциированные с опухолью макрофаги с высокой проангиогенной активностью, привлекаются к очагам эндометриоза человека и поддерживают жизнеспособность новообразованных сосудов у мышей с моделью эндометриоза [29]. Точно так же истощение макрофагов [30] или введение бевацизумаба, рекомбинантного гуманизированного

моноклонального антитела к VEGF-A [31], приводило к уменьшению образования эндометриоидного поражения в исследованиях на мышах.

Прямое воздействие макрофагов на эндометриоидные клетки при эндометриозе

Последние данные свидетельствуют о том, что макрофаги непосредственно воздействуют на эндометриоидные клетки и способствуют развитию заболевания. Совместное культивирование с макрофагами значительно усиливает клеточную пролиферацию [32, 33], продукцию цитокина, регулируемого при активации, экспрессируемого и секретируемого нормальными Т-клетками (RANTES), гранулоцитарно-макрофагального колониестимулирующего фактора (GM-CSF) и альфа-цепи рецептора интерлейкина 1 (ИЛ-1 RA) [32], клоногенность, инвазивность, и активацию Stat3 в эндометриоидных стромальных клетках [32, 33]. Тем самым, эти результаты показывают, что рост эндометриоидных поражений усиливается макрофагами, которые непосредственно воздействуют на эндометриоидные клетки.

Снижение активности фагоцитоза макрофагов при эндометриозе

При эндометриозе увеличивается как количество макрофагов, так и их провоспалительные и проангиогенные свойства; однако во многих исследованиях сообщается, что фагоцитарная способность макрофагов снижена у пациенток с эндометриозом. Например, было продемонстрировано, что у перитонеальных макрофагов, выделенных от пациентов с эндометриозом, была снижена фагоцитарная способность, и это снижение было вызвано снижением экспрессии кластера дифференцировки 36 (CD36), рецептора-мусорщика [34]. Кроме того, ингибирование CD36 снижало фагоцитарную способность и способствовало развитию эндометриоидных поражений в мышинной модели [35]. Также сообщается, что аннексин А2 на макрофагах отвечает за их фагоцитарную способность, и его экспрессия снижена в перитонеальных макрофагах женщин с эндометриозом [36]. В совокупности снижение фагоцитарной активности, опосредованной макрофагами, может способствовать патогенезу эндометриоза.

Фенотипы макрофагов M1/M2 при эндометриозе

В 2000 году Миллс с соавт. [37] предложили новую классификацию макрофагов, подразделив их на два фенотипа: M1 и M2, при этом, макрофаги M1 доминируют при остром воспалительном статусе, тогда как макрофаги M2 активируются при раке. Что касается эндометриоза, Vacci et al. сообщили о значительном увеличении макрофагов M2 в перитонеальной жидкости у пациенток с эндометриозом [30]. Авторы также показали, что внутрибрюшинная инъекция макрофагов M2 способствовала росту очагов эндометриоза на мышинной модели. Активация макрофагов M2 была также выявлена при эндометриозе макак-резусов [38]. В другом исследовании Takebayashi et al. сообщили о более высоком соотношении M1/M2 в эндометрии у пациенток с эндометриозом [39]. Дальнейшие функциональные характеристики показали, что макрофаги M2 при эндометриозе значительно экспрессируют матриксные металлопротеиназы (ММП), такие как ММП-9 [40], ММП-27 [41], цитокины ИЛ-10 и ИЛ-12 [42], однако, экспрессия ММП-1 и ММП-2 была ниже, чем в контрольной группе [40]. Хотя характеристика фенотипом макрофагов при эндометриозе на данный момент не полностью выяснена, эти результаты подразумевают, что определенные субпопуляции макрофагов M2 могут быть ответственны за патогенез эндометриоза, что нуждается в дальнейшем изучении и уточнении.

Боль, связанная с макрофагами при эндометриозе

В последние годы стало известно, что периферическое нейровоспаление, процесс, характеризующийся инфильтрацией нервных волокон и окончаний макрофагами и лейкоцитами в очаге развития эндометриоза, играет ключевую роль в возникновении боли, связанной с эндометриозом. По данным исследования, в очагах эндометриоза нервные волокна были инфильтрованы скоплениями макрофагов [43]. Кроме того, в другом экспериментальном исследовании было продемонстрировано, что эстрадиол усиливает инфильтрацию нервных волокон макрофагами, нейровоспаление и болевые сигналы в очаге эндометриоза [44]. Однако, на сегодня данные по этому вопросу относительно немногочисленны и для уточнения роли макрофагов в болевых симптомах, связанных с эндометриозом, требуются дополнительные исследования.

Роль нейтрофилов в патогенезе эндометриоза

Нейтрофилы играют ключевую роль практически во всех воспалительных заболеваниях, при многих острых, хронических, аутоиммунных, инфекционных и неинфекционных состояниях [45–49]. На сегодняшний день многие исследования показали, что нейтрофилы также играют роль и в патогенезе эндометриоза.

Нейтрофилы и хемотаксические факторы нейтрофилов в перитонеальной жидкости

Согласно данным клинических исследований, количество нейтрофилов в перитонеальной жидкости повышено у больных эндометриозом, особенно в запущенных стадиях [50, 51]. Помимо этого, хемотаксические факторы нейтрофилов, такие как окогенген- α , регулирующий рост (GRO- α) [52, 53], ИЛ-8 [54], пептид, активирующий эпителиальные нейтрофилы-78 (ENA-78) [55], и пептиды нейтрофилов человека 1, 2 и 3 [50], также повышаются в перитонеальной жидкости у больных эндометриозом. Все эти хемотаксические факторы могут привлекать нейтрофилы в брюшную полость.

Нейтрофилы в патогенезе эндометриоза

Недавно исследовательская группа провела исследование на животных с использованием мышиной модели эндометриоза и продемонстрировала, что истощение нейтрофилов с использованием антитела снижает образование эндометриоидных поражений [56]. В этом исследовании истощение нейтрофилов на ранней стадии уменьшало образование эндометриоидных очагов поражений, что позволяет предположить, что нейтрофилы необходимы для начального формирования эндометриоза, но не для прогрессирования заболевания.

Механизмы, с помощью которых нейтрофилы усиливают эндометриоз

Было предложено несколько механизмов, с помощью которых нейтрофилы усиливают эндометриоз, но большая часть того, что известно на сегодня, основана на экспрессии цитокинов нейтрофилами. Так, нейтрофилы продуцируют провоспалительные цитокины, такие как фактор роста эндотелия сосудов (VEGF) [57], ИЛ-8 [58], и хемокиновый лиганд-10 (CXCL10) [58], которые могут способствовать прогрессированию заболевания. Исследователи показали, что нейтрофилы, которые накапливаются при эндометриозе яичников, экспрессируют ИЛ-17А. Кроме того, ИЛ-17А стимулирует эндометриоидные стромальные клетки и увеличивает их секрецию хемокинового лиганда-1 (CXCL1), который

привлекает больше нейтрофилов, вызывая перманентное воспаление, характерное для эндометриоза [59]. Помимо этого, недавно было установлено, что нейтрофильные внеклеточные ловушки были вовлечены в патогенез эндометриоза, поскольку было показано, что они более распространены в брюшной полости у пациентов с эндометриозом [60]. Специфические действия цитокинов, секретируемых нейтрофилами и нейтрофильными внеклеточными ловушками в патогенезе эндометриоза, являются предметом продолжающихся исследований.

Возможные клинические применения нейтрофилов при эндометриозе

Что касается диагностики или обнаружения заболевания, многие исследования были направлены на поиск корреляции между количеством нейтрофилов периферической крови и наличием или тяжестью эндометриоза. Соотношение нейтрофилов к лимфоцитам (NLR) было предложено в качестве потенциальной меры тяжести заболевания. NLR положительно коррелировал с тяжестью эндометриоза, свидетельствовал о прогрессировании заболевания и был эффективен в качестве диагностического инструмента для эндометриоза [61]. В клиническом исследовании NLR также оказался полезным для диагностики эндометриоза у пациенток [62]. Напротив, некоторые исследования не обнаружили корреляции между NLR и наличием или тяжестью эндометриоза [63, 64], тем самым опровергая высокую диагностическую эффективность NLR при эндометриозе. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы объяснить это несоответствие. Что касается терапевтических стратегий, нейтрофилы сами по себе являются потенциальными мишенями для борьбы с эндометриозом.

Заключение

Таким образом, на основании проведенного анализа литературы можно говорить о важной роли макрофагов и нейтрофилов в патогенезе эндометриоза. Так, макрофаги играют важную роль не только в возникновении эндометриоза, но и его прогрессировании посредством ряда механизмов: индукция воспаления, стимулирование ангиогенеза, прямое воздействие на эндометриоидные клетки, снижение активности фагоцитоза, изменении соотношения фенотипов макрофагов (M1/M2), и формирования болевых ощущений при эндометриозе. Нейтрофилы, преимущественно, ответственны за ранние этапы патогенеза эндометриоза посредством выработки многочисленных провоспалительных цитокинов и нейтрофильных внеклеточных ловушек. Необходимы дальнейшие исследования экспериментального и клинического характера для уточнения роли макрофагов и нейтрофилов в развитии и прогрессировании эндометриоза, что поможет открыть ряд новых специфических лабораторных биомаркеров для диагностики данного заболевания и поиска новых терапевтических мишеней для ведения пациенток, страдающих эндометриозом.

Список литературы:

1. Ramírez-Pavez T. N., Martínez-Esparza M., Ruiz-Alcaraz A. J., Marín-Sánchez P., Machado-Linde F., García-Peñarrubia P. The role of peritoneal macrophages in endometriosis // International Journal of Molecular Sciences. 2021. V. 22. №19. P. 10792. <https://doi.org/10.3390/ijms221910792>
2. Zondervan K. T., Becker C. M., Koga K. Endometriosis // Nature Reviews Disease Primers. 2018. №4. P. 9. <https://doi.org/10.1038/s41572-018-0008-5>
3. Унанян А. Л. Эндометриоз и репродуктивное здоровье женщин // Акушерство,

гинекология и репродукция. 2010. Т. 4. №3. С. 6-11.

4. As-Sanie S., Black R., Giudice L. C., Valbrun T. G., Gupta J., Jones B., Nebel R. A. Assessing research gaps and unmet needs in endometriosis // American journal of obstetrics and gynecology. 2019. V. 221. №2. P. 86-94. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2019.02.033>

5. Prescott J., Farland L. V., Tobias D. K., Gaskins A. J., Spiegelman D., Chavarro J. E., Missmer S. A. A prospective cohort study of endometriosis and subsequent risk of infertility // Human Reproduction. 2016. V. 31. №7. P. 1475-1482. <https://doi.org/10.1093/humrep/dew085>

6. Adoamnei E., Moran-Sanchez I., Sanchez-Ferrer M. L., Mendiola J., Prieto-Sanchez M. T., Monino-Garcia M., Torres-Cantero A. M. Health-Related Quality of Life in Adult Spanish Women with Endometriomas or Deep Infiltrating Endometriosis: A Case-Control Study // International journal of environmental research and public health. 2021. V. 18. №11. P. 5586. <https://doi.org/10.3390/ijerph18115586>

7. Kajiyama H., Suzuki S., Yoshihara M., Tamauchi S., Yoshikawa N., Niimi K., Kikkawa F. Endometriosis and cancer // Free Radical Biology and Medicine. 2019. V. 133. P. 186-192. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2018.12.015>

8. Guo S. W. Cancer-associated mutations in endometriosis: shedding light on the pathogenesis and pathophysiology // Human Reproduction Update. 2020. V. 26. №3. P. 423-449. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmz047>

9. Адамян Л. В., Арсланян К. Н., Логинова О. Н., Манукян Л. М., Харченко Э. И. Иммунологические аспекты эндометриоза: обзор литературы // Лечащий врач. 2020. №4. С. 37.

10. Grigoryeva J., Suvorova G., Chaulin A., Chemidronov S., Vankov V., Kulakova O., Bovtunova S. Concerning some morphofunctional aspects of the uterine cervical ripening // Archiv Euromedica. 2020. V. 10. №4. P. 41. <http://dx.doi.org/10.35630/2199-885X/2020/10/4.10>

11. Grigorieva Y. V., Suvorova G. N., Chaulin A. M., Yukhimets S. N., Chemidronov S. N., Vankov V. N. Some Molecular Mechanisms of Cervical Ripening // International Journal of Biomedicine. 2020. V. 10. №4. P. 324-329. [https://doi.org/10.21103/Article10\(4\)_RA3](https://doi.org/10.21103/Article10(4)_RA3)

12. Bedaiwy M. A., Alfaraj S., Yong P., Casper R. New developments in the medical treatment of endometriosis // Fertility and sterility. 2017. V. 107. №3. P. 555-565. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2016.12.025>

13. Османова Ф. Т. Роль иммунологических факторов в патогенезе наружного генитального эндометриоза у женщин // Фундаментальные исследования. 2013. №9-1. P. 108-111.

14. Chen S., Liu Y., Zhong Z., Wei C., Liu Y., Zhu X. Peritoneal immune microenvironment of endometriosis: Role and therapeutic perspectives // Frontiers in Immunology. 2023. V. 14. P. 1134663. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1134663>

15. Osuga Y., Koga K., Hirota Y., Hirata T., Yoshino O., Taketani Y. Lymphocytes in endometriosis // American journal of reproductive immunology. 2011. V. 65. №1. P. 1-10. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0897.2010.00887.x>

16. Hill J. A., Faris H. M., Schiff I., Anderson D. J. Characterization of leukocyte subpopulations in the peritoneal fluid of women with endometriosis // Fertility and sterility. 1988. V. 50. №2. P. 216-222. [https://doi.org/10.1016/S0015-0282\(16\)60062-6](https://doi.org/10.1016/S0015-0282(16)60062-6)

17. Berbic M., Schulke L., Markham R., Tokushige N., Russell P., Fraser I. S. Macrophage expression in endometrium of women with and without endometriosis // Human reproduction. 2009. V. 24. №2. P. 325-332. <https://doi.org/10.1093/humrep/den393>

18. Haber E., Danenberg H. D., Koroukhov N., Ron-El R., Golomb G., Schachter M.

Peritoneal macrophage depletion by liposomal bisphosphonate attenuates endometriosis in the rat model // Human Reproduction. 2009. V. 24. №2. P. 398-407. <https://doi.org/10.1093/humrep/den375>

19. Lousse J. C., Van Langendonck A., González-Ramos R., Defrère S., Renkin E., Donnez J. Increased activation of nuclear factor-kappa B (NF- κ B) in isolated peritoneal macrophages of patients with endometriosis // Fertility and sterility. 2008. V. 90. №1. P. 217-220. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2007.06.015>

20. Montagna P., Capellino S., Villaggio B., Remorgida V., Ragni N., Cutolo M., Ferrero S. Peritoneal fluid macrophages in endometriosis: correlation between the expression of estrogen receptors and inflammation // Fertility and sterility. 2008. V. 90. №1. P. 156-164. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2006.11.200>

21. Jiang J., Jiang Z., Xue M. Serum and peritoneal fluid levels of interleukin-6 and interleukin-37 as biomarkers for endometriosis // Gynecological endocrinology. 2019. V. 35. №7. P. 571-575. <https://doi.org/10.1080/09513590.2018.1554034>

22. Burns K. A., Thomas S. Y., Hamilton K. J., Young S. L., Cook D. N., Korach K. S. Early endometriosis in females is directed by immune-mediated estrogen receptor α and IL-6 cross-talk // Endocrinology. 2018. V. 159. №1. P. 103-118. <https://doi.org/10.1210/en.2017-00562>

23. Suen J. L., Chang Y., Chiu P. R., Hsieh T. H., Hsi E., Chen Y. C., Tsai E. M. Serum level of IL-10 is increased in patients with endometriosis, and IL-10 promotes the growth of lesions in a murine model // The American journal of pathology. 2014. V. 184. №2. P. 464-471. <https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2013.10.023>

24. Kalu E., Sumar N., Giannopoulos T., Patel P., Croucher C., Sherriff E., Bansal A. Cytokine profiles in serum and peritoneal fluid from infertile women with and without endometriosis // Journal of Obstetrics and Gynaecology Research. 2007. V. 33. №4. P. 490-495. <https://doi.org/10.1111/j.1447-0756.2007.00569.x>

25. Sikora J., Smycz-Kubańska M., Mielczarek-Palacz A., Bednarek I., Kondera-Anasz Z. The involvement of multifunctional TGF- β and related cytokines in pathogenesis of endometriosis // Immunology Letters. 2018. V. 201. P. 31-37. <https://doi.org/10.1016/j.imlet.2018.10.011>

26. Lu H., Yang H. L., Zhou W. J., Lai Z. Z., Qiu X. M., Fu Q., Li M. Q. Rapamycin prevents spontaneous abortion by triggering decidual stromal cell autophagy-mediated NK cell residence // Autophagy. 2021. V. 17. №9. P. 2511-2527. <https://doi.org/10.1080/15548627.2020.1833515>

27. Tarokh M., Ghaffari Novin M., Poordast T., Taviana Z., Nazarian H., Norouzian M., Gharesi-Fard B. Serum and peritoneal fluid cytokine profiles in infertile women with endometriosis // Iranian Journal of Immunology. 2019. V. 16. №2. P. 151-162. <https://doi.org/10.22034/iji.2019.80258>

28. McLaren J., Prentice A., Charnock-Jones D. S., Millican S. A., Müller K. H., Sharkey A. M., Smith S. K. Vascular endothelial growth factor is produced by peritoneal fluid macrophages in endometriosis and is regulated by ovarian steroids // The Journal of clinical investigation. 1996. V. 98. №2. P. 482-489. <https://doi.org/10.1172/JCI118815>

29. Capobianco A., Monno A., Cottone L., Venneri M. A., Biziato D., Di Puppo F., Rovere-Querini P. Proangiogenic Tie2⁺ macrophages infiltrate human and murine endometriotic lesions and dictate their growth in a mouse model of the disease // The American journal of pathology. 2011. V. 179. №5. P. 2651-2659. <https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2011.07.029>

30. Bacci M., Capobianco A., Monno A., Cottone L., Di Puppo F., Camisa B., Rovere-Querini P. Macrophages are alternatively activated in patients with endometriosis and required for growth and vascularization of lesions in a mouse model of disease // The American journal of pathology.

2009. V. 175. №2. P. 547-556. <https://doi.org/10.2353/ajpath.2009.081011>

31. Ricci A. G., Olivares C. N., Bilotas M. A., Meresman G. F., Barañao R. I. Effect of vascular endothelial growth factor inhibition on endometrial implant development in a murine model of endometriosis // *Reproductive Sciences*. 2011. V. 18. №7. P. 614-622. <https://doi.org/10.1177/1933719110395406>

32. Itoh F., Komohara Y., Takaishi K., Honda R., Tashiro H., Kyo S., Takeya M. Possible involvement of signal transducer and activator of transcription-3 in cell–cell interactions of peritoneal macrophages and endometrial stromal cells in human endometriosis // *Fertility and sterility*. 2013. V. 99. №6. P. 1705-1713. e1. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2013.01.133>

33. Shao J., Zhang B., Yu J. J., Wei C. Y., Zhou W. J., Chang K. K., Li M. Q. Macrophages promote the growth and invasion of endometrial stromal cells by downregulating IL-24 in endometriosis // *Reproduction*. 2016. V. 152. №6. P. 673-682. <https://doi.org/10.1530/REP-16-0278>

34. Chuang P. C., Wu M. H., Shoji Y., Tsai S. J. Downregulation of CD36 results in reduced phagocytic ability of peritoneal macrophages of women with endometriosis // *The Journal of Pathology: A Journal of the Pathological Society of Great Britain and Ireland*. 2009. V. 219. №2. P. 232-241. <https://doi.org/10.1002/path.2588>

35. Chuang P. C., Lin Y. J., Wu M. H., Wing L. Y. C., Shoji Y., Tsai S. J. Inhibition of CD36-dependent phagocytosis by prostaglandin E2 contributes to the development of endometriosis // *The American journal of pathology*. 2010. V. 176. №2. P. 850-860. <https://doi.org/10.2353/ajpath.2010.090551>

36. Wu M. H., Chuang P. C., Lin Y. J., Tsai S. J. Suppression of annexin A2 by prostaglandin E2 impairs phagocytic ability of peritoneal macrophages in women with endometriosis // *Human Reproduction*. 2013. V. 28. №4. P. 1045-1053. <https://doi.org/10.1093/humrep/det003>

37. Mills C. D., Kincaid K., Alt J. M., Heilman M. J., Hill A. M. M-1/M-2 macrophages and the Th1/Th2 paradigm // *The Journal of immunology*. 2000. V. 164. №12. P. 6166-6173. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.164.12.6166>

38. Smith M. D., Barg E., Weedon H., Papangelis V., Smeets T., Tak P. P., Ahern M. J. Microarchitecture and protective mechanisms in synovial tissue from clinically and arthroscopically normal knee joints // *Annals of the rheumatic diseases*. 2003. V. 62. №4. P. 303-307. <https://doi.org/10.1136/ard.62.4.303>

39. Takebayashi A., Kimura F., Kishi Y., Ishida M., Takahashi A., Yamanaka A., Murakami T. Subpopulations of macrophages within eutopic endometrium of endometriosis patients // *American Journal of Reproductive Immunology*. 2015. V. 73. №3. P. 221-231. <https://doi.org/10.1111/aji.12331>

40. Wang Y. et al. The M2 polarization of macrophage induced by fractalkine in the endometriotic milieu enhances invasiveness of endometrial stromal cells // *International Journal of Clinical and Experimental Pathology*. 2014. V. 7. №1. P. 194.

41. Cominelli A., Gaide Chevonnay H. P., Lemoine P., Courtoy P. J., Marbaix E., Henriot P. Matrix metalloproteinase-27 is expressed in CD163+/CD206+ M2 macrophages in the cycling human endometrium and in superficial endometriotic lesions // *Molecular human reproduction*. 2014. V. 20. №8. P. 767-775. <https://doi.org/10.1093/molehr/gau034>

42. Wang X. Q., Yu J., Luo X. Z., Shi Y. L., Wang Y., Wang L., Li D. J. The high level of RANTES in the ectopic milieu recruits macrophages and induces their tolerance in progression of endometriosis // *Journal of molecular endocrinology*. 2010. V. 45. №5. P. 291. <http://dx.doi.org/10.1677/JME-09-0177>

43. Tran L. V. P., Tokushige N., Berbic M., Markham R., Fraser I. S. Macrophages and nerve

fibres in peritoneal endometriosis // Human reproduction. 2009. V. 24. №4. P. 835-841. <https://doi.org/10.1093/humrep/den483>

44. Greaves E., Temp J., Esnal-Zufiurre A., Mechsner S., Horne A. W., Saunders P. T. Estradiol is a critical mediator of macrophage-nerve cross talk in peritoneal endometriosis // The American journal of pathology. 2015. V. 185. №8. P. 2286-2297. <https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2015.04.012>

45. Kolaczowska E., Kubes P. Neutrophil recruitment and function in health and inflammation // Nature reviews immunology. 2013. V. 13. №3. P. 159-175. <https://doi.org/10.1038/nri3399>

46. Chaulin A. M., Grigoryeva Y. V., Duplyakov D. V. About the role of immuno-inflammatory mechanisms in the pathogenesis of atherosclerosis // European Journal of Natural History. 2020. №5. P. 2-6. <https://doi.org/10.17513/ejnh.34123>

47. Чаулин А. М., Григорьева Ю. В., Павлова Т. В., Дупляков Д. В. Диагностическая ценность клинического анализа крови при сердечно-сосудистых заболеваниях // Российский кардиологический журнал. 2020. №12. С. 172-178. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-3923>

48. Чаулин А. М., Григорьева Ю. В. Воспаление при атеросклерозе: от теории к практике // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №10. С. 186-205. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/59/21>

49. Чаулин А. М., Григорьева Ю. В., Суворова Г. Н., Дупляков Д. В. Экспериментальные модели атеросклероза на кроликах // Морфологические ведомости. 2020. Т. 28. №4. С. 78-87. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2020.28\(4\):461](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2020.28(4):461)

50. Milewski Ł., Dziunycz P., Barcz E., Radomski D., Roszkowski P. I., Korczak-Kowalska G., Malejczyk J. Increased levels of human neutrophil peptides 1, 2, and 3 in peritoneal fluid of patients with endometriosis: association with neutrophils, T cells and IL-8 // Journal of reproductive immunology. 2011. T. 91. №1-2. С. 64-70. <https://doi.org/10.1016/j.jri.2011.05.008>

51. Tariverdian N., Siedentopf F., Rütke M., Blois S. M., Klapp B. F., Kentenich H., Arck P. C. Intraperitoneal immune cell status in infertile women with and without endometriosis // Journal of reproductive immunology. 2009. V. 80. №1-2. P. 80-90. <https://doi.org/10.1016/j.jri.2008.12.005>

52. Szamatowicz J., Laudański P., Tomaszewska I., Szamatowicz M. Chemokine growth-regulated- α : a possible role in the pathogenesis of endometriosis // Gynecological Endocrinology. 2002. V. 16. №2. P. 137-141. <https://doi.org/10.1080/gye.16.2.137.141>

53. Oral E., Seli E., Bahtiyar M. O., Olive D. L., Arici A. Growth-regulated α expression in the peritoneal environment with endometriosis // Obstetrics & Gynecology. 1996. V. 88. №6. P. 1050-1056. [https://doi.org/10.1016/S0029-7844\(96\)00361-4](https://doi.org/10.1016/S0029-7844(96)00361-4)

54. Ryan I. P., Tseng J. F., Schriock E. D., Khorram O., Landers D. V., Taylor R. N. Interleukin-8 concentrations are elevated in peritoneal fluid of women with endometriosis // Fertility and sterility. 1995. V. 63. №4. P. 929-932. [https://doi.org/10.1016/S0015-0282\(16\)57506-2](https://doi.org/10.1016/S0015-0282(16)57506-2)

55. Suzumori N., Katano K., Suzumori K. Peritoneal fluid concentrations of epithelial neutrophil-activating peptide-78 correlate with the severity of endometriosis // Fertility and sterility. 2004. V. 81. №2. P. 305-308. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2003.08.011>

56. Takamura M., Koga K., Izumi G., Urata Y., Nagai M., Hasegawa A., Osuga Y. Neutrophil depletion reduces endometriotic lesion formation in mice // American journal of reproductive immunology. 2016. V. 76. №3. P. 193-198. <https://doi.org/10.1111/aji.12540>

57. Na Y. J., Yang S. H., Baek D. W., Lee D. H., Kim K. H., Choi Y. M., Lee K. S. Effects of peritoneal fluid from endometriosis patients on the release of vascular endothelial growth factor by

- neutrophils and monocytes // Human Reproduction. 2006. V. 21. №7. P. 1846-1855. <https://doi.org/10.1093/humrep/del077>
58. Kim J. Y., Lee D. H., Joo J. K., Jin J. O., Wang J. W., Hong Y. S., Lee K. S. Effects of Peritoneal Fluid from Endometriosis Patients on Interferon- γ -Induced Protein-10 (CXCL10) and Interleukin-8 (CXCL8) Released by Neutrophils and CD4+ T Cells // American Journal of Reproductive Immunology. 2009. V. 62. №3. P. 128-138. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0897.2009.00722.x>
59. Takamura M., Osuga Y., Izumi G., Yoshino O., Koga K., Saito A., Taketani Y. Interleukin-17A is present in neutrophils in endometrioma and stimulates the secretion of growth-regulated oncogene- α (Gro- α) from endometrioma stromal cells // Fertility and sterility. 2012. T. 98. №5. P. 1218-1224. e2. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2012.07.1117>
60. Berkes E., Oehmke F., Tinneberg H. R., Preissner K. T., Saffarzadeh M. Association of neutrophil extracellular traps with endometriosis-related chronic inflammation // European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology. 2014. V. 183. P. 193-200. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2014.10.040>
61. Cho S., Cho H., Nam A., Kim H. Y., Choi Y. S., Park K. H., Lee B. S. Neutrophil-to-lymphocyte ratio as an adjunct to CA-125 for the diagnosis of endometriosis // Fertility and sterility. 2008. V. 90. №6. P. 2073-2079. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2008.03.061>
62. Yang H., Lang J. H., Zhu L., Wang S., Sha G. H., Zhang Y. Diagnostic value of the neutrophil-to-lymphocyte ratio and the combination of serum CA-125 for stages III and IV endometriosis // Chinese Medical Journal. 2013. V. 126. №11. P. 2011-2014.
63. Kim S. K., Park J. Y., Jee B. C., Suh C. S., Kim S. H. Association of the neutrophil-to-lymphocyte ratio and CA 125 with the endometriosis score // Clinical and experimental reproductive medicine. 2014. V. 41. №4. P. 151. <https://doi.org/10.5653%2Fcerm.2014.41.4.151>
64. Yavuzcan A., Çağlar M., Üstün Y., Dilbaz S., Özdemir İ., Yıldız E., Kumru S. Evaluation of mean platelet volume, neutrophil/lymphocyte ratio and platelet/lymphocyte ratio in advanced stage endometriosis with endometrioma // Journal of the Turkish German Gynecological Association. 2013. V. 14. №4. P. 210. <https://doi.org/10.5152%2Fjtggga.2013.55452>

References:

1. Ramírez-Pavez, T. N., Martínez-Esparza, M., Ruiz-Alcaraz, A. J., Marín-Sánchez, P., Machado-Linde, F., & García-Peñarrubia, P. (2021). The role of peritoneal macrophages in endometriosis. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(19), 10792. <https://doi.org/10.3390/ijms221910792>
2. Zondervan, K. T., Becker, C. M., Koga, K. et al. Endometriosis // Nature Reviews Disease Primers. 2018. №4. P. 9. <https://doi.org/10.1038/s41572-018-0008-5>
3. Unanyan, A. L. (2010). Endometrioz i reproduktivnoe zdorov'e zhenshchin. *Akusherstvo, ginekologiya i reproduksiya*, 4(3), 6-11.
4. As-Sanie, S., Black, R., Giudice, L. C., Valbrun, T. G., Gupta, J., Jones, B., ... & Nebel, R. A. (2019). Assessing research gaps and unmet needs in endometriosis. *American journal of obstetrics and gynecology*, 221(2), 86-94. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2019.02.033>
5. Prescott, J., Farland, L. V., Tobias, D. K., Gaskins, A. J., Spiegelman, D., Chavarro, J. E., ... & Missmer, S. A. (2016). A prospective cohort study of endometriosis and subsequent risk of infertility. *Human Reproduction*, 31(7), 1475-1482. <https://doi.org/10.1093/humrep/dew085>
6. Adoamnei, E., Moran-Sanchez, I., Sanchez-Ferrer, M. L., Mendiola, J., Prieto-Sanchez, M. T., Monino-Garcia, M., ... & Torres-Cantero, A. M. (2021). Health-Related Quality of Life in Adult

Spanish Women with Endometriomas or Deep Infiltrating Endometriosis: A Case-Control Study. *International journal of environmental research and public health*, 18(11), 5586. <https://doi.org/10.3390/ijerph18115586>

7. Kajiyama, H., Suzuki, S., Yoshihara, M., Tamauchi, S., Yoshikawa, N., Niimi, K., ... & Kikkawa, F. (2019). Endometriosis and cancer. *Free Radical Biology and Medicine*, 133, 186-192. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2018.12.015>

8. Guo, S. W. (2020). Cancer-associated mutations in endometriosis: shedding light on the pathogenesis and pathophysiology. *Human Reproduction Update*, 26(3), 423-449. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmz047>

9. Adamyan, L. V., Arslanyan, K. N., Loginova, O. N., Manukyan, L. M., & Kharchenko, E. I. (2020). Immunologicheskie aspekty endometrioza: obzor literatury. *Lechashchii vrach*, (4), 37.10. (in Russian). Grigoryeva, J., Suvorova, G., Chaulin, A., Chemidronov, S., Vankov, V., Kulakova, O., & Bovtunova, S. (2020). Concerning some morphofunctional aspects of the uterine cervical ripening. *Archiv Euromedica*, 10(4), 41. <http://dx.doi.org/10.35630/2199-885X/2020/10/4.10>

11. Grigorieva, Y. V., Suvorova, G. N., Chaulin, A. M., Yukhimets, S. N., Chemidronov, S. N., & Vankov, V. N. (2020). Some Molecular Mechanisms of Cervical Ripening. *International Journal of Biomedicine*, 10(4), 324-329. [https://doi.org/10.21103/Article10\(4\)_RA3](https://doi.org/10.21103/Article10(4)_RA3)

12. Bedaiwy, M. A., Alfaraj, S., Yong, P., & Casper, R. (2017). New developments in the medical treatment of endometriosis. *Fertility and sterility*, 107(3), 555-565. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2016.12.025>

13. Osmanova, F. T. (2013). Rol' immunologicheskikh faktorov v patogeneze naruzhnogo genital'nogo endometrioza u zhenshchin. *Fundamental'nye issledovaniya*, (9-1), 108-111. (in Russian).

14. Chen, S., Liu, Y., Zhong, Z., Wei, C., Liu, Y., & Zhu, X. (2023). Peritoneal immune microenvironment of endometriosis: Role and therapeutic perspectives. *Frontiers in Immunology*, 14, 1134663. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1134663>

15. Osuga, Y., Koga, K., Hirota, Y., Hirata, T., Yoshino, O., & Taketani, Y. (2011). Lymphocytes in endometriosis. *American journal of reproductive immunology*, 65(1), 1-10. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0897.2010.00887.x>

16. Hill, J. A., Faris, H. M., Schiff, I., & Anderson, D. J. (1988). Characterization of leukocyte subpopulations in the peritoneal fluid of women with endometriosis. *Fertility and sterility*, 50(2), 216-222. [https://doi.org/10.1016/S0015-0282\(16\)60062-6](https://doi.org/10.1016/S0015-0282(16)60062-6)

17. Berbic, M., Schulke, L., Markham, R., Tokushige, N., Russell, P., & Fraser, I. S. (2009). Macrophage expression in endometrium of women with and without endometriosis. *Human reproduction*, 24(2), 325-332. <https://doi.org/10.1093/humrep/den393>

18. Haber, E., Danenberg, H. D., Koroukhov, N., Ron-El, R., Golomb, G., & Schachter, M. (2009). Peritoneal macrophage depletion by liposomal bisphosphonate attenuates endometriosis in the rat model. *Human Reproduction*, 24(2), 398-407. <https://doi.org/10.1093/humrep/den375>

19. Lousse, J. C., Van Langendonck, A., González-Ramos, R., Defrère, S., Renkin, E., & Donnez, J. (2008). Increased activation of nuclear factor-kappa B (NF-κB) in isolated peritoneal macrophages of patients with endometriosis. *Fertility and sterility*, 90(1), 217-220. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2007.06.015>

20. Montagna, P., Capellino, S., Villaggio, B., Remorgida, V., Ragni, N., Cutolo, M., & Ferrero, S. (2008). Peritoneal fluid macrophages in endometriosis: correlation between the expression of estrogen receptors and inflammation. *Fertility and sterility*, 90(1), 156-164. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2006.11.200>

21. Jiang, J., Jiang, Z., & Xue, M. (2019). Serum and peritoneal fluid levels of interleukin-6 and interleukin-37 as biomarkers for endometriosis. *Gynecological endocrinology*, 35(7), 571-575. <https://doi.org/10.1080/09513590.2018.1554034>
22. Burns, K. A., Thomas, S. Y., Hamilton, K. J., Young, S. L., Cook, D. N., & Korach, K. S. (2018). Early endometriosis in females is directed by immune-mediated estrogen receptor α and IL-6 cross-talk. *Endocrinology*, 159(1), 103-118. <https://doi.org/10.1210/en.2017-00562>
23. Suen, J. L., Chang, Y., Chiu, P. R., Hsieh, T. H., Hsi, E., Chen, Y. C., ... & Tsai, E. M. (2014). Serum level of IL-10 is increased in patients with endometriosis, and IL-10 promotes the growth of lesions in a murine model. *The American journal of pathology*, 184(2), 464-471. <https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2013.10.023>
24. Kalu, E., Sumar, N., Giannopoulos, T., Patel, P., Croucher, C., Sherriff, E., & Bansal, A. (2007). Cytokine profiles in serum and peritoneal fluid from infertile women with and without endometriosis. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*, 33(4), 490-495. <https://doi.org/10.1111/j.1447-0756.2007.00569.x>
25. Sikora, J., Smycz-Kubańska, M., Mielczarek-Palacz, A., Bednarek, I., & Kondera-Anasz, Z. (2018). The involvement of multifunctional TGF- β and related cytokines in pathogenesis of endometriosis. *Immunology Letters*, 201, 31-37. <https://doi.org/10.1016/j.imlet.2018.10.011>
26. Lu, H., Yang, H. L., Zhou, W. J., Lai, Z. Z., Qiu, X. M., Fu, Q., ... & Li, M. Q. (2021). Rapamycin prevents spontaneous abortion by triggering decidua stromal cell autophagy-mediated NK cell residence. *Autophagy*, 17(9), 2511-2527. <https://doi.org/10.1080/15548627.2020.1833515>
27. Tarokh, M., Ghaffari Novin, M., Poordast, T., Tavana, Z., Nazarian, H., Norouzian, M., & Gharesi-Fard, B. (2019). Serum and peritoneal fluid cytokine profiles in infertile women with endometriosis. *Iranian Journal of Immunology*, 16(2), 151-162. <https://doi.org/10.22034/iji.2019.80258>
28. McLaren, J., Prentice, A., Charnock-Jones, D. S., Millican, S. A., Müller, K. H., Sharkey, A. M., & Smith, S. K. (1996). Vascular endothelial growth factor is produced by peritoneal fluid macrophages in endometriosis and is regulated by ovarian steroids. *The Journal of clinical investigation*, 98(2), 482-489. <https://doi.org/10.1172/JCI118815>
29. Capobianco, A., Monno, A., Cottone, L., Venneri, M. A., Biziato, D., Di Puppo, F., ... & Rovere-Querini, P. (2011). Proangiogenic Tie2⁺ macrophages infiltrate human and murine endometriotic lesions and dictate their growth in a mouse model of the disease. *The American journal of pathology*, 179(5), 2651-2659. <https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2011.07.029>
30. Bacci, M., Capobianco, A., Monno, A., Cottone, L., Di Puppo, F., Camisa, B., ... & Rovere-Querini, P. (2009). Macrophages are alternatively activated in patients with endometriosis and required for growth and vascularization of lesions in a mouse model of disease. *The American journal of pathology*, 175(2), 547-556. <https://doi.org/10.2353/ajpath.2009.081011>
31. Ricci, A. G., Olivares, C. N., Bilotas, M. A., Meresman, G. F., & Barañao, R. I. (2011). Effect of vascular endothelial growth factor inhibition on endometrial implant development in a murine model of endometriosis. *Reproductive Sciences*, 18(7), 614-622. <https://doi.org/10.1177/19337191110395406>
32. Itoh, F., Komohara, Y., Takaishi, K., Honda, R., Tashiro, H., Kyo, S., ... & Takeya, M. (2013). Possible involvement of signal transducer and activator of transcription-3 in cell-cell interactions of peritoneal macrophages and endometrial stromal cells in human endometriosis. *Fertility and sterility*, 99(6), 1705-1713. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2013.01.133>
33. Shao, J., Zhang, B., Yu, J. J., Wei, C. Y., Zhou, W. J., Chang, K. K., ... & Li, M. Q. (2016). Macrophages promote the growth and invasion of endometrial stromal cells by

downregulating IL-24 in endometriosis. *Reproduction*, 152(6), 673-682. <https://doi.org/10.1530/REP-16-0278>

34. Chuang, P. C., Wu, M. H., Shoji, Y., & Tsai, S. J. (2009). Downregulation of CD36 results in reduced phagocytic ability of peritoneal macrophages of women with endometriosis. *The Journal of Pathology: A Journal of the Pathological Society of Great Britain and Ireland*, 219(2), 232-241. <https://doi.org/10.1002/path.2588>

35. Chuang, P. C., Lin, Y. J., Wu, M. H., Wing, L. Y. C., Shoji, Y., & Tsai, S. J. (2010). Inhibition of CD36-dependent phagocytosis by prostaglandin E2 contributes to the development of endometriosis. *The American journal of pathology*, 176(2), 850-860. <https://doi.org/10.2353/ajpath.2010.090551>

36. Wu, M. H., Chuang, P. C., Lin, Y. J., & Tsai, S. J. (2013). Suppression of annexin A2 by prostaglandin E2 impairs phagocytic ability of peritoneal macrophages in women with endometriosis. *Human Reproduction*, 28(4), 1045-1053. <https://doi.org/10.1093/humrep/det003>

37. Mills, C. D., Kincaid, K., Alt, J. M., Heilman, M. J., & Hill, A. M. (2000). M-1/M-2 macrophages and the Th1/Th2 paradigm. *The Journal of immunology*, 164(12), 6166-6173. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.164.12.6166>

38. Smith, M. D., Barg, E., Weedon, H., Papangelis, V., Smeets, T., Tak, P. P., ... & Ahern, M. J. (2003). Microarchitecture and protective mechanisms in synovial tissue from clinically and arthroscopically normal knee joints. *Annals of the rheumatic diseases*, 62(4), 303-307. <https://doi.org/10.1136/ard.62.4.303>

39. Takebayashi, A., Kimura, F., Kishi, Y., Ishida, M., Takahashi, A., Yamanaka, A., ... & Murakami, T. (2015). Subpopulations of macrophages within eutopic endometrium of endometriosis patients. *American Journal of Reproductive Immunology*, 73(3), 221-231. <https://doi.org/10.1111/aji.12331>

40. Wang, Y., Fu, Y., Xue, S., Ai, A., Chen, H., Lyu, Q., & Kuang, Y. (2014). The M2 polarization of macrophage induced by fractalkine in the endometriotic milieu enhances invasiveness of endometrial stromal cells. *International Journal of Clinical and Experimental Pathology*, 7(1), 194.

41. Cominelli, A., Gaide Chevronnay, H. P., Lemoine, P., Courtoy, P. J., Marbaix, E., & Henriot, P. (2014). Matrix metalloproteinase-27 is expressed in CD163+/CD206+ M2 macrophages in the cycling human endometrium and in superficial endometriotic lesions. *Molecular human reproduction*, 20(8), 767-775. <https://doi.org/10.1093/molehr/gau034>

42. Wang, X. Q., Yu, J., Luo, X. Z., Shi, Y. L., Wang, Y., Wang, L., & Li, D. J. (2010). The high level of RANTES in the ectopic milieu recruits macrophages and induces their tolerance in progression of endometriosis. *Journal of molecular endocrinology*, 45(5), 291. <http://dx.doi.org/10.1677/JME-09-0177>

43. Tran, L. V. P., Tokushige, N., Berbic, M., Markham, R., & Fraser, I. S. (2009). Macrophages and nerve fibres in peritoneal endometriosis. *Human reproduction*, 24(4), 835-841. <https://doi.org/10.1093/humrep/den483>

44. Greaves, E., Temp, J., Esnal-Zufiurre, A., Mechsner, S., Horne, A. W., & Saunders, P. T. (2015). Estradiol is a critical mediator of macrophage-nerve cross talk in peritoneal endometriosis. *The American journal of pathology*, 185(8), 2286-2297. <https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2015.04.012>

45. Kolaczowska, E., & Kubes, P. (2013). Neutrophil recruitment and function in health and inflammation. *Nature reviews immunology*, 13(3), 159-175. <https://doi.org/10.1038/nri3399>

46. Chaulin, A. M., Grigoryeva, Y. V., & Duplyakov, D. V. (2020). About the role of

immuno-inflammatory mechanisms in the pathogenesis of atherosclerosis. *European Journal of Natural History*, (5), 2-6. <https://doi.org/10.17513/ejnh.34123>

47. Chaulin A. M., Grigoreva Yu. V., Pavlova T. V., Duplyakov D. V. (2020). Diagnosticheskaya tsennost' klinicheskogo analiza krovi pri serdechno-sosudistykh zabolovaniyakh. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal*, 25(12), 3923. (in Russian). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-3923>

48. Chaulin, A., & Grigoryeva, Ju. (2020). Inflammation in Atherosclerosis: From Theory to Practice. *Bulletin of Science and Practice*, 6(10), 186-205. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/59/21>

49. Chaulin, A. M., Grigoreva, Yu. V., Suvorova, G. N., & Duplyakov, D. V. (2020). Eksperimental'nye modeli ateroskleroza na krolikakh. *Morfologicheskie vedomosti*, 28(4), 78-87. (in Russian). [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2020.28\(4\):461](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2020.28(4):461)

50. Milewski, Ł., Dziunycz, P., Barcz, E., Radomski, D., Roszkowski, P. I., Korczak-Kowalska, G., ... & Malejczyk, J. (2011). Increased levels of human neutrophil peptides 1, 2, and 3 in peritoneal fluid of patients with endometriosis: association with neutrophils, T cells and IL-8. *Journal of reproductive immunology*, 91(1-2), 64-70. <https://doi.org/10.1016/j.jri.2011.05.008>

51. Tariverdian, N., Siedentopf, F., Rütcke, M., Blois, S. M., Klapp, B. F., Kentenich, H., & Arck, P. C. (2009). Intraperitoneal immune cell status in infertile women with and without endometriosis. *Journal of reproductive immunology*, 80(1-2), 80-90. <https://doi.org/10.1016/j.jri.2008.12.005>

52. Szamatowicz, J., Ludański, P., Tomaszewska, I., & Szamatowicz, M. (2002). Chemokine growth-regulated- α : a possible role in the pathogenesis of endometriosis. *Gynecological Endocrinology*, 16(2), 137-141. <https://doi.org/10.1080/gye.16.2.137.141>

53. Oral, E., Seli, E., Bahtiyar, M. O., Olive, D. L., & Arici, A. (1996). Growth-regulated α expression in the peritoneal environment with endometriosis. *Obstetrics & Gynecology*, 88(6), 1050-1056. [https://doi.org/10.1016/S0029-7844\(96\)00361-4](https://doi.org/10.1016/S0029-7844(96)00361-4)

54. Ryan, I. P., Tseng, J. F., Schriock, E. D., Khorram, O., Landers, D. V., & Taylor, R. N. (1995). Interleukin-8 concentrations are elevated in peritoneal fluid of women with endometriosis. *Fertility and sterility*, 63(4), 929-932. [https://doi.org/10.1016/S0015-0282\(16\)57506-2](https://doi.org/10.1016/S0015-0282(16)57506-2)

55. Suzumori, N., Katano, K., & Suzumori, K. (2004). Peritoneal fluid concentrations of epithelial neutrophil-activating peptide-78 correlate with the severity of endometriosis. *Fertility and sterility*, 81(2), 305-308. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2003.08.011>

56. Takamura, M., Koga, K., Izumi, G., Urata, Y., Nagai, M., Hasegawa, A., ... & Osuga, Y. (2016). Neutrophil depletion reduces endometriotic lesion formation in mice. *American journal of reproductive immunology*, 76(3), 193-198. <https://doi.org/10.1111/aji.12540>

57. Na, Y. J., Yang, S. H., Baek, D. W., Lee, D. H., Kim, K. H., Choi, Y. M., ... & Lee, K. S. (2006). Effects of peritoneal fluid from endometriosis patients on the release of vascular endothelial growth factor by neutrophils and monocytes. *Human Reproduction*, 21(7), 1846-1855. <https://doi.org/10.1093/humrep/del077>

58. Kim, J. Y., Lee, D. H., Joo, J. K., Jin, J. O., Wang, J. W., Hong, Y. S., ... & Lee, K. S. (2009). Effects of Peritoneal Fluid from Endometriosis Patients on Interferon- γ -Induced Protein-10 (CXCL10) and Interleukin-8 (CXCL8) Released by Neutrophils and CD4+ T Cells. *American Journal of Reproductive Immunology*, 62(3), 128-138. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0897.2009.00722.x>

59. Takamura, M., Osuga, Y., Izumi, G., Yoshino, O., Koga, K., Saito, A., ... & Taketani, Y. (2012). Interleukin-17A is present in neutrophils in endometrioma and stimulates the secretion of

growth-regulated oncogene- α (Gro- α) from endometrioma stromal cells. *Fertility and sterility*, 98(5), 1218-1224. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2012.07.1117>

60. Berkes, E., Oehmke, F., Tinneberg, H. R., Preissner, K. T., & Saffarzadeh, M. (2014). Association of neutrophil extracellular traps with endometriosis-related chronic inflammation. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 183, 193-200. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2014.10.040>

61. Cho, S., Cho, H., Nam, A., Kim, H. Y., Choi, Y. S., Park, K. H., ... & Lee, B. S. (2008). Neutrophil-to-lymphocyte ratio as an adjunct to CA-125 for the diagnosis of endometriosis. *Fertility and sterility*, 90(6), 2073-2079.

62. Yang, H., Lang, J. H., Zhu, L., Wang, S., Sha, G. H., & Zhang, Y. (2013). Diagnostic value of the neutrophil-to-lymphocyte ratio and the combination of serum CA-125 for stages III and IV endometriosis. *Chin Med J (Engl)*, 126(11), 2011-2014.

63. Kim, S. K., Park, J. Y., Jee, B. C., Suh, C. S., & Kim, S. H. (2014). Association of the neutrophil-to-lymphocyte ratio and CA 125 with the endometriosis score. *Clinical and experimental reproductive medicine*, 41(4), 151. <https://doi.org/10.5653%2Fcerm.2014.41.4.151>

64. Yavuzcan, A., Çağlar, M., Üstün, Y., Dilbaz, S., Özdemir, İ., Yıldız, E., ... & Kumru, S. (2013). Evaluation of mean platelet volume, neutrophil/lymphocyte ratio and platelet/lymphocyte ratio in advanced stage endometriosis with endometrioma. *Journal of the Turkish German Gynecological Association*, 14(4), 210. <https://doi.org/10.5152%2Fjtga.2013.55452>

Работа поступила
в редакцию 14.08.2023 г.

Принята к публикации
25.08.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Мартынова Л. Б., Чаулин А. М., Ваньков В. А., Григорьева Ю. В. Современные представления о роли макрофагов и нейтрофилов в развитии эндометриоза // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 159-174. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/19>

Cite as (APA):

Martynova, L., Chaulin, A., Vankov, V., & Grigoryeva, Yu. (2023). Modern Ideas on the Role of Macrophages and Neutrophils in the Development of Endometriosis. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 159-174. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/19>

УДК 614.2-053.81: 502: 678.742.2

https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/20

ОЦЕНКА УРОВНЯ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ ИНТЕРНЕТ-ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ О ВОЗДЕЙСТВИИ МИКРОПЛАСТИКА НА ЗДОРОВЬЕ

- ©*Кобзарь В. Н.*, ORCID: 0000-0001-9910-0148, SPIN-код: 4669-6355, д-р биол. наук, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, kobzarvn@yandex.ru
©*Серебрякова Ю. О.*, ORCID: 0009-0009-5095-1326, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, Juliaserebriakova18@gmail.com
©*Раимкулова Д. Э.*, ORCID: 0009-0003-6831-3388, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, kg178667@gmail.com
©*Шекербекова А. А.*, ORCID: 0009-0009-0283-2402, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, shekerbekovaliya5@gmail.com

INTERNET USER AWARENESS ASSESSMENT ON THE IMPACT OF MICROPLASTICS ON HEALTH

- ©*Kobzar V.*, ORCID: 0000-0001-9910-0148, SPIN-code: 4669-6355, Dr. habil., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, kobzarvn@yandex.ru
©*Serebryakova Yu.*, ORCID: 0009-0009-5095-1326, Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, Juliaserebriakova18@gmail.com
©*Raimkulova D.*, ORCID: 0009-0003-6831-3388, Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, kg178667@gmail.com
©*Shekerbekova A.*, ORCID: 0009-0009-0283-2402, Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, shekerbekovaliya5@gmail.com

Аннотация. Микропластик — очень мелкие частицы, размером менее 5 мкм, что в 40–120 раз тоньше волоса человека. Нанопластик имеет размер менее 0,001 мкм. Ассамблея ООН по окружающей среде в 2022 году была посвящена проблеме пластикового загрязнения. ВОЗ призвала научное сообщество изучать прямое и косвенное воздействие микропластика на здоровье человека, а блогеров и социальные сети повышать информированность по этой проблеме. Основная цель статьи заключалась в оценочном изучении уровня информированности о проблеме воздействия микропластика на здоровье человека путем анкетирования гетерогенной аудитории интернет-пользователей. Специально разработанная нами анкета состояла из 26 вопросов с множественным выбором. Репрезентативная выборка включала ответы 281 респондентов в возрасте 15–50 лет. Статистическая обработка полученных результатов проведена с помощью программного обеспечения SPSS версия 28.0.1. Настоящее анкетирование отразило пробелы в знаниях относительно путей поступления в организм и окружающую среду, источников микропластика, влияния его на развитие конкретных заболеваний. В общем респонденты хорошо осведомлены о негативном прямом и косвенном воздействии пластика, но из-за удобства, привычки и отсутствия альтернативы, они все еще широко им пользуются. Повышение знаний и осведомленности населения в целом повысит восприятие риска возникновения заболеваний и активизирует их действия по сокращению загрязнения микропластиком. За активное сокращение использования изделий из пластика выступили только 24,4% респондентов. 42,4% участников опроса находятся пока на уровне осознания проблемы и попытки сокращения потребления пластика. Считают, что ежедневно используют изделия из пластика 57,7% анкетированных лиц, забывая о том, что мы живем в пластиковом мире. Как показали результаты анкетирования, чаще всего информацию о вреде микропластика респонденты

получали из социальных сетей 52,4%, новостей — 36,9%, поисковика Гугл — 35,94%, научных статей — 29,2%, во время общения с друзьями, семьей — 22,9%. Ответы анкетированных лиц отразили частое использование ими упаковки для пищевых продуктов, косметики и гигиенических средств и пластиковых пакетов. Поэтому наиболее распространенными текущими действиями по сокращению использования изделий из пластика являются замена экологичными альтернативами и выбор продуктов с меньшим количеством пластиковой упаковки. Респонденты более всего были осведомлены о воздействии микропластика на развитие таких болезней как рак (37,8%); хроническое воспаление (36,6%); воспалительные заболевания кишечника (31,8%), аллергические заболевания (31,1%) и респираторные проблемы (25,8%). Крайне важен комплексный и объединенный подход правительств разных стран, ученых, компаний-производителей и органов здравоохранения к увеличению устойчивого производства, использования и утилизации пластмасс для ограничения последующего вредного их воздействия на здоровье человека.

Abstract. Microplastics are very small particles, less than 5 microns in size, which is 40-120 times thinner than a human hair. The nanoplastic has a size of less than 0.001 microns. The UN Environment Assembly in 2022 was dedicated to the problem of plastic pollution. WHO called on the scientific community to study the direct and indirect effects of microplastics on human health, and bloggers and social networks to raise awareness on this issue. The main purpose of the article was to assess the level of awareness of the problem of the impact of microplastics on human health by questioning a heterogeneous audience of Internet users. Our specially designed questionnaire consisted of 26 multiple choice questions. The representative sample included the answers of 281 respondents aged 15-50 years. Statistical processing of the obtained results was carried out using the SPSS software. This survey reflected gaps in knowledge regarding the routes of entry into the body and the environment, the sources of microplastics, and its impact on the development of specific diseases. In general, respondents are well aware of the negative direct and indirect effects of plastic, but due to convenience, habit and lack of alternatives, they still use it widely. Increasing the knowledge and awareness of the general population will increase the perception of the risk of disease and increase their actions to reduce microplastic pollution. Only 24.4% of respondents were in favor of actively reducing the use of plastic products. 42.4% of survey participants are still at the level of awareness of the problem and attempts to reduce plastic consumption. 57.7% of respondents believe that plastic products are used daily, forgetting that we live in a plastic world. As the results of the survey showed, respondents most often received information about the dangers of microplastics from social networks 52.4%, news — 36.9%, Google search engine — 35.94%, scientific articles — 29.2%, while communicating with friends, family — 22.9%. The respondents' responses reflected their frequent use of food packaging, cosmetics and hygiene products, and plastic bags. Therefore, the most common current actions to reduce the use of plastic products are replacing sustainable alternatives and choosing products with less plastic packaging. Respondents were most aware of the impact of microplastics on the development of diseases such as cancer (37.8%); chronic inflammation (36.6%); inflammatory bowel disease (31.8%), allergic diseases (31.1%) and respiratory problems (25.8%). A comprehensive and collaborative approach by governments, scientists, manufacturing companies and public health authorities to increase the sustainable production, use and disposal of plastics is essential to limit their subsequent harmful effects on human health.

Ключевые слова: анкетирование, респонденты, осведомленность, микропластик, источники поступления, здоровье человека.

Keywords: questionnaires, respondents, awareness, microplastics, sources of entry, human health.

Ежегодно всеми государствами мирового сообщества производится около 380 млн т пластика, основная масса (79%) которого превращается в мусор. Эта «пластиковая бомба» взорвалась, создав проблему микропластика. Сейчас он есть повсюду: в арктических льдах, водопроводной воде, пиве, меде, соли, организмах морских черепах и комаров. Микропластик — очень мелкие частицы, размером менее 5 мкм, что в 40–120 раз тоньше волоса человека. Нанопластик имеет размер менее 0,001 мкм. В среднем каждый житель Земли вдыхает, проглатывает, получает с водой и пищей около 5 г микропластика в неделю, что равно весу банковской карты, в год — 250 г (вес 8 пол-литровых бутылок из пластика). Подсчитано, что люди, выпивающие от 1,5 до 2 л воды в день из пластиковых бутылок, получают 90000 пластиковых частиц в год. В связи с актуальностью и социальной значимостью, заинтересованные люди проводят национальные дни, посвященные микропластику. Ассамблея ООН по окружающей среде в 2022 г. была посвящена проблеме пластикового загрязнения. Известно, что наибольший количественный состав микропластика имеет антропогенное происхождение, то одной из наиболее актуальных долгосрочных стратегий по сокращению его загрязнения является повышение осведомленности населения. ВОЗ призвала научное сообщество изучать прямое и косвенное воздействие микропластика на здоровье человека, а блогеров и социальные сети повышать информированность по этой проблеме (<https://goo.su/KQqH6>).

Микропластик может влиять на здоровье тремя путями:

1. Мы едим, пьем и вдыхаем микропластик каждый день, как только он попадает в наш организм, появляются риски для здоровья.
2. В изделиях из пластика содержатся химические добавки, вызывающие серьезные проблемы со здоровьем.
3. При попадании микропластика в окружающую среду, он контактирует с патогенами и тем самым увеличивает риск повреждения.

Вопрос о том, насколько микро- и нанопластики вредны для здоровья, изучается, но сейчас на него нет окончательного ответа. Исследовательская группа Венского медицинского университета заявила о том, что проглоченные частицы, проходящие через желудочно-кишечный тракт, изменяют состав кишечного микробиома. Также известно, что многократное использование одноразовой посуды, пластиковых бутылок может вызвать рак. Примеси в бытовой химии и косметике, упаковки из пластика могут стать причиной аллергических реакций, дерматитов.

Из источников литературы следует, что недостаточная информированность и знание проблемы воздействия микропластика на здоровье человека отмечена не только среди населения, но и работников общественного здравоохранения [1–4].

Цель представленной научно-исследовательской работы студентов заключалась в:

- 1) оценочном изучении уровня информированности о проблеме воздействия микропластика на здоровье человека путем анкетирования гетерогенной аудитории интернет-пользователей;
- 2) изучении ингредиентов косметических, моющих и гигиенических средств для

выявления в их составе микропластика;

3) профилактической направленности: разработке, публикации и распространении 2 информационных листов по микропластику и его воздействию на здоровье человека, а также рекомендаций действий, которые могли бы повысить осведомленность людей об угрозах для здоровья, связанных с пластиком.

Материал и методы исследования

Метод сбора информации: анкетирование. Для поставленных целей была разработана авторская анкета, содержащая 26 вопросов: анкетные данные (5 вопросов), образование, оценка размеров микропластика, факторов риска попадания микропластика в организм и его влияние на здоровье человека (приведен список 11 заболеваний, связанных с микропластиком).

В анкетах была произведена разбивка на уровни осведомленности: немного осведомлен; осведомлен и не знаю и оценены источники получения информации. Статистическая обработка проведена с помощью программного обеспечения SPSS версия 281.0.1 с использованием достоинств сервиса Google forms, формирующего автоматически как таблицы, так и диаграммы.

Целевая группа исследования включала анкеты 281 респондента гетерогенного возраста.

Результаты и обсуждение

Проведен статистический анализ анкет 281 респондентов в возрасте 15–50 лет посредством онлайн-опроса с помощью Google forms в период с октября 2022 по февраль 2023 гг. В результатах исследования по половому признаку традиционно доминировали женщины — 62,7%, мужчины составляли 37,3%, что отражало демографическую структуру населения (Рисунок 1).

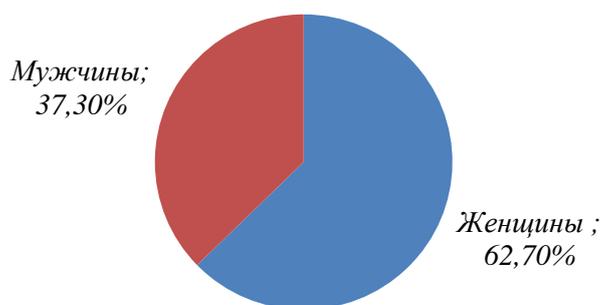


Рисунок 1. Оценка ответов респондентов по половой принадлежности.

По уровню образования анкетированные лица имели среднее (55,2%), затем высшее (39,6%) и начальное образование (5,2%) (Рисунок 2). В изученной выборке наиболее представлены возрастные группы от 18–25 до 26–35 лет, т. е. среди участников преобладали молодые люди со средним образованием.

Среди анкетированных лиц встречались люди разных профессий. Причем больше всего регистрировалось врачей (16,7%), пилотов и бортпроводников (11,7%), юристов и технарей (по 8,3%).

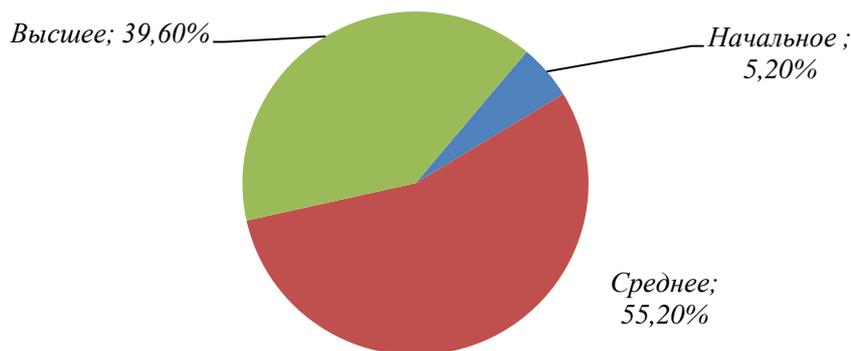


Рисунок 2. Оценка ответов респондентов по уровню образования.

Поскольку в анкетировании участвовали образованные интернет-пользователи, то 81,5% респондентов верно ответили на вопрос о том, что микропластик — это мелкие частицы размером 5 мкм. Неправильно ответили 18,5% опрошенных, указав размер 10 и 15 мкм (Рисунок 3).

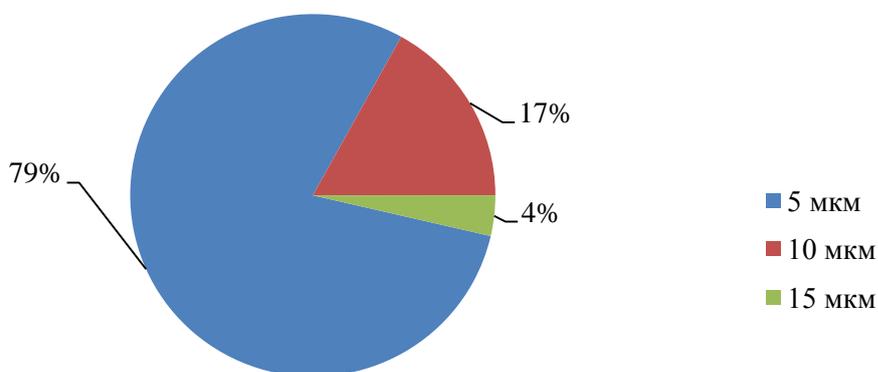


Рисунок 3. Оценка ответов респондентов на знание размеров микропластика

Анкетированные лица отметили изолированные пути попадания микропластика в организм человека преимущественно через пищу (21,8%), далее воздух (16,2%) и воду (15,5%). Все эти пути отметили 61,3% респондентов (Рисунок 4).

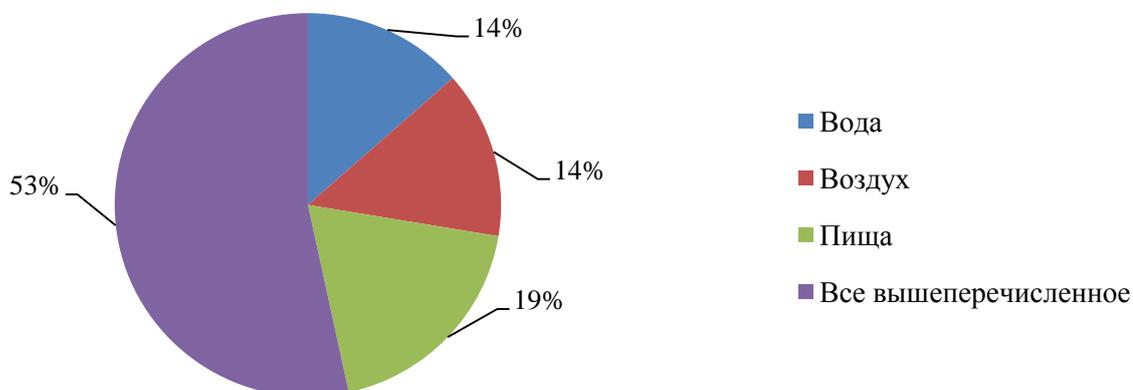


Рисунок 4. Оценка ответов респондентов о путях поступления микропластика в организм человека

Ответы по источникам поступления микропластика в окружающую среду распределились следующим образом:

- 1) распад непереработанных пластиковых отходов (46,6%);
- 2) косметические, гигиенические и моющие средства (23,8%);
- 3) медицинские изделия (трубки, пакеты для крови и внутривенных вливаний, перчатки) (21,4%);
- 4) стирка белья и одежды из синтетических материалов (11,0%); 5) шины автомобилей (10,3%).

Но считается, что основные источники микропластика — это синтетические ткани и износ автомобильных шин. Хотя вероятны все вышеперечисленные источники попадания микропластика, на них указали 32,8% анкетированных лиц (Рисунок 5).



Рисунок 5. Оценка ответов респондентов о путях поступления микропластика в окружающую среду

Из результатов анкетирования следует, что в быту 45,8% опрошенных чаще всего использовали упаковку для пищевых продуктов, затем косметику и гигиенические средства (41,0%), пластиковые пакеты (21,4%), столовые приборы (15,9%) и игрушки (12,5%). Все вышеуказанные виды изделий пластика зафиксировали 41,3% респондентов. Важность информирования потребителей о типе пластика для упаковки пищевых продуктов, и о его влиянии на здоровье, необходимо считать неотложным приоритетом, так как химические вещества из нее мигрируют непосредственно в пищу. Необходимо подчеркнуть, что широкомасштабное анкетирование 1000 жителей европейских стран в 2021 году также отразило частое использование ими упаковки для пищевых продуктов, косметики и гигиенических средств [5].

Интересно, что в нашей реальности, где пластик находится повсюду, на вопрос насколько часто анкетированные лица используют изделия из пластика, 55,7% из них ответили, что ежедневно, 31,7% — иногда, 12,7% — редко (Рисунок 6).

Видимо, анкетированные лица не задумываются, какое количество пластика нас окружает (канцелярские принадлежности, пластиковые карты, зубные щетки, игрушки, розетки, выключатели, окна и другое).

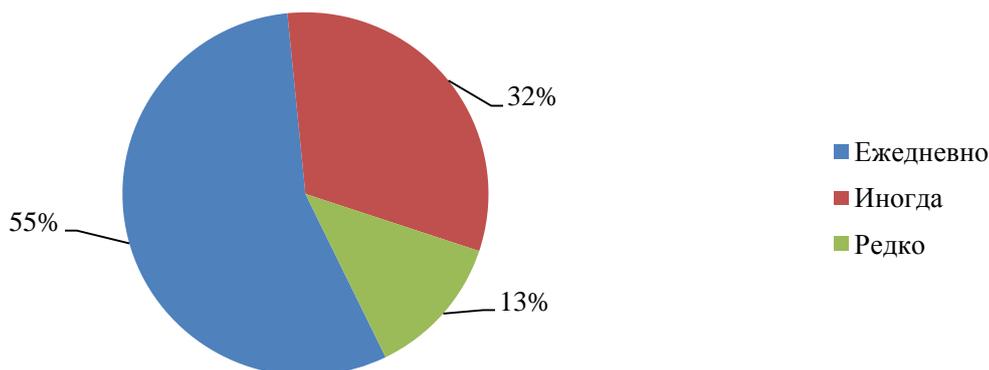


Рисунок 6. Оценка ответов респондентов об использовании ими изделий из пластика

На вопрос: Ваше отношение к сокращению использования пластика, 42,4% отметили как осознание проблемы и попытка сокращения потребления пластика, 33,2% — затрудняюсь с ответом, поскольку во многих случаях нет альтернативы и 24,4% — активное сокращение ежедневного использования пластика (Рисунок 7).

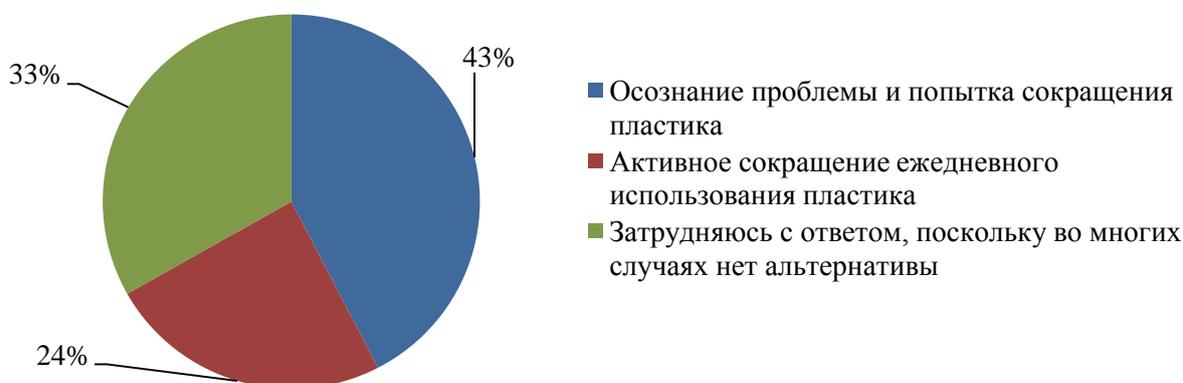


Рисунок 7. Оценка ответов по сокращению изделий из пластика

Оценка рекомендаций по сокращению уровня микропластика, отразила следующие ответы: заменить постоянную покупку пакетов приобретением текстильной сумки для продуктов (44,8%); минимизировать потребление продуктов в пластиковых упаковках (38,9%); сортировать мусор (38,5%); носить одежду из натуральных тканей (38,0%); исключить из потребления косметику и бытовую химию, содержащую пластик (22,6%); не курить (12,6%); стирать одежду и белье в специальном мешке (11,05%). Хотя все эти рекомендации актуальны, их суммарно отметили только 33,0% анкетированных лиц.

Поисковые запросы интернет-пользователей показывают растущий интерес к информации и рекомендациям о том, как они могут изменить текущую ситуацию. Как показали результаты анкетирования, чаще всего информацию о вреде микропластика респонденты получали из социальных сетей 52,4%, новостей — 36,9%, поисковика Гугл — 35,94%, научных статей — 29,2%, во время общения с друзьями, семьей — 22,9% (Рисунок 8). В то же время 10,3% респондентов проблемой не интересовались вообще. Напротив, большинство европейцев информированы преимущественно через новости (73,0%), за которыми следуют научные статьи (48,8%), Google (44,7%) и социальные сети (42,9%), а также и повседневное общение со своими семьями, друзьями или коллегами [6].

Люди могут испытывать окислительный стресс, цитотоксичность, нейротоксичность, нарушение иммунной системы и перенос микропластика в другие ткани после их воздействия [5].

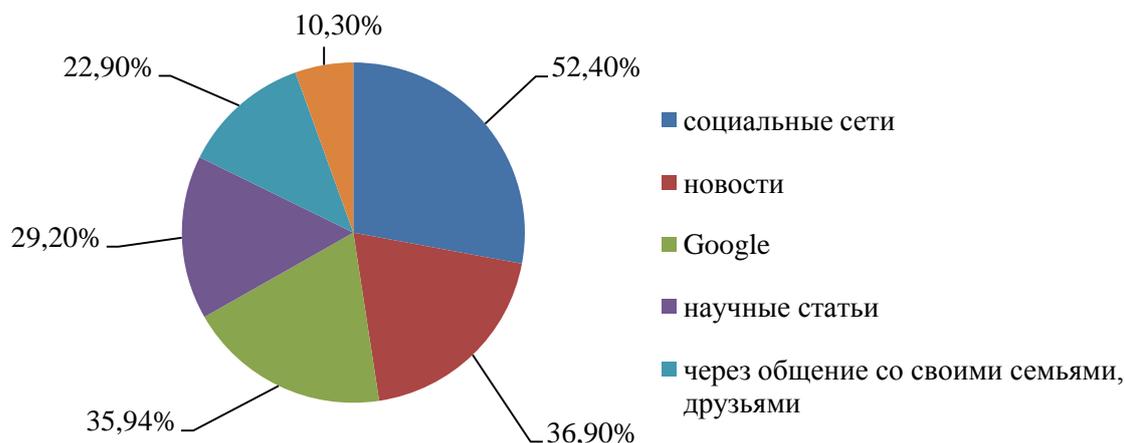


Рисунок 8. Оценка ответов об источниках получения информации о вреде микропластика

Из-за способности микропластика вызывать болезни, его называют «тихим убийцей». Вопрос, касающийся осведомленности о влиянии микропластика на развитие 11 конкретных заболеваний был разделен на три уровня: осведомлен, немного осведомлен и не знаю. Продемонстрировано, что респонденты более всего знали (Таблица): о раке (37,8%); хроническом воспалении (36,6%); воспалительных заболеваниях кишечника (31,8%), аллергических заболеваниях (31,1%), респираторных проблемах (25,8%). Анкетированные лица в Европе тесно связывали пластик и его жизненный цикл с раком, за которым следуют респираторные и репродуктивные проблемы, а также сердечно-сосудистые и аутоиммунные заболевания [6].

Таблица

ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ ИНТЕРНЕТ-ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ О ВЛИЯНИИ
 МИКРОПЛАСТИКА НА ЗДОРОВЬЕ

<i>Воздействие микропластика на конкретные заболевания %</i>	<i>Осведомлен, %</i>	<i>Немного осведомлен, %</i>	<i>Не знаю, %</i>
Рак	37,8	19,1	21,6
Респираторные проблемы	25,8	12,1	13,1
Репродуктивные проблемы	11,7	24,0	23,3
Сердечно-сосудистые заболевания	19,4	24,7	8,1
Хроническое воспаление	36,6	20,8	25,8
Аутоиммунные заболевания	13,4	11,3	19,4
Диабет	17,0	6,4	17,3
Инсульт	20,1	29,3	12,0
Психическое здоровье	27,2	27,2	29,3
Воспалительные заболевания кишечника	31,8	28,3	30,4
Аллергические заболевания	31,1	17,0	10,6

Информированность студентов о последствиях микропластического загрязнения — одна из основных задач нашего исследования. При соответствующей осведомленности они могут иметь возможность для обдумывания своих решений о покупке и потенциально ограничивать микропластик в своей повседневной жизни. Микропластик из нашего дома попадает в окружающую среду в виде микрогранул из средств для ополаскивания («первичный микропластик»; например, в шампуне, геле для душа, геле для мытья рук или скрабе) и через высвобождение волокон из синтетические ткани во время стирки. В связи с

этим нами был изучен состав 74, используемых дома косметических средств, шампуней, гелей для душа, а также гигиенических и моющих средств разных брендов. Выявлено, что микропластик содержится в 86,0% из них. Проанализированные этикетки со спортивной одежды показали 100% содержание в них микропластика в виде полиэстера. Указанное согласуется с исследованием, проведенном неправительственной организацией Plastic Soup Foundation (PSF) в 2022 году. Установлено, что 9 из 10 косметических средств (90%) ведущих брендов: L'Oréal Paris, Garnier, Nivea, Gillette, Oral-B, Head & Shoulders и других содержат частицы микропластика (<https://www.google.ru/url?sa>).

Мы суммировали известные рекомендации по борьбе с микропластиковым загрязнением: 1) исключите из потребления косметику и бытовую химию, которая содержит пластик; 2) минимизируйте потребление продуктов в пластиковых упаковках; 3) носите одежду из натуральных тканей; 4) приобретите постоянную сумку для продуктов вместо пакета; 5) стирайте белье и одежду в специальных мешках; 6) сортируйте мусор; 7) купите фильтр для воды и прекратите использовать воду в бутылках; 8) сушите белье на открытом воздухе, а не в сушилке; 9) бросьте курить; 10) сведите к минимуму бытовую пыль.

Заключение

Следует подчеркнуть, что настоящее анкетирование отразило пробелы в знаниях относительно путей поступления в организм и окружающую среду, источников микропластика, влияния его на развитие конкретных заболеваний. В общем респонденты хорошо осведомлены о негативном прямом и косвенном воздействии пластика, но из-за удобства, привычки и отсутствия альтернативы, они все еще широко им пользуются.

Повышение знаний и осведомленности населения в целом повысит восприятие риска возникновения заболеваний и активизирует их действия по сокращению загрязнения микропластиком. За активное сокращение использования изделий из пластика выступили только 24,4% респондентов. 42,4% участников опроса находятся пока на уровне осознания проблемы и попытки сокращения потребления пластика. Например, в Нидерландах и Великобритании кампании по борьбе с загрязнением пластиком повысили уровень осведомленности населения о его вреде. Считают, что ежедневно используют изделия из пластика 57,7% анкетированных лиц, забывая о том, что мы живем в «пластиковом» мире. Ответы анкетированных лиц отразили частое использование ими упаковки для пищевых продуктов, косметики и гигиенических средств и пластиковых пакетов. Поэтому наиболее распространенными текущими действиями по сокращению использования изделий из пластика являются замена экологичными альтернативами и выбор продуктов с меньшим количеством пластиковой упаковки.

Но по-прежнему научные результаты по влиянию микропластика на здоровье человека недостаточны. Респонденты более всего были осведомлены о воздействии микропластика на развитие таких болезней как рак (37,8%); хроническое воспаление (36,6%); воспалительные заболевания кишечника (31,8%), аллергические заболевания (31,1%) и респираторные проблемы (25,8%). Как показали результаты анкетирования, чаще всего информацию о вреде микропластика респонденты получали из социальных сетей 52,4%, новостей — 36,9%, поисковика Гугл — 35,94%, научных статей — 29,2%, во время общения с друзьями, семьей — 22,9%. Исходя из этого факта, мы разработали и распространили в интернет-пространстве, включая различные сообщества и социальные сети, 2 информационных листовки по микропластику и его воздействию на здоровье человека (Рисунок 9) и суммировали рекомендации по сокращению присутствия микропластика в повседневной жизни.

МИКРОПЛАСТИК

- Polyethylene, Polypropylene
- Polyethylene terephthalate
- Polyamide-nylon-12.6 и 66
- Polyurethane-2, 14 и 35
- Acrylate copolymer
- Polystyrene
- Polyquaternium

Микропластик – очень мелкие частицы, размером менее 5 миллиметров (как зернышко риса), что в 40–120 раз тоньше волоса человека. Микропластик есть в арктических льдах, водопроводной воде, пище, меде, соли, организмах морских черепах и комаров.

Источники микропластика: 1) стирка белья и одежды из синтетических материалов (37%); 2) шины автомобилей (28%); 3) распад переработанных пластиковых отходов; 4) косметические, гигиенические и моющие средства; 5) медицинские изделия (трубки, пакеты для крови и внутривенных вливаний, перчатки); 6) уличная пыль.

В среднем каждый житель Земли вдыхает, проглатывает, получает с водой и пищей около 5 граммов пластика в неделю, что равно весу банковской карты, в год – 250 грамм (вес 8 пол-литровых бутылок из пластика). А это пороки развития, аллергии, бесплодие и рак. Из-за размера микропластика мы не замечаем, как он проникает в наш организм.

Немецкие исследователи, три года изучавшие образцы мочи и крови 2500 детей в возрасте от 3 до 17 лет, в 97% проб мочи нашли следы 11 из 15 видов пластика. В крови 485 детей выявили перфтороктановую кислоту, используемую для производства антипригарных покрытий, водонепроницаемой одежды и упаковки. В образцах кала людей из восьми стран мира обнаружили 20 частиц микропластика в 10 граммах кала. Итальянские учёные, работая в хлопковых перчатках и используя металлические инструменты, выявили 12 фрагментов микропластика у здоровых женщин сразу после родов. Причём разноцветные частицы были на плаценте как со стороны плода, так и со стороны матери.

Что делать? Начните с себя:

- исключите из потребления косметику и бытовую химию, которая содержит пластик;
- минимизируйте потребление продуктов в пластиковых упаковках;
- носите одежду из натуральных тканей;
- приобретите постоянную сумку для продуктов вместо пакета;
- стирайте белье и одежду в специальных мешках;
- сортируйте мусор;
- купите фильтр для воды и прекратите использовать воду в бутылках;
- сушите белье на открытом воздухе, а не в сушилке;
- не курите.

Проблема микропластика – гораздо серьёзнее, чем нам кажется. И решить её можем только мы с вами. Будем следовать заветам Маленького принца Антуана де Сент-Экзюпери: *проснувшись утром – уберись свою планету, иначе...*

Автор: д.б.н., профессор Кобзарь В.Н.
Исполнители темы НИРС: студенты мефака КРСУ: ЛД-19-20 Матаева Н.; ЛД-13-21 Шевченко А., ЛД-8-21 Бахшалиева Э.

Микропластик (МП) – очень мелкие частицы, размером менее 5 миллиметров (как зернышко риса), что в 40–120 раз тоньше волоса человека. Далее МП фрагментирует. **Наноластик** имеет размер менее одного микрометра. МП – «пластиковая бомба замедленного действия».

В среднем каждый житель Земли вдыхает, проглатывает, получает с водой и пищей около 5 граммов пластика в неделю, что равно весу банковской карты, в год – 250 грамм (вес 8 пол-литровых бутылок из пластика). Частицы микропластика с потоками воздуха могут облететь земной шар за несколько дней и падать с неба, как дождь. *Бутылочная вода* определена как один из самых высоких источников потребления МП (до 100 МП на литр). МП вызывает повреждение клеток человека, включая как аллергические реакции, так и гибель клеток. Люди могут испытывать ошеломительный стресс, цитотоксичность, нейротоксичность, нарушение иммунной системы и перенос микропластика в другие ткани после их воздействия. МП обнаружен в: □ 11 из 13 образцов легких, он токсичен для человека и вызывает раздражение легких, головокружение, головные боли, бронхиальную астму и рак; □ крови 17 из 22 здоровых доноров; □ образцах кала 8 людей. Биомониторинг кала человека, плода и плаценты: прямо доказывает воздействия МП на младенцев и детей. Пластиковые добавки, высвобождаемые из МП, ведут к ожирению. Из-за способности МП вызывать болезни, его называют «тихим убийцей».

Голландская организация ZonMw, финансирующая исследования в области здравоохранения, инициировала программу под названием «Микропластик и здоровье». В марте 2019 г. 15 исследовательских проектов начали поиск ответов на самые острые вопросы по четырем категориям: пищеварительная система, легкие, иммунная система и распространение микро- и наноластиков на другие части тела.

Проблема 1. Не проведены эпидемиологические исследования, документирующие в большой группе людей, связь между микропластиком и здоровьем.

2. Нет данных по определению уровня и продолжительности воздействия МП – двух основных атрибутов для определения вреда.

Автор: д.б.н., профессор Кобзарь В.Н.
Исполнители темы НИРС «Микропластик и здоровье человека» студенты мефака КРСУ: ЛД-10-22 Серебрякова Ю., Раимкулова Д., Шекербейова А., Прачева Н., Исикова К.

Пути воздействия МПС в организме: Ингаляция, Заглатывание, Кожный контакт.

Воздействие МПС на человека: Транслокация в удаленные ткани, Нарушение иммунитета, Изменение метаболизма, Окислительный стресс, Цитотоксичность, Нейротоксичность, Канцерогенность, Репродуктивная токсичность.

Рисунок 9. Информационные листовки по микропластику

В целом, результаты анкетирования отражают субъективно интерпретированную информацию, но при наличии репрезентативной выборки и целевых вопросов, они позволяют оценить уровень осведомленности респондентов о той или иной проблематике.

Повышение осведомленности общественности часто является первым шагом в оказании давления на государственные органы с целью срочного принятия инициатив и законов по сокращению загрязнения окружающей среды пластмассами и сдерживанию их присутствия в питьевой воде и продуктах питания. Крайне важен комплексный и объединенный подход правительств разных стран, ученых, компаний-производителей и органов здравоохранения над увеличением устойчивого производства, использования и утилизации пластмасс для ограничения их последующего вредного воздействия на здоровье человека. Соответствующая информация должна быть легко доступна для потребителей, чтобы повысить осведомленность о продуктах, которые используются и потребляются, и о том, как они могут играть неотъемлемую роль в здоровье и благополучии [7]. Контроль и ответственность лежат не только на производителях и политиках, но, в значительной степени, на потребителях, у которых есть выбор: покупать и выбрасывать мусор — или нет.

Производство, только конкретно продукции из пластика, в ближайшие годы будет стремительно увеличиваться. Один из путей решения проблемы микропластика для потребителей — истинная маркировка производителями упаковочных материалов, косметических и гигиенических средств. Знание об источниках, загрязнении, судьбе и воздействии микропластика на окружающую среду и здоровье человека может быть важным элементом повышения мотивации и чувства ответственности каждого из нас. Проблема микропластика — гораздо серьезнее, чем нам кажется. И решить ее можем только мы с вами. Будем следовать заветам Маленького принца Антуана де Сент-Экзюпери: проснулся утром — убери свою планету, иначе... А для каждого из нас неизменным останется одно правило — стремиться минимизировать свои отходы к нулю.

Список литературы:

1. Силивончик В. А. Осведомленность молодежи города Гомеля о вреде пластика для здоровья человека и окружающей среды // Проблемы и перспективы развития современной медицины: сборник научных статей XIII Республиканской научно-практической конференции. Гомель, 2021. Т. 3. С. 60-62.
2. Шумчик В. К., Сальвончик Я. П. Сравнительный анализ осведомленности населения разного возраста в вопросах утилизации пластика // Сборник материалов V межвузовской научно-практической интернет-конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. Гродно, 2021. С. 411-415.
3. Cammalleri V., Marotta D., Antonucci A., Protano C., Fara G. M. A survey on knowledge and awareness on the issue “microplastics”: a pilot study on a sample of future public health professionals // Annali di Igiene, Medicina Preventiva e di Comunita. 2020. V. 32. №5. <https://doi.org/10.7416/ai.2020.2377>
4. Leal Filho W., Salvia A. L., Bonoli A., Saari U. A., Voronova V., Klöga M., Barbir J. An assessment of attitudes towards plastics and bioplastics in Europe // Science of the Total Environment. 2021. V. 755. P. 142732. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142732>
5. Wright S. L., Kelly F. J. Plastic and human health: a micro issue? // Environmental science & technology. 2017. V. 51. №12. P. 6634-6647. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b00423>
6. Barbir J., Leal Filho W., Salvia A. L., Fendt M. T. C., Babaganov R., Albertini M. C., Müller de Quevedo D. Assessing the levels of awareness among european citizens about the direct and indirect impacts of plastics on human health // International journal of environmental research and public health. 2021. V. 18. №6. P. 3116. <https://doi.org/10.3390/ijerph18063116>
7. Proshad R., Kormoker T., Islam M. S., Haque M. A., Rahman M. M., Mithu M. M. R.

Toxic effects of plastic on human health and environment: A consequences of health risk assessment in Bangladesh // *International Journal of Health*. 2018. V. 6. №1. P. 1-5. <https://doi.org/10.14419/ijh.v6i1.8655>

References:

1. Silivonchik, V. A. (2021). Osvedomlennost' molodezhi goroda Gomelya o vrede plastika dlya zdorov'ya cheloveka i okruzhayushchei sredy. In *Problemy i perspektivy razvitiya sovremennoi meditsiny: sbornik nauchnykh statei XIII Respublikanskoj nauchno-prakticheskoi konferentsii, Gomel*, 3, 60-62. (in Russian).
2. Shumchik, V. K., & Salvonchik, Ya. P. (2021). Sravnitel'nyi analiz osvedomlennosti naseleniya raznogo vozrasta v voprosakh utilizatsii plastika. In *Sbornik materialov V mezhvuzovskoi nauchno-prakticheskoi internet-konferentsii studentov, magistrantov, aspirantov i molodykh uchenykh*. Grodno, 411-415. (in Russian).
3. Cammalleri, V., Marotta, D., Antonucci, A., Protano, C., & Fara, G. M. (2020). A survey on knowledge and awareness on the issue "microplastics": a pilot study on a sample of future public health professionals. *Annali di Igiene, Medicina Preventiva e di Comunita*, 32(5). <https://doi.org/10.7416/ai.2020.2377>
4. Leal Filho, W., Salvia, A. L., Bonoli, A., Saari, U. A., Voronova, V., Klõga, M., ... & Barbir, J. (2021). An assessment of attitudes towards plastics and bioplastics in Europe. *Science of the Total Environment*, 755, 142732. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142732>
5. Wright, S. L., & Kelly, F. J. (2017). Plastic and human health: a micro issue? *Environmental science & technology*, 51(12), 6634-6647. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b00423>
6. Barbir, J., Leal Filho, W., Salvia, A. L., Fendt, M. T. C., Babaganov, R., Albertini, M. C., ... & Müller de Quevedo, D. (2021). Assessing the levels of awareness among European citizens about the direct and indirect impacts of plastics on human health. *International journal of environmental research and public health*, 18(6), 3116. <https://doi.org/10.3390/ijerph18063116>
7. Proshad, R., Kormoker, T., Islam, M. S., Haque, M. A., Rahman, M. M., & Mithu, M. M. R. (2018). Toxic effects of plastic on human health and environment: A consequences of health risk assessment in Bangladesh. *International Journal of Health*, 6(1), 1-5. <https://doi.org/10.14419/ijh.v6i1.8655>

Работа поступила
в редакцию 14.08.2023 г.

Принята к публикации
24.08.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Кобзарь В. Н., Серебрякова Ю. О., Раимкулова Д. Э., Шекербекова А. А. Оценка уровня осведомленности интернет-пользователей о воздействии микропластика на здоровье // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 175-186. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/20>

Cite as (APA):

Kobzar, V., Serebryakova, Yu., Raimkulova, D., & Shekerbekova, A. (2023). Internet User Awareness Assessment on the Impact of Microplastics on Health. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 175-186. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/20>



UDC 662.995

https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/21

DESIGNING OF A CAVITATION HEAT GENERATOR FOR HEATING WATER WITH A CAPACITY OF 10KW

©*Wan Shiqing*, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, China,
Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, 2631924861@qq.com

©*Bazhanov A.*, SPIN-code: 9943-9377, Ph.D., Ogarev Mordovia State University,
Saransk, Russia, bajanovag@mail.ru

©*Qian Zhipeng*, Shenyang Jianzhu University, Shenyang, China

КОНСТРУКЦИЯ ТЕПЛОВОГО ГЕНЕРАТОРА С ГОРЯЧЕЙ ВОДОЙ И КАВИТАЦИЕЙ МОЩНОСТЬЮ 10 КВТ

©*Вань Шицин*, Цзянсуский университет науки и технологии, г. Чжэньцзян, Китай,
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П.
Огарева, г. Саранск, Россия, 2631924861@qq.com

©*Бажанов А. Г.*, SPIN-код: 9943-9377, канд. физ.-мат. наук, Национальный
исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева,
г. Саранск, Россия, bajanovag@mail.ru

©*Цянь Чжипэн*, Шэньянский архитектурно-строительный университет,
г. Шэньян, Китай

Abstract. This article establishes a three-dimensional model of the design circuit of a water heating cavitation device and simulates it in Hysys software. The relationship between temperature, pressure and flow rate of cavitation generator in pulsed heating water circulation unit is studied by using control variables. The dependence of pressure and temperature difference on flow rate was studied. The dependence of pressure and temperature difference on the thermal power of the cavitation device was studied. The dependence of pressure and temperature differences on pipeline diameter was investigated. Explored the differences in pressure and temperature through water flow methods in pulse and stationary modes. The following conclusions can be drawn: 1) When the flow rate and output thermal power remain constant, the pipe diameter is inversely proportional to the pressure; 2) When the pipe diameter and output thermal power remain constant, the flow rate is proportional to the pressure; 3) When the total output power is 10 kW, the outlet temperature of the system gradually rises to a relatively stable state after 1000 seconds for different power cavitator schemes; 4) When the total output power is basically equal, the more times the parallel connection is made, the smaller the voltage drop, and the higher the system efficiency; 5) When the pipe diameter and output heat power are constant, the larger the flow rate, the smaller the temperature after the cavitator and the temperature difference between the front and back become smaller. When the pipe diameter and flow rate are constant, the smaller the output thermal power, the smaller the temperature after the cavitator and the temperature difference between the front and back become smaller.

Аннотация. Создана трехмерная модель схемы проектирования устройства нагрева и кавитации воды и смоделирована в программном обеспечении Hysys. Взаимосвязь между температурой, давлением и расходом генератора кавитации импульсного гидроциклического

агрегата изучалась с использованием переменных управления. Изучалась зависимость давления и перепада температур от потока. Изучалась связь между давлением и перепадом температур в кавитационных установках и тепловой мощностью. Изучалась зависимость перепада давления и перепада температур от диаметра трубопровода. Различия в давлении и температуре были изучены с помощью метода потока воды в импульсном и статическом режимах. Можно сделать следующие выводы: 1) когда расход и выходная тепловая мощность остаются неизменными, диаметр трубопровода обратно пропорционален давлению; 2) когда диаметр трубы и выходная тепловая мощность остаются неизменными, расход пропорционален давлению; 3) при общей выходной мощности 10 кВт температура выхода системы с различными вариантами кавитаторов мощности постепенно повышается до относительно стабильного состояния через 1000 секунд; 4) когда общая выходная мощность в основном равна, чем больше число параллельных соединений, тем меньше падение напряжения, тем выше эффективность системы; 5) когда диаметр трубы и выходная тепловая мощность остаются неизменными, чем больше скорость потока, тем меньше температура после кавитатора, тем меньше разница температур спереди и сзади. Когда диаметр трубы и скорость потока остаются неизменными, чем меньше выходная тепловая мощность, тем меньше температура после кавитатора и тем меньше разница температур спереди и сзади.

Keywords: cavitator, cavitation heat generator, heat transfer, control variable.

Ключевые слова: кавитатор, кавитационный термогенератор, теплообменник, переменная управления.

Introduction

The traditional heating and heating method consumes a lot of fuel and costs a lot. Facing the current situation of energy shortage and serious pollution to the environment caused by fuel combustion, it is urgent to develop a new heating and heating method. As an environmentally friendly and cost-effective, alternative sources of thermal energy, it is proposed to use pulsed physical and chemical effects in a liquid, which lead to its heating. An effective method of multifactorial influence on a liquid is cavitation, which leads to a change in the physicochemical characteristics of the liquid, its activation and heating. The liquid cavitation generator uses electricity as the power, liquid as the medium, and cavitation effect as the core technology. It uses the cavitation phenomenon to convert liquid kinetic energy into heat energy, which changes the traditional heating method. Zero emission, no pollution, good environmental protection, greatly reduced heating costs.

In 1897, S. W. Barnaby and C. A. Parsons [1, 2] put forward the concept of “cavitation” on the basis of experimental research and believed that the high-speed relative motion between solid and liquid might lead to cavitation.

Lord Rayleigh [3] was the first to systematically analyze cavitation and cavitation movement. In 1917, he put forward a more systematic cavitation theory and established an idealized spherical cavitation movement equation.

Yasui [4], a Japanese scholar, believes that evaporation and condensation in the medium also have a greater impact on the cavitation movement.

In 2021, Zhang [5] et al. of Jiangsu University in China used a new type of cavitating cannonless forming technology to simulate the whole movement process of laser induced cavitation from birth to collapse, and studied and analyzed the cavitation collapse shock wave and high-speed

micro jet. The improvement of the bubble motion equation enriches people's understanding of the process of bubble growth, development, collapse, and promotes the development of bubble dynamics.

Wu [6] et al. of Peking University established a three-dimensional fully coupled model considering the fluid disturbance on both sides of the thin-walled plate to study the interaction between bubbles and thin-walled plates. This model can describe the hydrodynamic balance on both sides of the submerged plate, The vibration characteristics and elastic-plastic deformation of the flat plate under the violent load of bubbles are analyzed. Neppiras [7] et al. show that the bubble will produce subharmonics in the process of vibration.

Deng [8] et al. established a model of non spherical bubbles in compressible liquid under the coupling effect of ultrasound and electrostatic field. After research, they found that under the combined effect of ultrasound radiation and electrical stress, the non-spherical bubbles could not oscillate stably in the liquid, and the bubbles would inevitably break in several cycles.

Dittakavi [9] studied sheet cavitation and cloud cavitation in Venturi tube by using large eddy simulation and found that the high frequency noise increases correspondingly when cavitation occurs.

Li [10, 11] et al. of Huazhong University of Science and Technology found that the influence of the inlet discontinuity on the pressure amplitude and peak value is relatively complicated, but both of them have a positive effect on the mass loss caused by cavitation. Positive effect; the amplitude and peak value of the vibration are maximum when the exit angle is 0°C.

In 2012, Zhang Fenghua's team [12] of Hunan University of Technology put forward a new type of choking cavitation device based on a series of gas-liquid two-phase flow choking cavitation phenomena and simulated sewage treatment. This kind of choked cavitation device can form a large cavitation area, and the void in the cavitation area.

In 2017, P. G. Suryawanshi [13] and N. B. Suryawanshi [14] found that the vortex secondary can produce larger cavitation area and higher cavitation efficiency through experimental comparison with orifice cavitation generator.

Due to the complexity, subjectivity, multiphase and randomness of the cavitation process, and because the cavitation process is affected by many factors at the same time, the theoretical research on cavitation still needs to be further improved and studied. This article establishes a three-dimensional model of the design circuit of a water heating cavitation device and simulates it in Hysys software. The relationship between temperature, pressure and flow rate of cavitation generator in pulsed heating water circulation unit is studied by using control variables. The dependence of pressure and temperature difference on flow rate was studied. The dependence of pressure and temperature difference on the thermal power of the cavitation device was studied. The dependence of pressure and temperature differences on pipeline diameter was investigated.

Unit Description for Simulation

During the research phase, a pulsating loop model was developed. Figure 1 shows a three-dimensional model for designing the circuit of a water heated cavitation generator device.

Before starting work, all circuits of the laboratory installation are filled with a working fluid (the water at normal temperature and pressure at 25 °C and 100KPa). In the 3D model design cycle circuit diagram, when the circulating pump is turned on, it takes water from the expansion tank and pumps it to two branches. Branch route 1: Water is heated through a cavitation generator and then flows back to the expansion tank through the main route. Branch route 2: Water flows through the shock assembly and then enters the main road back to the expansion tank.

Figure 2 shows the 3.25 kW cavitation model. Cavitation for heat release in liquid has cylindrical housing 1 with Venturi tube 2 located coaxially inside its Venturi tube holds insert 4 Screw feeder 3 is mounted before insert 4 on Venturi tube 2 on side of incoming flow for rotation about Venturi tube. Insert 4 extends beyond Venturi tube 2 on side of scope of flow Outer surface of insert 4 is provided with longitudinal slots 5 open on side of screw feeder 3 and brought in communication with outlet surface of insert 4 on opposite side by means of holes 6.

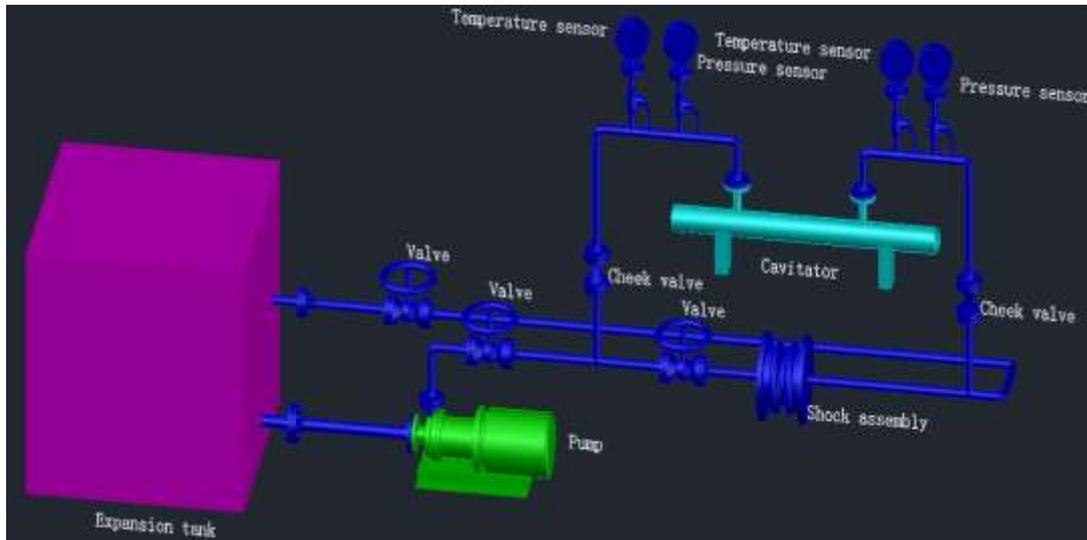


Figure 1. A 3-dimensional diagram of Water heating cavitation generator circuit

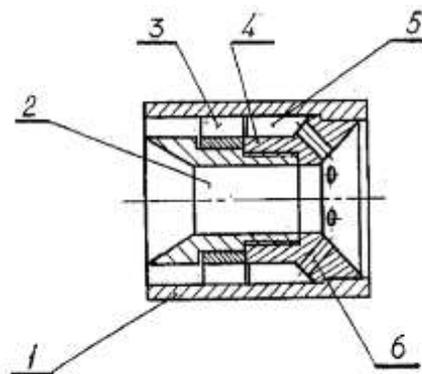


Figure 2. Scheme of cavitator

As a new type of heat source device, its working principle is that when the liquid flows through the cavitation generator under the effect of kinetic energy, the liquid flow speed will sharply increase in the basin where the flow section suddenly drops, resulting in a sudden drop in pressure. When the pressure is lower than the saturated Vapor pressure, a large number of tiny bubbles will be generated in the liquid. The bubbles will quickly break and friction through the impact, releasing a strong shock wave, and at the same time, high temperature and high pressure will also be generated, the kinetic energy is converted into thermal energy, which causes the liquid to heat up. Liquid cavitation generator, powered by electricity and liquid as medium, with cavitation effect as the core technology, utilizes cavitation phenomenon to convert liquid kinetic energy into heat energy, changing the traditional heating method. It integrates heat generation and heat medium

transportation and has good environmental protection.

Expansion water tank: In this circulating circuit, it can accommodate the expansion of system water and play a constant pressure role in supplementing the system with water. The material of the water tank is plastic, and there is a baffle in the water tank. The setting of the baffle can reduce the flow speed of tap water in the water tank, increase the residence time in the water tank, and effectively reduce bubbles in the water tank, which is conducive to the stability of the water flow state in the pipeline.

Pump: Conveys fluid water and pressurizes the water, transferring the mechanical energy or other external energy of the prime mover to the water supply, enhancing the energy of the water.

Valve: used to regulate and throttle the flow of water.

Check valve: prevents water backflow, reverse rotation of pump and drive motor, and discharge of container medium.

Shock assembly: At the beginning, the shock assembly is closed, and all working fluid flows through the cavitator and returns to the expansion tank after being heated. When the working fluid flowing through the cavitation device reaches a certain pressure, the shock assembly opens to prevent vibration caused by excessive pressure in the cavitation device. The frequency of the shock assembly switch is 2.5 Hz, opening for 0.3 seconds and then closing for 0.1 seconds, in a cyclic manner. The shock assembly can provide periodic pulses, which can increase the Reynolds number, thus improving the heating efficiency of the cavitation generator.

Temperature sensor: measures the temperature of the working fluid water before and after the cavitation device. **Pressure sensor:** measures the pressure of the working fluid before and after the cavitation device.

In order to clearly identify the interrelationships between temperature, pressure, and flow rate of the cavitation generator. We simulated the instantaneous changes in pressure after cavitation generator and temperature difference before and after cavitation generator over time under different flow rates, pipe diameters, and power conditions. We studied the variation of temperature after cavitation generator and temperature difference before and after cavitation generator with flow rate under a certain power. We studied the changes in temperature after the cavitation generator and the temperature difference before and after the cavitation generator with power under a certain flow rate. Figure 3 is a Hysys simulation flowchart of a 10kW cavitation generator. Figure 4 is a Hysys simulation flowchart of two parallel 5 kW cavitation generators. Figure 5 is a Hysys simulation flowchart of three parallel 3.25 kW cavitation generators.

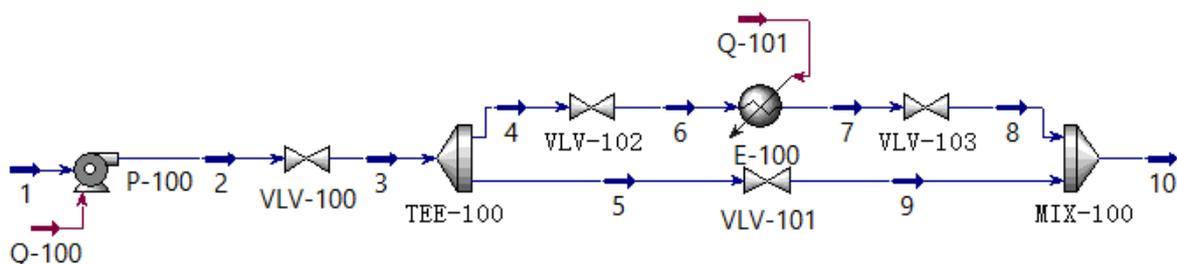


Figure 3. Hysys simulation flowchart for a 10kW cavitation generator

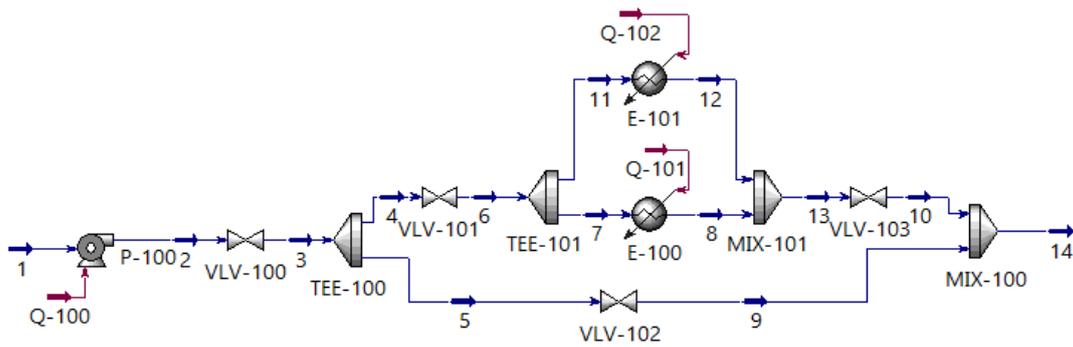


Figure 4. Hysys simulation flowchart of two parallel 5kW cavitation generators

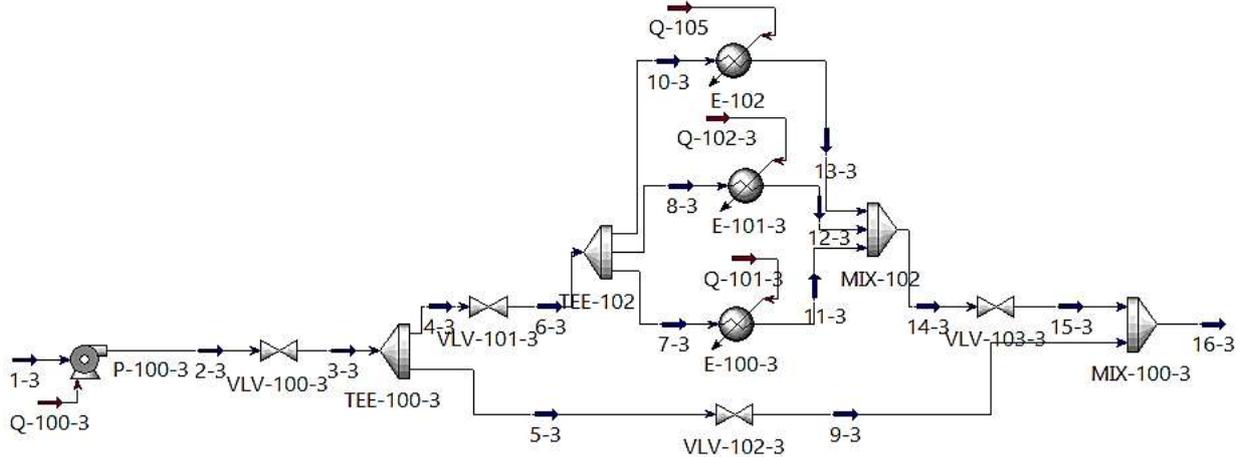


Figure 5. Hysys simulation flowchart of three parallel 3.25 kW cavitation generators

Results and discussion

The simulation results are shown in Table 1-5. The name label corresponds to the name in the simulation diagram in the previous chapter.

Table 1

STATIC SIMULATION RESULTS WHEN TOTAL $G=0.42\text{M}^3/\text{H}$, POWER=10 KW, $D=100\text{MM}$

<i>Simulated data table when the shock assembly is closed</i>					
Name	1	2	3	4	5
Temperature, °C	25	25.0197	25.0197	25.0197	25.0197
Pressure, KPa	100	300	300	300	300
Molar Flow, kgmole/h	23.31378	23.31378	23.31378	23.31378	0
Mass Flow, kg/h	420	420	420	420	0
Liquid Volume Flow, m^3/h	0.420848	0.420848	0.420848	0.420848	0
Name	6	7	8	9	10
Temperature, °C	25.0197	45.51297	45.55467	25.06398	45.55467
Pressure, KPa	300	300	100	100	100
Molar Flow, kgmole/h	23.31378	23.31378	23.31378	0	23.31378
Mass Flow, kg/h	420	420	420	0	420
Liquid Volume Flow, m^3/h	0.420848	0.420848	0.420848	0	0.420848
<i>Simulated data table when the shock assembly is open</i>					
Name	1	2	3	4	5
Temperature, °C	25	25.0197	25.0197	25.0197	25.0197
Pressure, KPa	100	300	300	300	300

Simulated data table when the shock assembly is open

Name	1	2	3	4	5
Molar Flow, kgmole/h	23.31378	23.31378	23.31378	9.991618	13.32216
Mass Flow, kg/h	420	420	420	180	240
Liquid Volume Flow, m ³ /h	0.420848	0.420848	0.420848	0.180363	0.240484
Name	6	7	8	9	10
Temperature, °C	25.0197	72.79751	72.83614	25.06398	45.55467
Pressure, KPa	300	300	100	100	100
Molar Flow, kgmole/h	9.991618	9.991618	9.991618	13.32216	23.31378
Mass Flow, kg/h	180	180	180	240	420
Liquid Volume Flow, m ³ /h	0.180363	0.180363	0.180363	0.240484	0.420848

Table 2

STATIC SIMULATION RESULTS WHEN TOTAL G=0.42M³/H, POWER=10 KW, D=150 MM

Simulated data table when the shock assembly is closed

Name	1	2	3	4	5
Temperature, °C	25	25.0197	25.0197	25.0197	25.0197
Pressure, KPa	100	300	300	300	300
Molar Flow, kgmole/h	23.31378	23.31378	23.31378	23.31378	0
Mass Flow, kg/h	420	420	420	420	0
Liquid Volume Flow, m ³ /h	0.420848	0.420848	0.420848	0.420848	0
Name	6	7	8	9	10
Temperature, °C	25.0197	45.51297	45.55467	25.06398	45.55467
Pressure, KPa	300	300	100	100	100
Molar Flow, kgmole/h	23.31378	23.31378	23.31378	0	23.31378
Mass Flow, kg/h	420	420	420	0	420
Liquid Volume Flow, m ³ /h	0.420848	0.420848	0.420848	0	0.420848

Simulated data table when the shock assembly is open

Name	1	2	3	4	5
Temperature, °C	25	25.0197	25.0197	25.0197	25.0197
Pressure, KPa	100	300	300	300	300
Molar Flow, kgmole/h	23.31378	23.31378	23.31378	9.991618	13.32216
Mass Flow, kg/h	420	420	420	180	240
Liquid Volume Flow, m ³ /h	0.420848	0.420848	0.420848	0.180363	0.240484
Name	6	7	8	9	10
Temperature, °C	25.0197	72.79751	72.83614	25.06398	45.55467
Pressure, KPa	300	300	100	100	100
Molar Flow, kgmole/h	9.991618	9.991618	9.991618	13.32216	23.31378
Mass Flow, kg/h	180	180	180	240	420
Liquid Volume Flow, m ³ /h	0.180363	0.180363	0.180363	0.240484	0.420848

Table 3

STATIC SIMULATION RESULTS WHEN TOTAL G=0.56M³/H, POWER=10 KW, D=100 MM

Simulated data table when the shock assembly is closed

Name	1	2	3	4	5
Temperature, °C	25	25.0197	25.0197	25.0197	25.0197
Pressure, KPa	100	300	300	300	300
Molar Flow, kgmole/h	31.08503	31.08503	31.08503	31.08503	0



<i>Simulated data table when the shock assembly is closed</i>					
<i>Name</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Mass Flow, kg/h	560	560	560	560	0
Liquid Volume Flow, m ³ /h	0.56113	0.56113	0.56113	0.56113	0
<i>Name</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Temperature, °C	25.0197	40.39031	40.43262	25.06398	40.43262
Pressure, KPa	300	300	100	100	100
Molar Flow, kgmole/h	31.08503	31.08503	31.08503	0	31.08503
Mass Flow, kg/h	560	560	560	0	560
Liquid Volume Flow, m ³ /h	0.56113	0.56113	0.56113	0	0.56113
<i>Simulated data table when the shock assembly is open</i>					
<i>Name</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Temperature, °C	25	25.0197	25.0197	25.0197	25.0197
Pressure, KPa	100	300	300	300	300
Molar Flow, kgmole/h	31.08503	31.08503	31.08503	13.32216	17.76288
Mass Flow, kg/h	560	560	560	240	320
Liquid Volume Flow, m ³ /h	0.56113	0.56113	0.56113	0.240484	0.320646
<i>Name</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Temperature, °C	25.0197	60.87008	60.91003	25.06398	40.43262
Pressure, KPa	300	300	100	100	100
Molar Flow, kgmole/h	13.32216	13.32216	13.32216	17.76288	31.08503
Mass Flow, kg/h	240	240	240	320	560
Liquid Volume Flow, m ³ /h	0.240484	0.240484	0.240484	0.320646	0.56113

Table 4

STATIC SIMULATION RESULTS WHEN TOTAL G=0.42M³/H, TWO PARALLEL POWER=5×2KW, D=100MM

<i>Simulated data table when the shock assembly is closed</i>					
<i>Name</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Temperature, °C	25	25.0197	25.0197	25.0197	25.0197
Pressure, KPa	100	300	300	300	300
Molar Flow, kgmole/h	23.31378	23.31378	23.31378	23.31378	0
Mass Flow, kg/h	420	420	420	420	0
Liquid Volume Flow, m ³ /h	0.420848	0.420848	0.420848	0.420848	0
<i>Name</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Temperature, °C	25.0197	25.0197	45.51183	25.06398	45.55353
Pressure, KPa	300	300	300	100	100
Molar Flow, kgmole/h	300	11.65689	11.65689	0	23.31378
Mass Flow, kg/h	300	210	210	0	420
Liquid Volume Flow, m ³ /h	300	0.210424	0.210424	0	0.420848
<i>Name</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	
Temperature, °C	25.0197	45.51183	45.51183	45.55353	
Pressure, KPa	300	300	300	100	
Molar Flow, kgmole/h	11.65689	11.65689	23.31378	23.31378	
Mass Flow, kg/h	210	210	420	420	
Liquid Volume Flow, m ³ /h	0.210424	0.210424	0.420848	0.420848	

Simulated data table when the shock assembly is open

Name	1	2	3	4	5
Temperature, °C	25	25.0197	25.0197	25.0197	25.0197
Pressure, KPa	100	300	300	300	300
Molar Flow, kgmole/h	23.31378	23.31378	23.31378	9.991618	13.32216
Mass Flow, kg/h	420	420	420	180	240
Liquid Volume Flow, m ³ /h	0.420848	0.420848	0.420848	0.180363	0.240484
Name	6	7	8	9	10
Temperature, °C	25.0197	25.0197	72.79486	25.06398	72.83349
Pressure, KPa	300	300	300	100	100
Molar Flow, kgmole/h	9.991618	4.995809	4.995809	13.32216	9.991618
Mass Flow, kg/h	180	90	90	240	180
Liquid Volume Flow, m ³ /h	0.180363	0.090182	0.090182	0.240484	0.180363
Name	11	12	13	14	
Temperature, °C	25.0197	72.79486	72.79486	45.55353	
Pressure, KPa	300	300	300	100	
Molar Flow, kgmole/h	4.995809	4.995809	9.991618	23.31378	
Mass Flow, kg/h	90	90	180	420	
Liquid Volume Flow, m ³ /h	0.090182	0.090182	0.180363	0.420848	

Table 5

STATIC SIMULATION RESULTS WHEN TOTAL G=0.42M³/H, THREE PARALLEL
 POWER=3.25×3KW, D=100 MM

Simulated data table when the shock assembly is closed

Name	1	2	3	4	5	6
Temperature, °C	25	25.0197	25.0197	25.0197	25.0197	25.0197
Pressure, KPa	100	300	300	300	300	300
Molar Flow, kgmole/h	23.31378	23.31378	23.31378	23.31378	0	23.31378
Mass Flow, kg/h	420	420	420	420	0	420
Liquid Volume Flow, m ³ /h	0.420848	0.420848	0.420848	0.420848	0	0.420848
Name	7	8	9	10	11	12
Temperature, °C	25.0197	25.0197	25.06398	25.0197	44.99922	55.75159
Pressure, KPa	300	300	100	300	300	300
Molar Flow, kgmole/h	7.771258	7.771258	0	7.771258	7.771258	7.771258
Mass Flow, kg/h	140	140	0	140	140	140
Liquid Volume Flow, m ³ /h	0.140283	0.140283	0	0.140283	0.140283	0.140283
Name	13	14	15	16		
Temperature, °C	44.99922	48.58427	48.62562	48.62562		
Pressure, KPa	300	300	100	100		
Molar Flow, kgmole/h	7.771258	23.31378	23.31378	23.31378		
Mass Flow, kg/h	140	420	420	420		
Liquid Volume Flow, m ³ /h	0.140283	0.420848	0.420848	0.420848		

Simulated data table when the shock assembly is open

Name	1	2	3	4	5	6
Temperature, °C	25	25.0197	25.0197	25.0197	25.0197	25.0197
Pressure, KPa	100	300	300	300	300	300
Molar Flow, kgmole/h	23.31378	23.31378	23.31378	9.991618	13.32216	9.991618
Mass Flow, kg/h	420	420	420	180	240	180
Liquid Volume Flow, m ³ /h	0.420848	0.420848	0.420848	0.180363	0.240484	0.180363



Simulated data table when the shock assembly is open

Name	7	8	9	10	11	12
Temperature, °C	25.0197	25.0197	25.06398	25.0197	71.60204	96.57711
Pressure, KPa	300	300	100	300	300	300
Molar Flow, kgmole/h	3.330539	3.330539	13.32216	3.330539	3.330539	3.330539
Mass Flow, kg/h	60	60	240	60	60	60
Liquid Volume Flow, m ³ /h	6.01E ⁻⁰²	6.01E ⁻⁰²	0.240484	6.01E ⁻⁰²	6.01E ⁻⁰²	6.01E ⁻⁰²
Name	13	14	15	16		
Temperature, °C	71.60204	79.94044	79.97828	48.62562		
Pressure, KPa	300	300	100	100		
Molar Flow, kgmole/h	3.330539	9.991618	9.991618	23.31378		
Mass Flow, kg/h	60	180	180	420		
Liquid Volume Flow, m ³ /h	6.01E ⁻⁰²	0.180363	0.180363	0.420848		

According to the experimental data results given in Tables 1-5, the temperature difference and pressure at the inlet and outlet of the cavitation system are plotted over time (Figure 6-12).

Pressure calculation formula: $P = P_{STATIC} + P_{DYNAMIC} = P_{STATIC} + \frac{1}{2} \rho V^2$

1. Open: $P = 300 + \frac{1}{2} \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 53.5^2 = 1730 \text{ KPa}$

Close: $P = 300 + \frac{1}{2} \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 22.9^2 = 562 \text{ KPa}$

2. Open: $P = 300 + \frac{1}{2} \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 23.8^2 = 582 \text{ KPa}$

Close: $P = 300 + \frac{1}{2} \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10.19^2 = 352 \text{ KPa}$

3. Open: $P = 300 + \frac{1}{2} \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 71.33^2 = 2844 \text{ KPa}$

Close: $P = 300 + \frac{1}{2} \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 30.57^2 = 767 \text{ KPa}$

The above three P (t) charts adopt the Control variates. This is achieved by changing one of the variables, such as pipe diameter, flow rate, while keeping the other two variables unchanged. It can be observed from the figure that the three figures have something in common: most of them belong to periodic fluctuation curves. It can be seen that when the shock assembly is closed, the pressure after the cavitation machine reaches the peak state; when the shock assembly is opened, the pressure after the cavitation machine reaches the trough state. It can be clearly seen that the pressure in Scheme 3 has the largest change over time.

Figure 7 shows the change of cavitation pressure value over time when total G=0.42 m³/h, power =10 kW, and D=100 mm. The highest peak value is about 1730 KPa, the lowest value is about 562 KPa, and the range of pressure is about 1168 KPa.

Figure 8 shows the change of cavitation pressure value over time in scenario 2 when total G=0.42 m³/h, power =10 kW, and D=150 mm. The highest peak value is about 582 KPa, the lowest value is about 351.9 KPa, and the pressure range is about 230.1 KPa.

Figure 9 shows the change of cavitation pressure value over time in scenario 3 when total G=0.56 m³/h, power =10 kW, and D=100 mm. The highest peak value is about 2844 KPa, the lowest value is about 767 KPa, and the pressure range is about 2077 KPa.

Based on the above figure and the obtained data, using Scheme 1 as a reference, it can be found that:

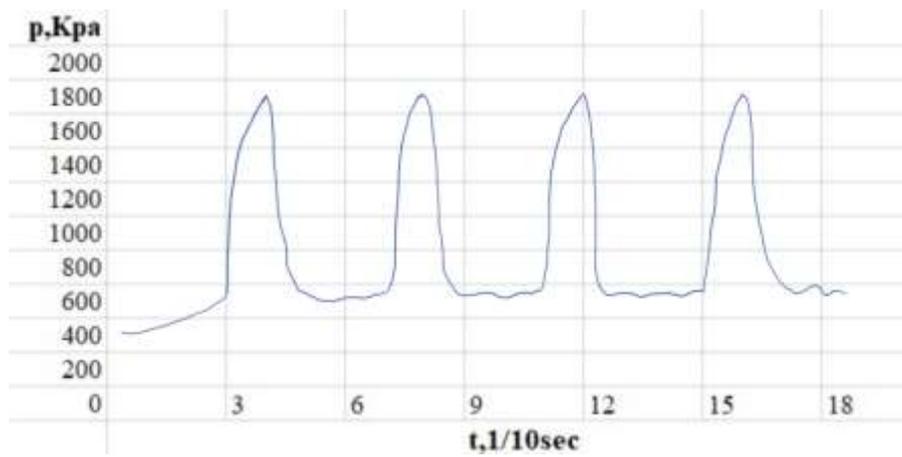


Figure 7. Instantaneous variation of pressure value after cavitation with time When total $G=0.42 \text{ m}^3/\text{h}$, Power=10 kW, $D=100 \text{ mm}$

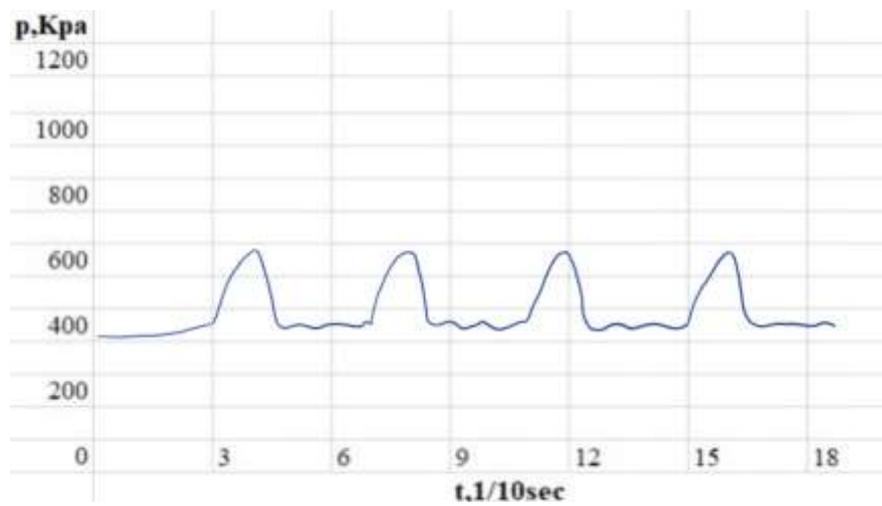


Figure 8. Instantaneous variation of pressure value after cavitation with time When total $G=0.42 \text{ m}^3/\text{h}$, Power=10 kW, $D=150 \text{ mm}$

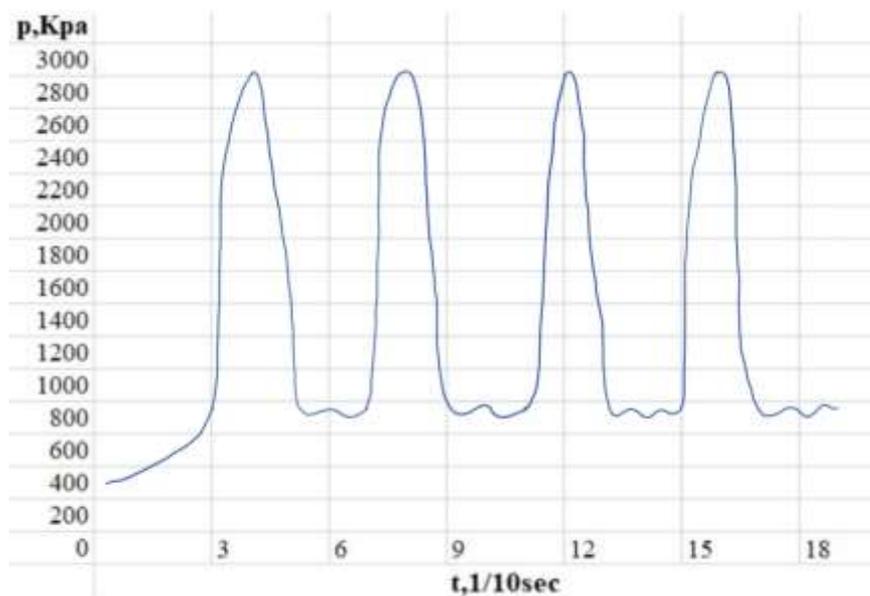


Figure 9. Instantaneous variation of pressure value after cavitation with time When total $G=0.56 \text{ m}^3/\text{h}$, Power=10 kW, $D=100 \text{ mm}$

When the pipe diameter of Scheme 2 is approximately $1.5D_1$. During the closing period of the shock assembly, $P_2 \approx 0.34P_1$. Through calculation, it was found that a pipe diameter of 1.5 times can reduce the pressure to 0.34 times the original one. During the opening period of the shock assembly, $P_2 \approx 0.63P_1$, due to the presence of the shock assembly, the pressure change when it is opened is not as significant as when it is closed. It can be concluded that when the flow rate and output thermal power remain constant, the larger the pipe diameter, the lower the pressure, which is inversely proportional.

When the traffic of Scheme 3 is approximately $1.33G_1$. During the closing period of the shock assembly, $P_3 \approx 1.64P_1$. Through calculation, it was found that a pipe diameter of 1.33 times can increase the pressure to 1.64 times the original. During the opening period of the shock assembly, $P_3 \approx 1.36P_1$, due to the presence of the shock assembly, the change when it is opened is not as significant as when it is closed. It can be concluded that when the pipe diameter and output thermal power remain constant, the greater the flow rate, the greater the pressure, and the relationship is proportional.

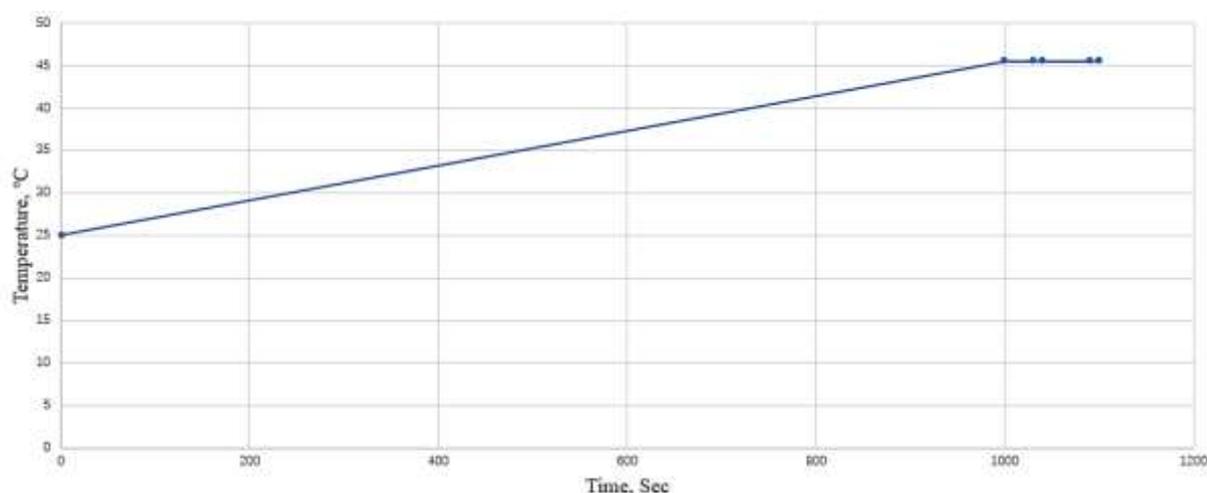


Figure 10. Diagram of temperature changes at the inlet and outlet when using a 10 kW cavitator, total $G=0.42 \text{ m}^3/\text{h}$, $D=100 \text{ mm}$

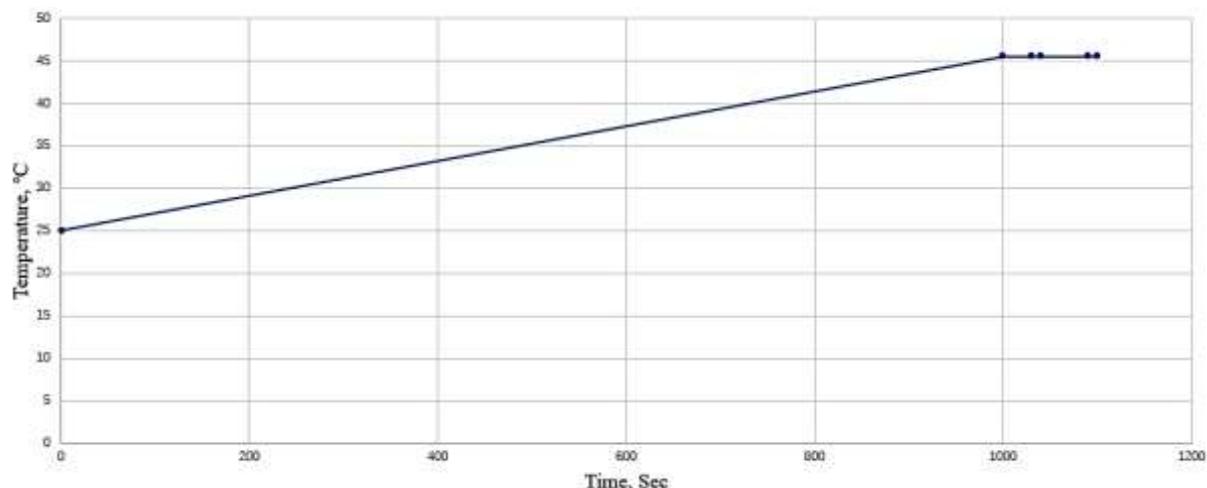


Figure 11. Temperature variation diagram of inlet and outlet when using two parallel 5 kW cavitators, total $G=0.42 \text{ m}^3/\text{h}$, $D=100 \text{ mm}$

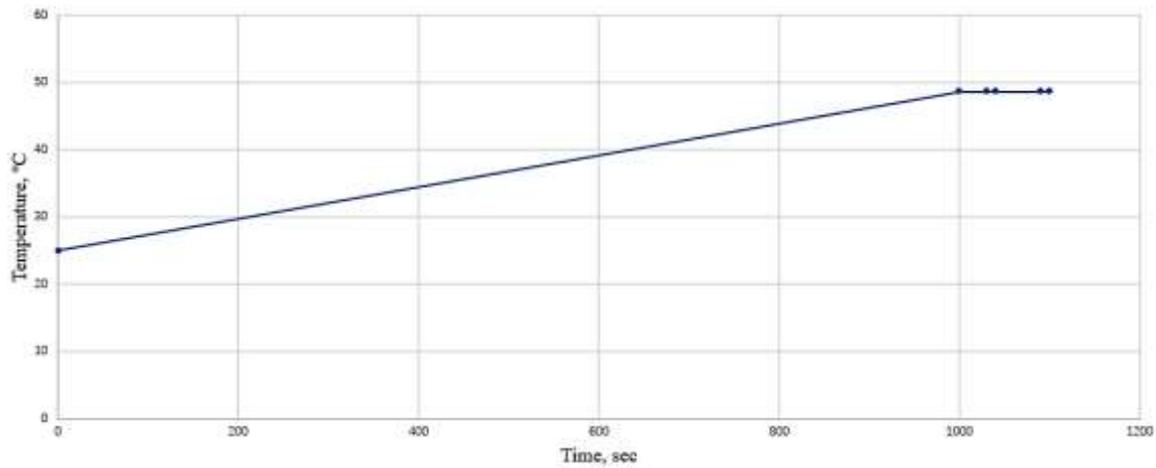


Figure 12. Temperature variation diagram of inlet and outlet when using three parallel 3.25 kW cavitators, total $G=0.42 \text{ m}^3/\text{h}$. $D=100 \text{ mm}$

The above three figures show the temperature changes at the inlet and outlet of one 10 kW cavitation system, two parallel 5 kW cavitation systems, and three 3.25 kW cavitation systems when the total flow rate is $0.42 \text{ m}^3/\text{h}$ and the pipe diameter is 100 mm. As can be seen from the graph, these three graphs have one thing in common: the temperature gradually rises to a relatively stable state after 1000 seconds.

Table 6 shows the performance comparison of the three cavitation schemes, and discusses the comparison of pressure drop, temperature, heat transfer, efficiency and other parameters when the total output power is basically the same and different numbers of cavitation are paralleled. It can be seen from the data in the table that the pressure drops when the shock assembly is closed is larger than when it is opened. When the shock assembly is opened, the system with two 5kW schemes in parallel gets more heat energy than when it is closed, and the other two groups are basically unchanged. The three 3.25 kW cavitation units in parallel have a lower pressure drop, obtain the most heat energy and have a higher efficiency of converting electrical energy into heat energy.

Table 6

PERFORMANCE COMPARISON OF THREE CAVITATION SCHEMES

<i>Cavitation scheme</i>	<i>Pressure, Kpa</i>	<i>Power, KW</i>	<i>Initial temperature, °C</i>	<i>System outlet temperature, °C</i>	<i>Q, J</i>	<i>η, %</i>
<i>Simulated data table when the shock assembly is closed</i>						
10 kW	1730	10	25	45.55	36.2502	0.363
Parallel connection of two 5 kW	1015.56	2×5	25	45.54	36.23256	0.362
Parallel connection of three 3.25 kW	458	3×3.25	25	48.62	41.66568	0.427
<i>Simulated data table when the shock assembly is open</i>						
10 kW	562	10	25	45.55	36.2502	0.363
Parallel connection of two 5 kW	431	2×5	25	45.55	36.2502	0.363
Parallel connection of three 3.25 kW	329.12	3×3.25	25	48.62	41.66568	0.427

Figures 13 and 14 are derived from the data in Table 6. Because when the shock assembly is

on, the system with the two 5 kW cavitation parallel scheme has an outlet temperature 0.01°C higher than when it is off, more heat energy is obtained. In the other two groups, the outlet temperature remained stable.

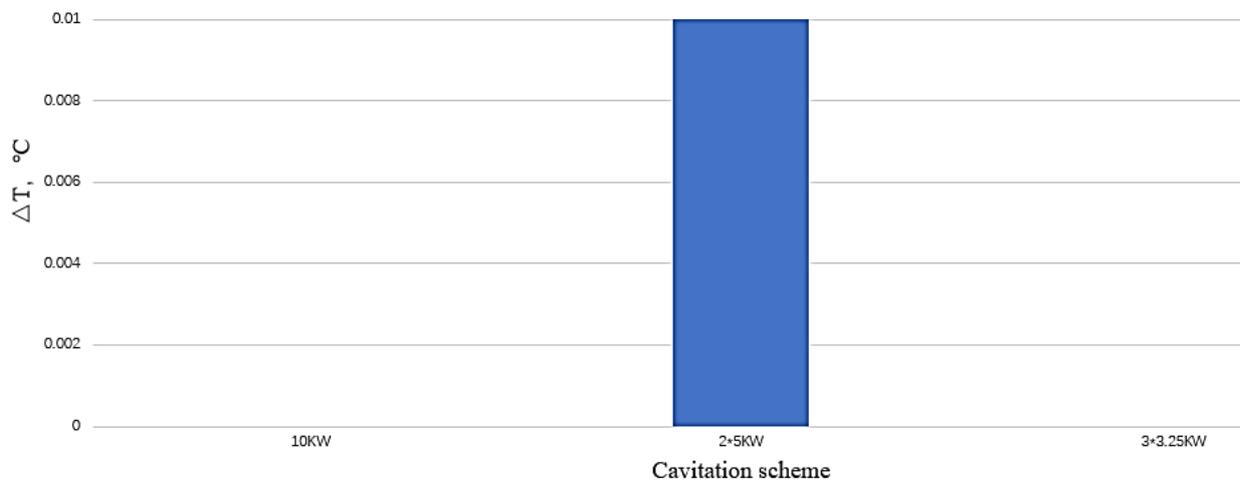


Figure 13. Shock assembly switch state Temperature difference at system outlet

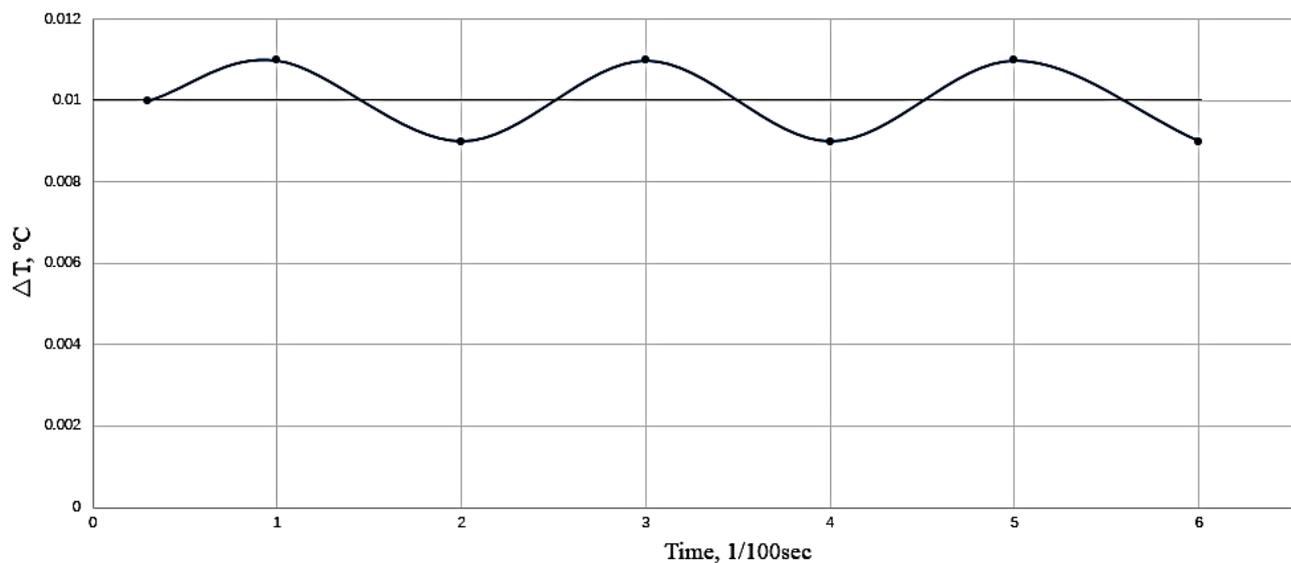


Figure 14. Temperature difference between the shock assembly switch states when using two parallel 5kW cavitators, total $G=0.42\text{m}^3/\text{h}$. $D=100\text{mm}$

Figure 15 shows the change of temperature after cavitation and the change of temperature difference before and after cavitation with thermal power when pipe diameter is 100 mm and flow rate is $0.09\text{m}^3/\text{h}$. As can be seen from the figure above, when the thermal power increases from 5 kW to 10 kW, the temperature rises from 45.5°C to 65.98°C , and the temperature difference increases from 20.49°C to 40.49°C . Therefore, when the pipe diameter and flow rate remain unchanged, the greater the output thermal power, the greater the temperature and temperature change, and this relationship is proportional.

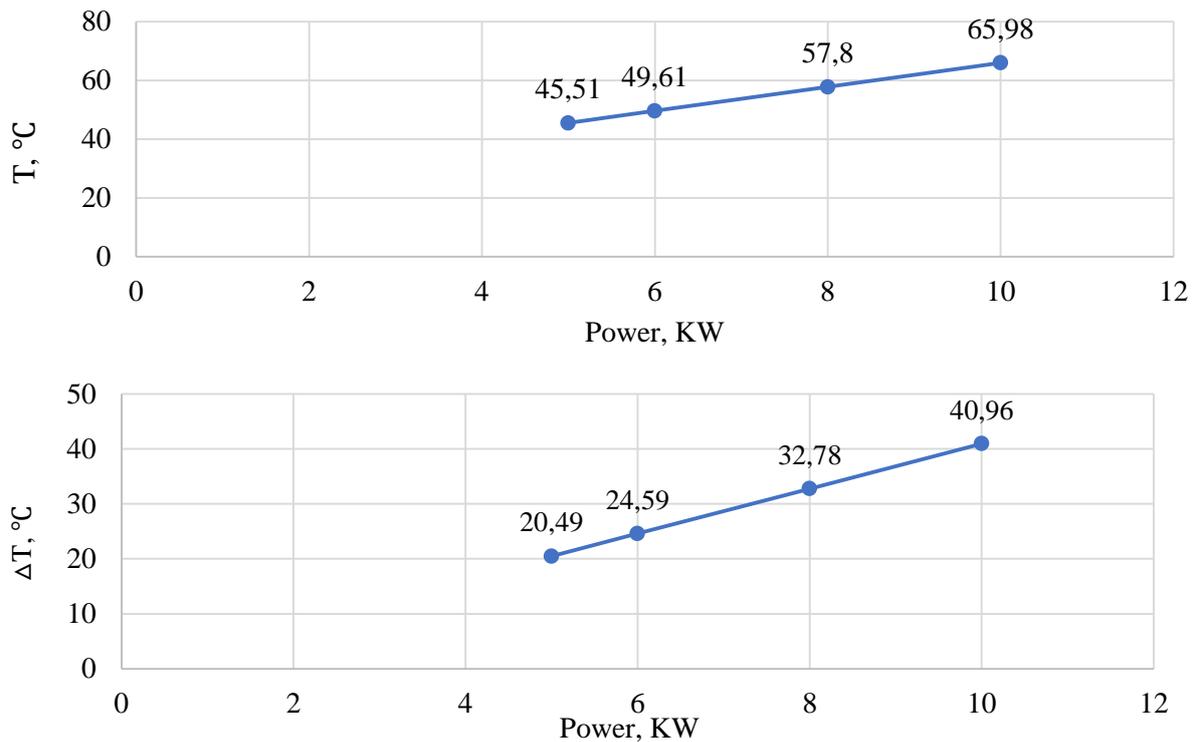


Figure 15. The variation of temperature after cavitation and temperature difference before and after cavitation with power

Figure 16 shows the temperature change after cavitation and the temperature difference before and after cavitation with the flow rate when the pipe diameter is 100 mm, and the thermal power is 10 kW. As can be seen from the figure above, when the flow rate increases from 0.18 m³/h to 0.42 m³/h, the temperature drops from 72.8°C to 45.5°C, and the temperature difference decreases from 47.78°C to 20.49°C. Therefore, in the case of constant pipe diameter and output thermal power, the greater the flow rate, the smaller the temperature and temperature change, and this relationship is inversely proportional.

In this paper, a three-dimensional model of the design circuit of the Water heating cavitation device is established and simulated in Hysys software. The relationship between temperature, pressure, and flow rate of the cavitation generator in a pulse cooling water circulation device was studied. The Control variates is used to simulate the transient changes of the pressure behind the cavitation generator and the temperature difference before and after the cavitation generator with time under different flow rates, pipe diameters and power conditions. Discussed the comparison of parameters such as pressure drop, temperature, heat transfer, and efficiency under the condition of basically the same total output power and different number of cavitation in parallel. The control variates is used to study the relationship between the temperature after the cavitation generator, the temperature difference before and after the cavitation generator, the flow rate and the output heat power. The following are the main conclusions.

When the flow rate and output thermal power remain constant, the larger the pipe diameter, the lower the pressure, which is inversely proportional. The pressure changes the least with time when total G=0.42 m³/h, power=10 kW, D=150 mm.

When the pipe diameter and output thermal power remain constant, the greater the flow rate, the greater the pressure, and the relationship is proportional. The pressure changes the most with time when total G=0.56 m³/h, power=10 kW, D=100 mm.

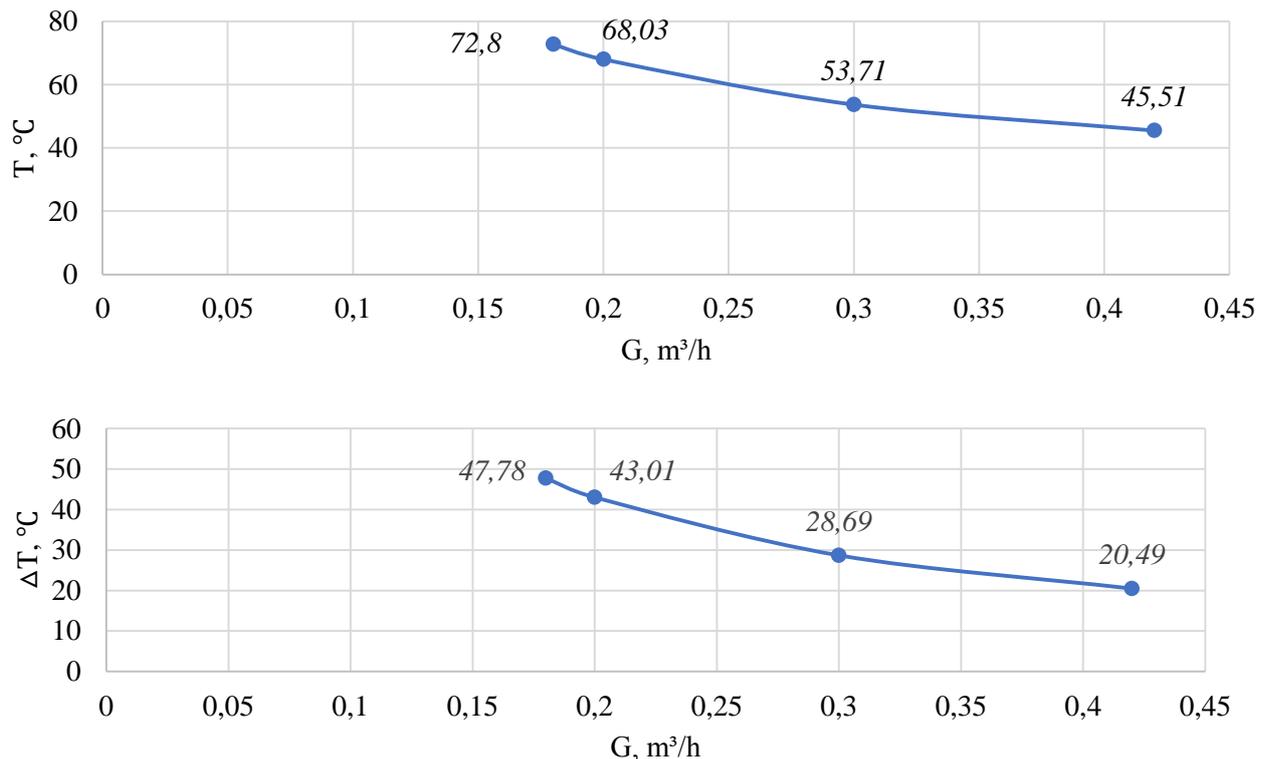


Figure 16. The variation of temperature after cavitation and temperature difference before and after cavitation with volume flow rate

Conclusions

When the total output power is 10kW, the outlet temperature of the system gradually rises to a relatively stable state after 1000 seconds for different power cavitator schemes. The system with two 5 kW cavitation parallel schemes has a change in outlet temperature during the shock assembly switch state, while in the other two groups, the outlet temperature remains stable.

When the pipe diameter and output heat power are constant, the larger the flow rate, the smaller the temperature after the cavitator and the temperature difference between the front and back become smaller. When the pipe diameter and flow rate are constant, the smaller the output thermal power, the smaller the temperature after the cavitator and the temperature difference between the front and back become smaller.

References:

1. Hammitt, F. (1980). Cavitation and multiphases flow phenomena. McGraw Hill.
2. Parsons, C. A., & Cook, S. S. (1919). Investigations into the causes of corrosion or erosion of propellers. *Journal of the American Society for Naval Engineers*, 31(2), 536-541. <https://doi.org/10.1111/j.1559-3584.1919.tb00807.x>
3. Rayleigh, L. (1917). VIII. On the pressure developed in a liquid during the collapse of a spherical cavity. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 34(200), 94-98. <https://doi.org/10.1080/14786440808635681>
4. Yasui, K. (1995). Effects of thermal conduction on bubble dynamics near the sonoluminescence threshold. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 98(5), 2772-2782. <https://doi.org/10.1121/1.413242>
5. Zhang, H., Lu, Z., Zhang, P., Gu, J., Luo, C., Tong, Y., & Ren, X. (2021). Experimental and numerical investigation of bubble oscillation and jet impact near a solid boundary. *Optics & Laser*

Technology, 138, 106606. <https://doi.org/10.1016/j.optlastec.2020.106606>

6. Wu, W., Liu, M., Zhang, A. M., & Liu, Y. L. (2021). Fully coupled model for simulating highly nonlinear dynamic behaviors of a bubble near an elastic-plastic thin-walled plate. *Physical Review Fluids*, 6(1), 013605. <https://doi.org/10.1103/PhysRevFluids.6.013605>

7. Neppiras, E. A. (1969). Subharmonic and other low-frequency signals from sound-irradiated liquids. *Journal of Sound and Vibration*, 10(2), 176-186. [https://doi.org/10.1016/0022-460X\(69\)90194-1](https://doi.org/10.1016/0022-460X(69)90194-1)

8. Deng, J. J., Yang, R. F., & Lu, H. Q. (2021). Dynamics of nonspherical bubble in compressible liquid under the coupling effect of ultrasound and electrostatic field. *Ultrasonics Sonochemistry*, 71, 105371. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2020.105371>

9. Dittakavi, N., Chunekar, A., & Frankel, S. (2010). Large eddy simulation of turbulent-cavitation interactions in a venturi nozzle. <https://doi.org/10.1115/1.4001971>

10. Li, D., Kang, Y., Ding, X., Wang, X., & Fang, Z. (2016). Effects of area discontinuity at nozzle inlet on the characteristics of high speed self-excited oscillation pulsed waterjets. *Experimental Thermal and Fluid Science*, 79, 254-265. <https://doi.org/10.1016/j.expthermflusci.2016.07.013>

11. Li, D., Wang, Z. A., Yuan, M., Fan, Q., & Wang, X. (2019). Effects of nozzle exit angle on the pressure characteristics of SRWJs used for deep-hole drilling. *Applied Sciences*, 9(1), 155. <https://doi.org/10.3390/app9010155>

12. Zhang, F., Xu, J., Liu, H. [etc.]. (2012). Feasibility study on design of clogged cavitator and its treatment of sewage. *Journal of Hunan University of Technology*, 26(04), 30-36.

13. Suryawanshi, P. G., Bhandari, V. M., Sorokhaibam, L. G., Ruparelia, J. P., & Ranade, V. V. (2018). Solvent degradation studies using hydrodynamic cavitation. *Environmental Progress & Sustainable Energy*, 37(1), 295-304. <https://doi.org/10.1002/ep.12674>

14. Suryawanshi, N. B., Bhandari, V. M., Sorokhaibam, L. G., & Ranade, V. V. (2017). Developing techno-economically sustainable methodologies for deep desulfurization using hydrodynamic cavitation. *Fuel*, 210, 482-490. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2017.08.106>

Список литературы:

1. Hammit F. G. Cavitation and multiphases flow phenomena // McGraw Hill. 1980.

2. Parsons C. A., Cook S. S. Investigations into the causes of corrosion or erosion of propellers // Journal of the American Society for Naval Engineers. 1919. V. 31. №2. P. 536-541. <https://doi.org/10.1111/j.1559-3584.1919.tb00807.x>

3. Rayleigh L. VIII. On the pressure developed in a liquid during the collapse of a spherical cavity // The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science. 1917. V. 34. №200. P. 94-98. <https://doi.org/10.1080/14786440808635681>

4. Yasui K. Effects of thermal conduction on bubble dynamics near the sonoluminescence threshold // The Journal of the Acoustical Society of America. 1995. V. 98. №5. P. 2772-2782. <https://doi.org/10.1121/1.413242>

5. Zhang H., Lu Z., Zhang P., Gu J., Luo C., Tong Y., Ren X. Experimental and numerical investigation of bubble oscillation and jet impact near a solid boundary // Optics & Laser Technology. 2021. V. 138. P. 106606. <https://doi.org/10.1016/j.optlastec.2020.106606>

6. Wu W., Liu M., Zhang A. M., Liu Y. L. Fully coupled model for simulating highly nonlinear dynamic behaviors of a bubble near an elastic-plastic thin-walled plate // Physical Review Fluids. 2021. V. 6. №1. P. 013605. <https://doi.org/10.1103/PhysRevFluids.6.013605>

7. Neppiras E. A. Subharmonic and other low-frequency signals from sound-irradiated liquids // Journal of Sound and Vibration. 1969. V. 10. №2. P. 176-186. [https://doi.org/10.1016/0022-460X\(69\)90194-1](https://doi.org/10.1016/0022-460X(69)90194-1)
8. Deng J. J., Yang R. F., Lu H. Q. Dynamics of nonspherical bubble in compressible liquid under the coupling effect of ultrasound and electrostatic field // Ultrasonics Sonochemistry. 2021. V. 71. P. 105371. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2020.105371>
9. Dittakavi N., Chunekar A., Frankel S. Large eddy simulation of turbulent-cavitation interactions in a venturi nozzle. 2010. <https://doi.org/10.1115/1.4001971>
10. Li D., Kang Y., Ding X., Wang X., Fang Z. Effects of area discontinuity at nozzle inlet on the characteristics of high speed self-excited oscillation pulsed waterjets // Experimental Thermal and Fluid Science. 2016. V. 79. P. 254-265. <https://doi.org/10.1016/j.expthermflusci.2016.07.013>
11. Li D., Wang Z. A., Yuan M., Fan Q., Wang X. Effects of nozzle exit angle on the pressure characteristics of SRWJs used for deep-hole drilling // Applied Sciences. 2019. V. 9. №1. P. 155. <https://doi.org/10.3390/app9010155>
12. Zhang F.H., Xu J.C., Liu H.F. [etc.]. Feasibility study on design of clogged cavitator and its treatment of sewage // Journal of Hunan University of Technology. 2012. V. 26. №04. P. 30-36.
13. Suryawanshi P. G., Bhandari V. M., Sorokhaibam L. G., Ruparelia J. P., Ranade V. V. Solvent degradation studies using hydrodynamic cavitation // Environmental Progress & Sustainable Energy. 2018. V. 37. №1. P. 295-304. <https://doi.org/10.1002/ep.12674>
14. Suryawanshi N. B., Bhandari V. M., Sorokhaibam L. G., Ranade V. V. Developing technoeconomically sustainable methodologies for deep desulfurization using hydrodynamic cavitation // Fuel. 2017. V. 210. P. 482-490. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2017.08.106>

Работа поступила
в редакцию 18.08.2023 г.

Принята к публикации
26.08.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Wan Shiqing, Bazhanov A., Qian Zhipeng Designing of a Cavitation Heat Generator for Heating Water With a Capacity of 10 kW // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 187-204. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/21>

Cite as (APA):

Wan, Shiqing, Bazhanov, A., & Qian, Zhipeng (2023). Designing of a Cavitation Heat Generator for Heating Water With a Capacity of 10 kW. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 187-204. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/21>

УДК 664.93
AGRIS J13

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/22>

ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРИОДА ИНДУКЦИИ МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ НА ПРИБОРЕ OXITEST

©Гурьева К. Б., SPIN-код: 5528-0661, канд. техн. наук, Научно-исследовательский институт проблем хранения, г. Москва, Россия, guroc1@mail.ru

©Солдатова С. Ю., ORCID: 0000-0001-6635-8118, SPIN-код: 5096-1614, канд. техн. наук, Научно-исследовательский институт проблем хранения, г. Москва, Россия, soldatova.sy@mail.ru

STUDIES OF THE INDUCTION PERIOD OF CANNED MEAT ON THE OXITEST DEVICE

©Guryeva K., SPIN-code: 5528-0661, Ph.D., Scientific Research Institute of Storage Problems Federal Agency of State Reserves, Moscow, Russia, guroc1@mail.ru

©Soldatova S., ORCID: 0000-0001-6635-8118, SPIN-code: 5096-1614, Ph.D., Scientific Research Institute of Storage Problems Federal Agency of State Reserves, Moscow, Russia, soldatova.sy@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты испытаний периода индукции жировой фракции мясных консервов «Говядина тушеная» в потребительской упаковке из комбинированных материалов на приборе OXITEST. Проведена оценка влияния температуры окисления на период индукции мясных консервов. Показано, что с увеличением температуры в реакторе период индукции уменьшается. Данные по влиянию температуры на период индукции могут быть использованы для расчета срока годности мясных консервов путем экстраполяции на температуру хранения. Сравнительный анализ динамики периода индукции мясных консервов при хранении в нормальных условиях и при температуре 37°C показал незначительную разницу, что свидетельствует о стойкости консервов при длительном хранении.

Abstract. The article presents the results of testing the period of induction of the fat fraction of Stewed Beef canned meat in consumer packaging made of combined materials on the OXITEST device. The effect of oxidation temperature on the period of induction of canned meat was assessed. It is shown that as the temperature in the reactor increases, the induction period decreases. Data on the effect of temperature on the induction period can be used to calculate the shelf life of canned meats by extrapolation to the storage temperature. A comparative analysis of the dynamics of the induction period of canned meat during storage under normal conditions and at a temperature of 37°C showed an insignificant difference, which indicates the stability of canned food during long-term storage.

Ключевые слова: мясные консервы, период индукции, окисление, OXITEST, длительное хранение, срок годности, ускоренное старение.

Keywords: canned meat, induction period, oxidation, OXITEST, long-term storage, shelf life, accelerated aging.

При хранении пищевых продуктов в них происходят окислительные процессы липидной фракции [1]. Окисление жиров происходит через образование свободных радикалов и относится к классу медленно развивающихся цепных разветвленных реакций. Процесс окисления в начальной стадии, когда энергия реакции еще незначительна, идет с небольшой скоростью. Этот период принято называть индукционным. Для него характерна медленная абсорбция кислорода, во время которой происходит образование пероксидов. Поглощение кислорода в течение индукционного периода незначительно, но резко возрастает по его окончании. На этом этапе в продукте еще не проявляются признаки глубокого окисления жира, и не наблюдается ухудшения органолептических признаков. Длительность индукционного периода обусловлена жирнокислотным составом продукта и наличием в нем природных или добавленных антиокислителей.

В постиндукционном периоде резко усиливается абсорбция кислорода, происходит диссоциация пероксидов, накопление вторичных продуктов окисления и распада жиров (альдегиды, кетоны, низкомолекулярные жирные кислоты, эфиры, спирты и пр.). Также появляются органолептические признаки порчи: неприятный запах и вкус.

По скорости окисления и степени окисленности жировой фракции можно определить стойкость продукта при хранении. В последние годы разработаны два стандарта для определения устойчивости жиров к окислению с использованием аппарата типа Rancimat (1) и окислительного испытательного реактора OXITEST (2). В статье приведены результаты испытаний периода индукции жировой фракции мясных консервов в потребительской упаковке из комбинированных материалов на приборе OXITEST.

В данном исследовании были поставлены следующие задачи: оценить влияние температуры, при которой происходит окисление, на продолжительность индукционного периода; провести определение индукционного периода жировой фракции мясных консервов в разных видах потребительской упаковки; изучить динамику периода индукции жировой фракции мясных консервов при стандартных условиях хранения и при повышенной температуре (37°C).

Объекты и методы испытаний

Для определения окислительной стабильности липидов мясных консервов использовали прибор-анализатор OXITEST с двумя камерами компании-изготовителя Velp Scientifica (Рисунок 1).

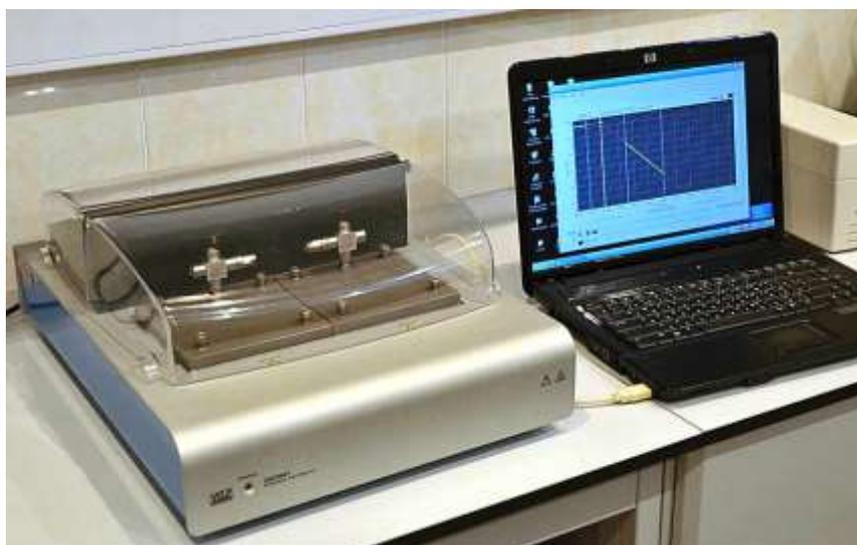


Рисунок 1. Внешний вид прибора OXITEST

В камерах прибора образцы подвергаются воздействию кислорода при высоких температурах и избыточном давлении, что дает возможность получить данные об устойчивости липидов к окислению. Начало окислительной реакции характеризуется падением давления кислорода внутри камеры.

Регистрация результатов производится с помощью программного обеспечения, которое позволяет обрабатывать, сохранять и сравнивать результаты различных тестов.

Результаты окислительного теста выражаются через индукционный период — промежуток времени между началом измерения и моментом, когда начинается быстрое образование продуктов окисления. Чем дольше индукционный период, тем выше устойчивость жира к окислению. По результатам испытаний на приборе OXITEST может проводиться сравнительная оценка стабильности разных продуктов к окислению, расчет сроков хранения и годности [2–5].

Влияние температуры хранения на период индукции исследовали в эксперименте по ускоренному старению консервов (хранение в климатической камере при температуре 37°C) и натурному хранению в стандартных условиях. Оценка влияния температуры окисления на период индукции жира проведена на образцах мясных консервов «Говядина тушеная высший сорт» в потребительской упаковке из ламистера. Испытания проводились при температурах 80, 90, 100°C.

Для решения других задач также использованы образцы мясных консервов «Говядина тушеная высший сорт» в реторт-пакетах.

Влияние температуры окисления на продолжительность периода индукции жировой фракции мясных консервов

На Рисунке 2 приведен график окисления жира мясных консервов в ламистере при температуре 90°C и давлении 6 бар.

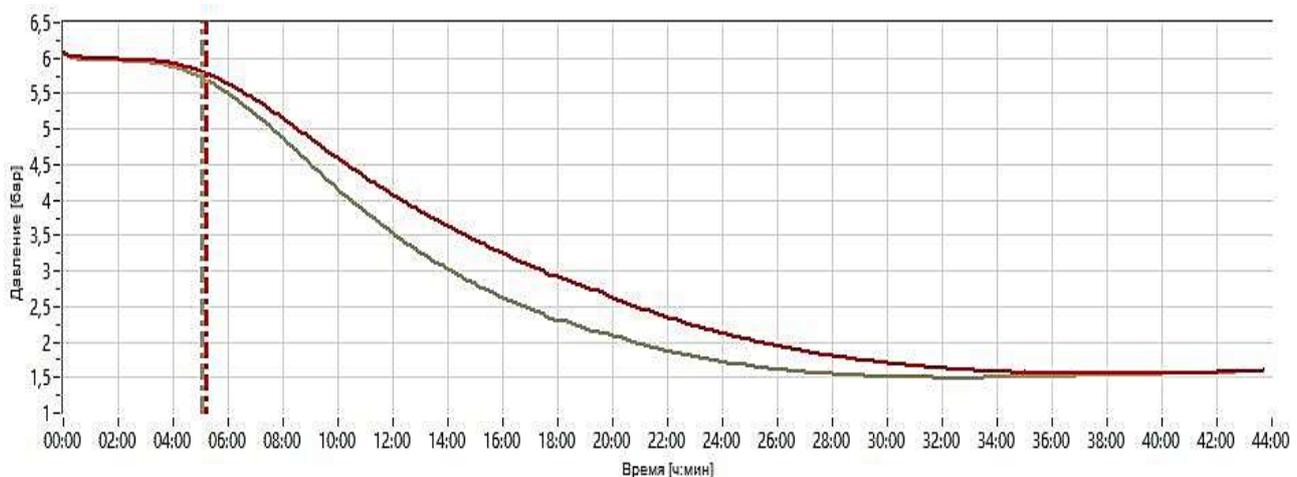


Рисунок 2. График окислительной реакции и период индукции двух проб мясных консервов

В результате исследования подтверждена обратная зависимость продолжительности периода индукции мясных консервов от температуры в камере. С увеличением температуры период индукции, т. е. промежуток времени между началом измерения и точкой перегиба на графике, уменьшается. Так при температуре 80°C период индукции составил 12,3–13,3 часа, при 90°C — 3,5–4,1 час., при 100°C — 2,1 часа. Графическая зависимость периода индукции жира мясных консервов от температуры окисления представлена на Рисунке 3.

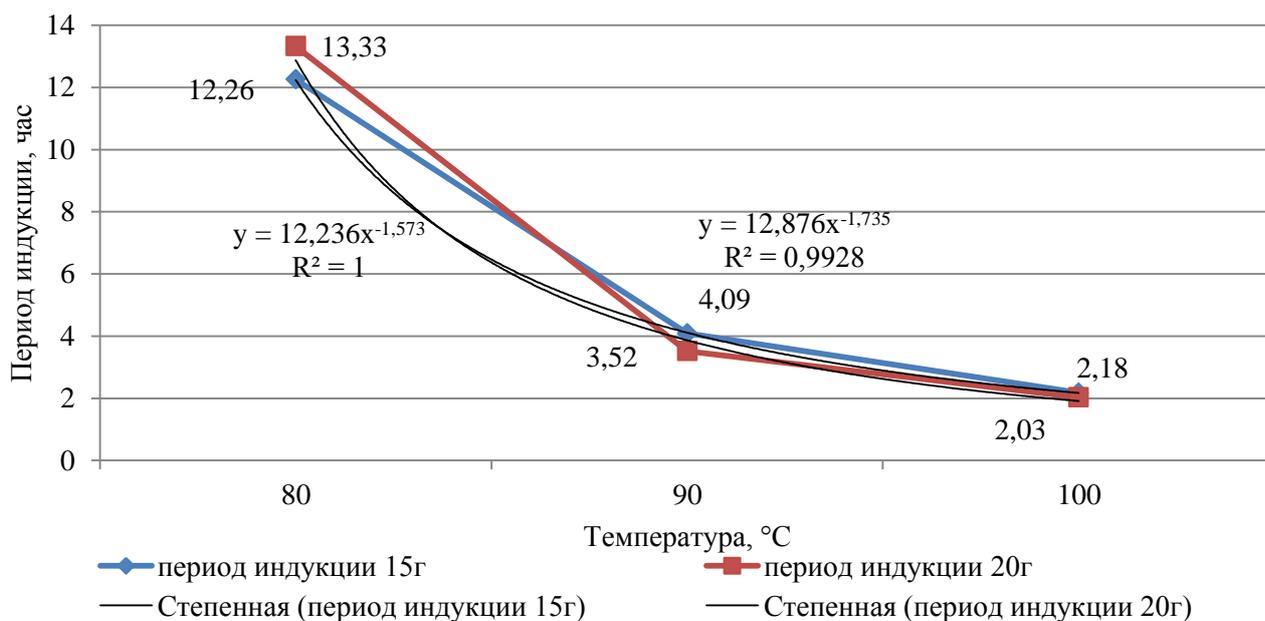


Рисунок 3. График зависимости периода индукции жира мясных консервов от температуры (навески 15 и 20 г жира)

Как видно из Рисунка 3 характер изменения периода индукции жира мясных консервов от температуры окисления представляет собой параболическую зависимость: при увеличении температуры с 80°C до 100°C период индукции уменьшается в 3,5 раза. Статистически показано, что между периодом индукции и температурой имеется высокая отрицательная корреляционная связь с высокими коэффициентами корреляции $-0,99-1,00$. Это свидетельствует о достоверности полученных результатов для заданного интервала температур. При этом величина навески практически не влияет на период индукции.

Результаты испытаний могут быть использованы для обоснования возможности экстраполяции данных, полученных для трех температур, применительно к реальным условиям хранения мясных консервов.

Эти результаты согласуются с ранее проведенными исследованиями на подсолнечном масле [5–6], в которых индукционный период уменьшился с 64,0 часов до 2,1 часа при увеличении температуры в окислительной камере с 70°C до 110°C.

Таким образом, изучение процесса окисления жира на приборе OXITEST показывает, что продолжительность индукционного периода и, соответственно, стабильность жира тем больше, чем ниже температура, при которой происходит окисление. Полученные экспериментальные данные позволяют обосновать необходимость хранения мясных консервов при пониженной температуре для увеличения их срока годности.

Результаты сравнительных испытаний мясных консервов в разных видах упаковки

Дальнейшие испытания проводили при температуре 90°C как оптимальной и рекомендуемой изготовителями прибора OXITEST. Были испытаны мясные консервы одного срока и условий хранения в разных видах упаковки: в банках из ламистера и в реторт-пакетах.

Было показано, что жир консервов в ламистере имел более короткий индукционный период (4–5 час.), чем жир консервов в реторт-пакетах (от 16 до 22 час.). Таким образом, последний оказался более стоек к окислению. Продолжительность индукционного периода зависит от наличия и концентрации антиокислителей, природы жира, условий переработки и

хранения продукта. Животные жиры, в составе которых больше насыщенных кислот, устойчивее к окислению, чем растительные.

В работе И. Н. Демидова рассмотрено влияние различных факторов, таких как присутствие в жире инициаторов и ингибиторов окислительных реакций, металлов переменной валентности, воды, доступа кислорода и других на индукционный период (<https://goo.su/leXjco>).

Результаты физико-химических испытаний показали, что в консервах в банках из ламистера процентное содержание жира выше, чем в консервах в реторт-пакетах (12,5–13,9% и 10,7–11,3% соответственно).

Исследованиями установлено, что существенное влияние на период индукции масел оказывает состав жирных кислот [3–6]. Согласно результатам наших исследований жирнокислотного состава мясных консервов из говядины доля ненасыщенных жирных кислот составляет 52–53,5%. По процентному содержанию больше всего содержится олеиновой кислоты (38–41,3%), насыщенной пальмитиновой — 27%, линолевой кислоты — 5,3%. Поскольку жирнокислотный состав консервов из говядины практически одинаков, принимаем, что этот фактор не оказывает значительного влияния на период индукции.

Однако в исследуемых образцах консервов в ламистере присутствует топленый свиной жир (10,5%), который окисляется быстрее, чем говяжий. При изготовлении топленого жира в продукте увеличивается содержание железа, оно катализирует окислительные реакции и сокращает период индукции. Консервы в реторт-пакетах содержат нативный говяжий жир-сырец, в котором присутствует большое количество насыщенных жирных кислот, стойких к окислению, и ингибиторы свободных радикалов типа токоферолов, увеличивающих период индукции [7].

Таким образом, предполагаем, что период индукции может быть косвенным показателем, характеризующим состав сырья: при добавлении свиного топленого жира стойкость консервов к окислительным процессам уменьшается, что сокращает период индукции. Изучение факторов, влияющих на окислительную стабильность мясных консервов, будет являться предметом дальнейших исследований.

Результаты испытаний

окислительной стабильности мясных консервов при хранении

Изучение окислительной стабильности мясных консервов в ламистере при натурном хранении показало, что в течение 20–24 месяцев хранения величина периода индукции снизилась незначительно: с 3,8 до 3,65 час.

Согласно литературным данным жир при хранении в условиях повышенной температуры окисляется быстрее, поэтому теоретически период индукции должен снижаться. Эта тенденция прослеживается в наших экспериментах по ускоренному старению консервов. Хранение консервов в ламистере при 37°C в течение 16,5 месяцев сокращает период индукции с 3,8 до 3,3 часов.

В консервах в потребительской упаковке реторт-пакет эта тенденция более выражена: период индукции сократился с 23–24 часов (2,5 месяца ускоренного старения) до 15–19 часов (12,5 месяцев ускоренного старения). Во взятых в эксперимент консервах в реторт-пакетах, упакованных под вакуумом, период индукции после 12,5 месяцев ускоренного старения был на 2–3 часа больше, чем в аналогичных образцах, упакованных без вакуума. Таким образом, для замедления окислительных процессов в мясных консервах можно рекомендовать упаковку под вакуум или в газовой-модифицированную атмосферу, в которой отсутствует кислород — главный активатор окислительных реакций.

Заключение

Оценка влияния температуры на период индукции жировой фракции мясных консервов показала, что с увеличением температуры период индукции уменьшается.

При испытаниях периода индукции жировой фракции мясных консервов показано, что на период индукции оказывает влияние состав сырья. Добавление топленого свиного жира снижает период индукции из-за большего количества ненасыщенных жирных кислот и присутствия металлов переменной валентности (железо). По периоду индукции мясных консервов можно судить о составе сырья.

Период индукции жировой фракции мясных консервов при натурном хранении снижался незначительно, что свидетельствует об окислительной стабильности консервов.

Температура хранения влияет на период индукции. Хранение консервов при повышенной температуре достоверно снижает период индукции. На основании данных по влиянию температуры хранения на период индукции можно сделать прогноз срока годности консервов. Для этого используется уравнение Аррениуса, применив которое можно рассчитать срок годности путем экстраполяции на температуру хранения.

Источники:

- (1). ГОСТ 31758-2012 (ISO 6886:2006) Жиры и масла животные и растительные. Определение устойчивости к окислению (ускоренное испытание на окисление).
- (2). ГОСТ 34815-2021 Продукты пищевые. Ускоренный тест на окисление с использованием окислительного испытательного реактора.

Список литературы:

1. Крылова В. Б., Густова Т. В. О характере и глубине изменений жировой составляющей консервов в новой полимерной потребительской упаковке // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2017. №19. С. 181-186. EDN: ZVKKWV.
2. Гурьева К. Б., Тюгай О. А. Исследования по определению сроков годности мясных консервов // Мясные технологии. 2012. №7. С. 46-50. EDN: SGYRQX.
3. Tsao C. H., Chang C. W., Ho Y. C., Chuang Y. K., Lee W. J. Application of OXITEST for prediction of shelf-lives of selected cold-pressed oils // Frontiers in Nutrition. 2021. V. 8. P. 763524. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.763524>
4. Гурьева К. Б., Белецкий С. Л., Родникова А. А. Оценка окислительной стабильности разных видов масел с применением прибора OXITEST // Товаровед продовольственных товаров. 2016. №5. С. 23-27. EDN: YMQRJK.
5. Гурьева К. Б., Белецкий С. Л., Родникова А. А. Оценка периода индукции растительных масел на приборе OXITEST // Инновационные технологии производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд. 2015. №4. С. 53-63. EDN: ZHRHZD.
6. Базарнова Ю. Г. Применение кинетического моделирования для прогнозирования сроков хранения коровьего масла // Хранение и переработка сельхозсырья. 2005. №8. С. 19-23.
7. Заяс Ю. Ф. Качество мяса и мясопродуктов. М.: Легкая и пищевая промышленность. 1981. 480 с.

References:

1. Krylova, V. B., & Gustova, T. V. (2017). O kharaktere i glubine izmenenii zhirovoi sostavlyayushchei konservov v novoi polimernoi potrebitel'skoi upakovke. In *Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktsii sel'skogo khozyaistva*, (19), 181-186. (in Russian).
2. Gureva, K. B., & Tyugai, O. A. (2012). Issledovaniya po opredeleniyu srokov godnosti myasnykh konservov. *Myasnye tekhnologii*, (7), 46-50. (in Russian).
3. Tsao, C. H., Chang, C. W., Ho, Y. C., Chuang, Y. K., & Lee, W. J. (2021). Application of OXITEST for prediction of shelf-lives of selected cold-pressed oils. *Frontiers in Nutrition*, 8, 763524. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.763524>
4. Gureva, K. B., Beletskii, S. L., & Rodnikova, A. A. (2016). Otsenka okislitel'noi stabil'nosti raznykh vidov masel s primeneniem pribora OXITEST. *Tovaroved prodovol'stvennykh tovarov*, (5), 23-27. (in Russian).
5. Gureva, K. B., Beletskii, S. L., & Rodnikova, A. A. (2015). Otsenka perioda induktsii rastitel'nykh masel na pribore OXITEST. In *Innovatsionnye tekhnologii proizvodstva i khraneniya material'nykh tsennostei dlya gosudarstvennykh nuzhd*, (4), 53-63. (in Russian).
6. Bazarnova, Yu. G. (2005). Primenenie kineticheskogo modelirovaniya dlya prognozirovaniya srokov khraneniya korov'ego masla. *Khranenie i pererabotka sel'khozsyrya*, (8), 19-23. (in Russian).
7. Zayas, Yu. F. (1981). *Kachestvo myasa i myasoproduktov*. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 27.07.2023 г.*

*Принята к публикации
10.08.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Гурьева К. Б., Солдатова С. Ю. Исследования периода индукции мясных консервов на приборе OXITEST // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 205-211. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/22>

Cite as (APA):

Guryeva, K., & Soldatova, S. (2023). Studies of the Induction Period of Canned Meat on the OXITEST Device. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 205-211. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/22>

УДК 342.724.3.444

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/23>

**ИЗМЕНЕНИЕ КОНСТИТУЦИОННО-ПРАВОВОГО СТАТУСА ПРОКУРАТУРЫ КАК
ДОКАЗАТЕЛЬСТВО КОНСТИТУЦИОННОГО КРИЗИСА И ПОБЕДЫ
ОРГАНИЗОВАННОЙ ПРЕСТУПНОСТИ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ
В 2023 ГОДУ**

©Иманкулов Т. И., ORCID: 0000-0003-0512-7759, SPIN-код: 3846-5907, д-р юрид. наук,
Кыргызский национальный университет им. Жусупа Баласагына,
г. Бишкек, Кыргызстан, timur232007@mail.ru

**CHANGING THE CONSTITUTIONAL AND LEGAL STATUS OF THE PROSECUTOR'S
OFFICE AS EVIDENCE OF THE CONSTITUTIONAL CRISIS AND THE VICTORY
OF ORGANIZED CRIME IN THE KYRGYZ REPUBLIC IN 2023**

©Imankulov T., ORCID: 0000-0003-0512-7759, SPIN-code: 3846-5907, Dr. habil.,
Kyrgyz National University named after Jusup Balasagyn,
Bishkek, Kyrgyzstan, timur232007@mail.ru

Аннотация. Проанализированы все предложения по изменению правового статуса прокуратуры Кыргызской Республики в связи с лишением ее полномочий следствия по уголовным делам в 2023 г. в профильном законе, обоснована их неконституционность, незаконность, противоречия теории прокурорского надзора, спрогнозированы вредные последствия для государства и общества, к которым уже приводили аналогичные изменения.

Abstract. The article analyzes all proposals for changing the legal status of the Prosecutor's Office of the Kyrgyz Republic in connection with the deprivation of its powers to investigate criminal cases in 2023 in the relevant law, substantiates their unconstitutionality, illegality, contradictions in the theory of prosecutorial supervision, predicts harmful consequences for the state and society, to which have already received similar changes.

Ключевые слова: конституционный кризис, законодательная инициатива, правовой акт, модельный закон.

Keywords: constitutional crisis, legislative initiative, legal act, model law.

Как теоретик в сфере организации правоохранительной деятельности должен заявить свое несогласие с проектом конституционного Закона Кыргызской Республики «О внесении изменений в конституционный Закон Кыргызской Республики «О прокуратуре Кыргызской Республики», который создаст удобную возможность в искусственном создании конституционного кризиса, поскольку данные поправки грубо противоречат основам конституционного строя, народовластью, разделению властей в нашей стране, независимости и особому статусу прокуратуры как органу госвласти с особым статусом, предусмотренным ст. 105 Конституции Кыргызской Республики, согласно которой органы прокуратуры осуществляют уголовное преследование включающее в себя все стадии от доследственной проверки до надзора за исполнением судебных решений. То есть авторы данных проектов

законов (внесении изменений в УПК и в конст. закон о прокуратуре) как бы подталкивают власть к необходимости изменения конституции 2021 г.

Чем чревато изменение конституции сегодня, когда ст. 44 Конституции КР стала не обязательством государства, а целевым ориентиром, когда ст. 105 также может быть истолкована ограничительно или еще как-нибудь?

Это конституционный кризис, видимо чего и добивается Кабинет Министров такими законодательными инициативами в нарушение самой Конституции. Но ведь это грозит потерей управляемости в государстве. По мнению В. О. Лучина, доктора юридических наук, профессора, бывшего судьи Конституционного Суда Российской Федерации (<https://goo.su/6K4Ar>). «Конституционный кризис — это системный кризис всех основных сфер общественной жизни, проявляющийся в девальвации Конституции (что сейчас очень ярко наблюдается в связи с толкованием 44 статьи), резком расхождении ее с общественной практикой; функционировании социально-экономических, политических, государственно-правовых институтов с существенными отступлениями от требований Конституции; разрушении единого конституционно-правового пространства, длительном бездействии или ненадлежащем действии конституционных и иных правовых норм, массовом безнаказанном их нарушении, достигающем критических величин. В наиболее острой фазе конституционный кризис, как правило, завершается неконституционной сменой основ конституционного строя. Нельзя и дальше допускать, чтобы Конституция и общественная практика в нашей стране удалялись друг от друга на разные орбиты. Чем больше конституционный люфт, тем сильнее и глубже конституционный кризис» [1, с. 407–408].

«Следствия одного конституционного кризиса могут одновременно стать причинами другого, когда смена строя произошла вопреки воле народа». Это цитата из указанного сочинения О. В. Лучина. То есть если люди во власти будут настаивать на необходимости изменения Конституции, то оппозиция может это преподнести как то, что Конституция 2021 года оказалась невыполнимой, так как смена власти, которая ей предшествовала, произошла вопреки воле народа.

Конституционный кризис проявляется в ненадлежащем действии, бездействии, массовом нарушении конституционных норм и принципов, фокусируя кризисное состояние различных сфер жизни общества.

Изменить полномочия прокуратуры в нарушение самой Конституции — это все равно, что собственноручно расписаться в конституционном кризисе. В 1993 году Легендарный Парламент сделал Национальный Банк независимым от Правительства КР, чтобы избежать рискованных решений Кабмина в отношении Нацбанка. То же самое было и с прокуратурой.

Проблема не в Конституции, а в ее внешнем выражении, когда фактические отношения расходятся с предписаниями Конституции. «Именно фактические отношения, вытесняющие, блокирующие действие Конституции, и порождают конституционный кризис. Конституционный потому, что именно Конституция по своей природе является актом, регулирующим наиболее важные общественные отношения» [1, с. 413].

Так называемая законодательная инициатива, исходящая от ненадлежащего субъекта — Администрации Президента КР, которая не имеет такого права по Конституции, направлена на лишение полномочий прокуратуры по проведению следствия, прямо противоречит требованиям Конституции Кыргызской Республики, лишая органы прокуратуры основного инструмента по реализации функции уголовного преследования.

Любая попытка принятия закона или законов по лишению следственных функций прокуратуры без внесения изменений в ст. 105 Конституции Кыргызской Республики

нарушает саму Конституцию, так как согласно ч. 3 ст. 53, каждый обязан соблюдать Конституцию и законы. Не говоря уже о ст. 110 Конституции!

В ст. 1 проекта закона предлагается ст. 1 конституционного Закона изложить в новой редакции, исключив из нее понятие «*правовые акты*», а из предмета регулирования конституционного Закона «*основные меры правовой и социальной защиты прокуроров и следователей, а также порядок прохождения службы в прокуратуре*». Не понятно, почему возникло такое новшество, ведь прокуратура в настоящее время не является нормотворческим органом? Во-вторых, учитывая требования ст. 105 Конституции о прокуратуре как органе государственной власти с особым статусом, нельзя особенности прохождения службы в ней приравнивать, например, к милиции или таможне, ведь они не обозначены в Конституции, и у них нет надзорных обязанностей. Еще раз хочется отметить, что служба в прокуратуре должна регулироваться отдельным отраслевым конституционным законом и это связано с особым статусом прокуратуры в Конституции для того, чтобы прокуратура могла без оглядки на другие органы госвласти бороться с преступностью, надзирать за исполнением законов в разных сферах правоотношений госслужбы, уголовным преследованием лиц, совершивших преступления, прежде всего, сотрудников правоохранительных органов, гражданских госслужащих, координацией деятельности госорганов в борьбе с преступностью.

Предложение Администрации Президента об исключении из конституционного Закона словосочетания «*правовые акты*», скорее всего, связано с его неправильным и невнимательным толкованием, с тем, что Администрация Президента перепутала понятия «*нормативный правовой акт*» и «*правовой акт*», скорее всего, фактически их отождествила, хотя это совершенно разные юридические термины.

Лучше всего о том, что такое «*правовые акты прокурора*», отвечает Модельный закон «О прокуратуре» (принят на двадцать седьмом пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств — участников СНГ (постановление №27-6 от 16 ноября 2006 года), согласно ст. 18 которого систему правовых актов прокуроров составляет взаимосвязанная совокупность актов по осуществлению надзора за исполнением законов и других, возложенных на прокуратуру функций, предусмотренных ст. 5 настоящего Закона (<https://goo.su/SuMU>). Статья 5 данного Модельного Закона устанавливает, что функциями прокуратуры являются:

1. Надзор за соблюдением прав и свобод человека и гражданина. Надзор за исполнением законов. Объекты надзора за исполнением законов устанавливаются в каждом государстве самостоятельно.

2. Уголовное преследование и привлечение к ответственности лиц, совершивших преступления, в соответствии с полномочиями, установленными уголовно-процессуальным законом государства.

3. Участие в рассмотрении дел судами.

4. Координация правоохранительной деятельности по борьбе с преступностью.

5. Участие в правотворческой деятельности.

6. Взаимодействие с органами государственной власти, органами местного самоуправления, иными органами и организациями по обеспечению прав и свобод человека и гражданина.

7. Международно-правовое сотрудничество по обеспечению прав и свобод человека и гражданина, в борьбе с преступлениями и другими правонарушениями, по оказанию правовой помощи.

2. При осуществлении своих надзорных функций и при выполнении других надзорных полномочий прокурор может использовать различные формы реагирования на выявленные нарушения закона (протест, представление, предостережение, постановление, заявление, санкция, указание, апелляция, предписание, информация и т. д.).

3. Участвуя в рассмотрении дел судами, прокурор использует: заявление, заключение, апелляцию, протест, другие акты в соответствии с процессуальным законодательством.

Также согласно Типовой инструкции по делопроизводству в Кыргызской Республике к правовым актам относятся приказ и распоряжение. Таким образом, к правовым актам прокурора относятся:

- акты прокурорского реагирования (протест, представление, предписание, предостережение, постановление, указание, заявление в суд, представление об обжаловании судебного акта);

- организационно-распорядительные акты (приказы, указания, распоряжения, регламент, положения, инструкции, правила).

В теории прокурорского надзора отмечается, что «каждому полномочию прокурора присуща особая форма его реализации. Потребность в юридическом оформлении правовых действий и решений прокурора вызывает необходимость в применении правовых актов прокурора (актов прокурорского надзора), включая акты прокурорского реагирования. Правовые действия и решения прокуроров отражаются в правовых актах прокурора (актах прокурорского надзора). Правовые акты прокурора (акты прокурорского надзора) являются разновидностью правовых актов индивидуального правоприменительного характера. К ним относятся и акты прокурорского реагирования. Правовые акты прокурора (акты прокурорского надзора) могут быть направлены на выявление нарушений законов, предупреждение нарушений законов и устранение нарушений законов. Правовые акты прокурора (акты прокурорского надзора), направленные на устранение и предупреждение нарушений законов, именуется актами прокурорского реагирования» [2, с. 4].

В предложениях инициатора законопроекта об исключении из предмета регулирования конституционного Закона нормы «основные меры правовой и социальной защиты прокуроров и следователей, а также порядок прохождения службы в прокуратуре», нет обоснований и не приведены доводы о якобы противоречии указанных норм Конституции Кыргызской Республики.

В соответствии со ст. 105 Конституции КР органы прокуратуры осуществляют уголовное преследование, участвуют в судебном разбирательстве, осуществляют надзор за исполнением судебных решений и иные полномочия, предусмотренные конституционным Законом.

Согласно ст. 2 Закона КР «О прохождении службы в правоохранительных органах Кыргызской Республики», действие данного Закона распространяется на лиц, проходящих службу в правоохранительных органах Кыргызской Республики, за исключением лиц, проходящих службу в органах прокуратуры и национальной безопасности, для которых законодательством установлен иной порядок прохождения службы.

Конституция Кыргызской Республики не содержит норм, регулирующих прохождение службы в органах прокуратуры, организацию и порядок ее деятельности, меры правовой и социальной защиты прокуроров и следователей, она и не должна их содержать, поскольку это в принципе делает ее очень громоздкой, если в нее будут включены все аналогичные нормы о Нацбанке, Омбудсмене и т.п. Для этого есть Конституционный Закон «О прокуратуре Кыргызской Республики». Тем более, что ст. 110 обязывает законодателя такие правила

указывать в соответствующих конституционных законах: организация и порядок деятельности государственных органов, указанных в настоящем разделе, а также гарантии их независимости определяются конституционными законами.

Предлагается лишить прокуратуру таких принципов деятельности, как:

Статья 4. Принципы деятельности прокуратуры

- 4) независимость прокурора и недопустимость вмешательства в его деятельность;
- 5) обязательность исполнения требований прокурора;
- 6) единоначалие и подчиненность нижестоящих прокуроров вышестоящему.

Должен сказать, что это опять-таки несоответствие конституционному статусу независимости прокуратуры от других госорганов, в первую очередь от Кабинета Министров, то есть исполнительной ветви власти, не говоря уже о других. И все остальные принципы тоже, это не выдумка прокуроров, это также является требованием модельного закона о прокуратуре (<https://goo.su/SuMU>):

Статья 3. Принципы организации и деятельности прокуратуры.

1. Прокуратура составляет единую централизованную систему органов и учреждений с подчинением нижестоящих прокуроров вышестоящим и генеральному прокурору государства (далее — генеральному прокурору).

2. Прокуратура осуществляет свои полномочия независимо от других государственных органов и должностных лиц, органов местного самоуправления, политических партий и других общественных объединений, в строгом соответствии с конституцией и законами государства.

3. Прокуратура организует свою деятельность на основе принципов законности, равенства всех перед законом, гуманизма, уважения и строгого соблюдения прав и свобод человека и гражданина, взаимодействия с государственными и иными органами и организациями в целях укрепления законности и правопорядка.

4. Органы прокуратуры действуют гласно в той мере, в какой это не противоречит требованиям законов об охране прав и свобод человека и гражданина, а также законодательства о защите государственной и иной специально охраняемой законом тайны; информируют в установленном порядке органы государственной власти, органы местного самоуправления, а также население о состоянии законности.

5. Запрещается вмешательство в деятельность органов прокуратуры при осуществлении ими своих полномочий.

6. Прокуроры и следователи органов прокуратуры не могут быть членами выборных и иных органов, образуемых органами государственной власти, общественных объединений, партий и иных организаций, преследующих политические цели.

Прокурорские работники не вправе совмещать свою основную деятельность с иной оплачиваемой или безвозмездной деятельностью, кроме преподавательской, научной и творческой деятельности.

7. Акты надзорной деятельности прокуратуры, вынесенные на основании и в порядке, установленном законом, обязательны для исполнения в определенные для этого сроки.

8. Действия и акты прокурора могут быть обжалованы вышестоящему прокурору либо в суд. Обжалование требований и актов прокурора не приостанавливает их исполнение.

Суд либо вышестоящий прокурор могут до вынесения решения по заявлению (жалобе) на действия или акты прокурора приостановить их исполнение.

Вышестоящий прокурор по жалобе граждан и (или) юридических лиц либо по своей инициативе может отменить либо отозвать акты нижестоящего прокурора.

Принцип единоначалия (принцип централизации) подразумевает, что, несмотря на наличие определенной самостоятельности, прокурор районного звена обязан неукоснительно исполнять руководящие указания вышестоящего прокурора областного или столичного уровня, который в свою очередь беспрекословно подчиняется требованиям вышестоящего по отношению к нему Генерального прокурора КР.

Принцип независимости означает, что прокурор осуществляет свою деятельность, исходя из собственного понимания складывающейся обстановки и с учетом поставленных перед ним задач. Следовательно, если его достоянием стала информация о факте нарушения закона, то он обязан проверить ее, как это и предписывает ч. 2 ст. 32 Закона о прокуратуре, и в случае подтверждения результатами проверки имеющего место правонарушения принимать адекватные и своевременные меры, направленные на устранение выявленного нарушения закона, возмещение причиненного незаконными действиями (бездействием) ущерба (при наличии такового), привлечение к установленной законом ответственности виновного лица и недопущение в будущем подобных деликтов.

При этом Закон о прокуратуре исключает всякое воздействие на прокурора каких бы то ни было должностных и иных лиц, кроме вышестоящих по отношению к нему прокуроров, при принятии им обусловленных конкретной ситуацией решений. Безусловно, и вышестоящие прокуроры, несмотря на существование раскрытого выше принципа централизации, не должны без всяких на то оснований вмешиваться в принятие нижестоящим прокурором решений, если только речь не идет о явно неправильно выбранном последним алгоритме действий, идущем вразрез с провозглашенными целями и поставленными задачами. Следовательно, речь может идти о корректирующем, но не в угоду политической и иной конъюнктуре, а исключительно в целях оптимизации надзорной и иной деятельности, характере вмешательства вышестоящего прокурора в деятельность нижестоящего. Неслучайно, если речь не идет о процессуальной сфере, правом отзыва (фактической отмены) ошибочно направленных в порядке надзора актов реагирования обладает только подписавший их прокурор, а не вышестоящий по отношению к нему руководитель органа прокуратуры.

Пунктом 2 ст. 1 законопроекта предлагается п. 7 ч. 2 ст. 2 конституционного Закона изложить в следующей редакции:

«7) осуществление уголовного преследования лиц, имеющих статус военнослужащих, а также должностных лиц государственных органов, перечень которых определяется Уголовно-процессуальным кодексом Кыргызской Республики, путем возбуждения уголовных дел и передачи их для расследования в соответствующие следственные органы».

Данное изменение вытекает из предложения об исключении у органов прокуратуры функции осуществления расследования уголовных дел. Пункт 7 части 2 статьи 2 конституционного Закона необходимо оставить в действующей редакции, поскольку ограничение прокуратуры при осуществлении уголовного преследования лишь возбуждением уголовного дела противоречит ст. 105 Конституции КР, согласно которой на органы прокуратуры возложено осуществление уголовного преследования, включающая в себя все стадии уголовного судопроизводства (начиная от регистрации преступления в ЕРП, доследственной проверки, досудебного производства, поддержания государственного обвинения в суде, вплоть до исполнения судебного акта).

Отмечу, что исключение в п. 8 ч. 2 ст. 2 слов «и иными законами Кыргызской Республики» необоснованно, так как конституционный Закон КР «О прокуратуре КР» определяет общую организацию и порядок деятельности органов прокуратуры и не может

предусматривать исчерпывающий перечень полномочий органов прокуратуры, так как в него не входит, например, закон о профилактике правонарушений, много других законов КР, которые предусматривают реагирование прокурора на летальные случаи в разных сферах жизни КР. Я уже не говорю об УПК, КоП, ГПК, Законе «О психиатрической помощи и гарантиях прав граждан при ее оказании» и т. д.

В ст. 6 предлагается освободить граждан и должностных лиц от обязанности явиться по письменному требованию прокурора или следователя органов прокуратуры в установленное им время для дачи объяснений и показаний. Предлагается лишить прокурора права вынести постановление о принудительном доставлении такого лица в органы прокуратуры, которое исполняется правоохранительными органами в течение 24 часов. Не согласен с таким предложением, так как этим предлагается сделать требования прокурора, вытекающие из его полномочий по реализации возложенных надзорных функций в соответствующих сферах правоотношений, не обязательными. То есть лишение прокурора такого полномочия сделает его надзорную работу заведомо невыполнимой.

В ст. 7 Модельного закона о прокуратуре СНГ также содержатся гарантии деятельности прокуратуры, аналогичные отечественным в настоящее время:

Статья 7. Правовые гарантии деятельности органов прокуратуры.

Воздействие в какой бы то ни было форме на прокурора с целью воспрепятствования осуществлению им своих полномочий или принятия им незаконного решения, а также неисполнение законных требований прокуроров, вытекающих из полномочий, предоставленных им законодательством, влечет ответственность, установленную законом.

По требованию прокуратуры соответствующие органы и полномочные лица обязаны:

безвозмездно и с соблюдением установленных законодательными актами требований к порядку разглашения сведений, составляющих коммерческую, банковскую и иную охраняемую законом тайну, предоставить необходимые материалы и сведения;

выделить специалистов для участия в проверочных мероприятиях и для дачи необходимых заключений в области, требующей специальных познаний.

Поручения прокурора, данные им в пределах своей компетенции, обязательны для органов дознания и следствия.

Истребуемая информация предоставляется в органы прокуратуры в установленных законодательством формах, порядке, а также в сроки, определенные прокурором.

Прокуроры в пределах своей компетенции имеют право на беспрепятственный вход в помещения государственных органов, организаций, независимо от форм собственности, безотлагательный прием их руководителями и другими должностными лицами по вопросам проверки, доступа к документам и материалам, ознакомление с судебными делами и их истребование из суда, за исключением случаев, когда материалы дела находятся непосредственно в судебном производстве.

Должностные лица и граждане обязаны явиться по требованию прокурора в установленное им время для дачи показаний и (или) объяснений. Вызов оформляется письменным уведомлением (повесткой) и вручается под расписку. Уведомление может быть также направлено телефонограммой, телеграммой или с использованием других средств связи, обеспечивающих его надлежащую передачу.

Неисполнение законных требований прокурора либо неявка по требованию прокурора без уважительных причин влекут ответственность, предусмотренную законом. Прокурор, в пределах своей компетенции, вправе в случае неисполнения предписаний и постановлений обратиться к принудительному исполнению.

Прокурор не обязан давать каких-либо объяснений по существу находящихся в его производстве дел и материалов, а также представлять их кому бы то ни было для ознакомления иначе как в случаях и порядке, предусмотренных законом. Никто не вправе разглашать материалы проверок и дел без разрешения прокурора, в производстве которого они находятся, до их завершения.

П. 8 ч. 1 ст. 12 предлагается признать утратившим силу. Не согласен, так как обязанность Генерального прокурора принимать в пределах своей компетенции правовые акты по вопросам правовой статистики и учета, обязательные для всех субъектов правовой статистики, обусловлена местом и ролью прокуратуры в деятельности по укреплению законности и правопорядка — ч. 1 ст. 2 конст. закона. При этом важное значение имеет и то обстоятельство, что на прокуратуру в соответствии со ст. 50 самого конст. закона о прокуратуре возложена обязанность координации деятельности правоохранительных, фискальных и других государственных органов, органов местного самоуправления по вопросам противодействия коррупции, которая также образует состав преступления по УК КР, а также согласно ст. 9 Закона Кыргызской Республики «Об основах профилактики правонарушений» от 5 мая 2021 года №60:

В целях реализации настоящего Закона органы прокуратуры Кыргызской Республики:

1) участвуют в работе координационного совета по профилактике правонарушений, в разработке программ и планов по профилактике правонарушений среди сотрудников правоохранительных органов;

2) осуществляют надзор за исполнением законодательства в сфере профилактики правонарушений;

3) ведут уголовно-правовую статистику и осуществляют координацию деятельности правоохранительных органов по анализу криминологической информации и прогнозированию ситуации в сфере борьбы с преступностью.

Как отмечают авторы комментария к ФЗ «О прокуратуре РФ» под ред. д-ра юрид. наук Ю. И. Скуратова, «необходимость разработки и поддержания учета и отчетности о преступности в положении, адекватном изменяющейся социально-экономической, правовой и криминогенной ситуации в стране, обусловлена потребностями установления точных представлений о состоянии и тенденциях преступности, изменениях ее структуры и иных показателей. Такая статистика необходима для разработки мер борьбы и предупреждения преступности, а также для принятия организационных, управленческих, нормативных, методических и иных решений в данной сфере» [3, с. 262].

«Таким образом, данная статья возлагает на прокуратуру задачу, выполнение которой осуществляется всеми правоохранительными органами в соответствии с их компетенцией и сферой ведения. На прокуратуру возложено совместно с этими органами и во взаимодействии с судами разрабатывать и корректировать правовую и методологическую основу формирования единой государственной статистической отчетности. Точная, методологически выверенная совокупность показателей, включаемых в различные формы статистической отчетности, — неперемное условие получения достоверных результатов анализа преступлений, лиц, их совершивших, деятельности правоохранительных органов. Изменения в социальных, экономических условиях, правовом регулировании, деятельности и организационной структуре государственных органов требуют оперативного внесения соответствующих корректив в установленные формы учета и статистической отчетности, необходимости их надлежащей сопряженности» [3, с. 262].

По какой причине тогда разработчик хочет лишить прокуратуру этой важной функции?

Или стране не нужен объективный анализ преступности? Для выработки мер борьбы с ней? А как же тогда исполнение требований ст. 37 конституционного Закона «О прокуратуре Кыргызской Республики», согласно которой Генеральная прокуратура является держателем единой автоматизированной информационной системы и определяет политику по правовой статистике, в связи, с чем издает правовые акты относительно порядка работы с автоматизированной информационной системой? Получается, что это предложение разработчиков противоречит данной статье!

В систему правовой статистики включена государственная и межведомственная статистическая отчетность. Данные формы статистического наблюдения формируются с учетом контрольных и надзорных полномочий прокурора по проверке достоверности и полноты отражения субъектами учета преступлений.

Прокурор — это единственная процессуальная фигура, которая не заинтересована в искажении статистической информации о результатах доследственной проверки и расследования уголовных дел. Отсутствие какой-либо заинтересованности в искажении статистической информации о результатах расследования, а следовательно и сведений о состоянии преступности, способствует обеспечению эффективной реализации органами прокуратуры функции надзора в сфере правовой статистики, принятию действенных управленческих решений, направленных на борьбу с преступностью. Поэтому Генеральный прокурор на основе этого вправе издавать правовые акты. Более того, функция по надзору за формированием уголовно-правовой статистики была передана Указом Президента КР в 2016 году из МВД в органы прокуратуры для достижения целей обеспечения достоверности, объективности, а также ужесточения контроля за движением уголовного процесса.

Меры в данном направлении, кроме формирования уголовно-правовой статистики органами прокуратуры, подразумевают системное повышение качества надзора за всеми стадиями уголовного процесса — с момента регистрации сигнала о преступлении и заканчивая назначением и исполнением решения (приговора) суда. При этом основой являются функционирование единой и объективной системы регистрации заявлений и сообщений о преступлениях, а также внедрение открытой автоматизированной электронной системы учета движения материалов и уголовных дел.

П. 1 ч. 3 ст. 12 закона о прокуратуре предлагается полномочие генпрокурора по присвоению специальных званий сотрудникам прокуратуры заменить на присвоение специальных классных чинов.

Согласно ст. 6 Закона Кыргызской Республики от 6 апреля 1999 года №35 «Об установлении воинских званий, классных чинов, специальных классных чинов и специальных званий» специальный классный чин — это специальное звание, присваиваемое персонально каждому служащему органов юстиции, аппарата судов, Судебного департамента, органов прокуратуры в соответствии со стажем работы, образованием и занимаемой должностью.

Согласно п. 15 ч. 1 ст. 1 Закона КР «О прохождении службы в правоохранительных органах Кыргызской Республики», в понятие правоохранительные органы входит уполномоченный государственный орган в сфере осуществления надзора за исполнением законов, которые реализуют отдельные правоохранительные функции.

Согласно ч. 1 ст. 2 указанного Закона, его действие распространяется на лиц, проходящих службу в правоохранительных органах Кыргызской Республики, за исключением лиц, проходящих службу в органах прокуратуры и национальной безопасности, для которых законодательством установлен иной порядок прохождения службы. Из чего

следует, что органы прокуратуры относятся к правоохранительным органам, для которых законодательством установлен иной порядок прохождения службы.

В соответствии с положениями законов Кыргызской Республики «О прохождении службы в правоохранительных органах Кыргызской Республики» и «Об установлении воинских званий, классных чинов, специальных классных чинов и специальных званий», сотрудникам всех правоохранительных органов присваиваются соответствующие специальные звания. При этом служба в органах прокуратуры включает в себя также службу в органах военной прокуратуры. Соответственно при внесении предлагаемых изменений, в случае перехода сотрудников органов прокуратуры на службу в органы военной прокуратуры будут нарушены их права. Отсутствует какая-либо практическая целесообразность в инициативе по замене специальных званий сотрудников органов прокуратуры на специальные классные чины. Так, в целях реализации конституционного Закона КР «О прокуратуре Кыргызской Республики» всем действующим сотрудникам органов прокуратуры на данный момент уже присвоены соответствующие специальные звания. В случае принятия законопроекта все сотрудники, имеющие специальные звания останутся в данных званиях, с дополнительным присвоением к ним также специальных классных чинов, так как лишение законно присвоенного специального звания возможно только в качестве уголовного наказания за совершение преступления (ст. 60 УК КР). Получается, что государство будет им платить и за звание, и за чин? К чему такое неэкономное расходование бюджетных средств? Надо было вначале обновить законы о правоохранительной службе, о присвоении специальных, воинских званий, а потом уже доходить до прокуратуры? Но опять встает вопрос – с какой целью? И об обратной силе закона!

Пунктом 14 законопроекта абзац второй ч. 2 ст. 21 предлагается дополнить вторым предложением следующего содержания *«В случае отклонения (несогласия) акта прокурорского реагирования прокурор вправе обратиться в суд»* и статью дополнить новой частью 4, предусматривающего, что *в случае необоснованного внесения, протест может быть отозван принесшим его прокурором либо вышестоящим прокурором до его рассмотрения.*

В случае несогласия акты прокурорского реагирования могут быть обжалованы вышестоящему прокурору либо в суд. Вышестоящий прокурор по обращению граждан и (или) юридических лиц либо по своей инициативе может отозвать акт прокурорского реагирования нижестоящего прокурора. Акт прокурорского реагирования может быть изменен, дополнен, отозван принесшим его прокурором либо вышестоящим прокурором до его рассмотрения. Таким образом, предлагаемые изменения дублируют нормы ст. 8 и ч. 4 ст. 20, ч. 3 ст. 26 конституционного Закона. В этой связи принятие предлагаемых поправок необоснованно.

Пунктом 4 законопроекта предусмотрено в абзаце втором ч. 1 ст. 5 конституционного Закона слова *«или следователя»* исключить. Предлагаемое изменение следует из предложения об исключении у органов прокуратуры функции осуществления расследования уголовных дел, кроме следствия по уголовным делам, совершенными военнослужащими, а также призванными на сборы военнообязанными, следствие по которым производится следователями военной прокуратуры. Вкратце отмечу, что уголовное преследование и надзор едины, неделимы, что уголовное преследование является актом реагирования прокурора на нарушение закона в виде преступления. Это обязанность прокурора, как и любого должностного лица правоохранительного органа, она предусмотрена в п. 6 ч. 2 ст. 32 конст. закона о прокуратуре КР.

Пунктом 5 законопроекта предусмотрено в наименовании и в ч. 1 и 6 ст. 6 конституционного Закона слово «следователя» заменить словами «следователя органов военной прокуратуры». Данное изменение является следствием предложения об изъятии у органов прокуратуры функции осуществления расследования уголовных дел, кроме следствия по уголовным делам, совершенными военнослужащими, а также призванными на сборы военнообязанными, следствие по которым производится следователями военной прокуратуры.

Пунктом 5 законопроекта предусмотрено в ч. 3 ст. 6 слово «безотлагательный» исключить, а части 4 и 5, закрепляющие *обязанности должностных лиц и граждан явиться по письменному требованию прокурора или следователя, для дачи объяснений и показаний, а также в случае неявки этих лиц доставления их в органы прокуратуры*, признать утратившими.

В этой связи хочу отметить, что согласно ст. 105 Конституции Кыргызской Республики и ст. 2 и ст. 4 конституционного Закона, органы прокуратуры осуществляют надзор за точным и единообразным исполнением законов и иных нормативных правовых актов, уголовное преследование, участвуют в судебном разбирательстве, осуществляют надзор за исполнением судебных решений и *иные полномочия, предусмотренные конституционным законом*.

Критика разработчика проекта закона о том, что органы прокуратуры могут вызвать к себе *только после возбуждения уголовного дела и предъявления обвинений*, в порядке, прописанном в УПК Кыргызской Республики, не состоятельна, так как согласно п. 3 ч. 1 ст. 32 конституционного Закона, прокурор, осуществляя надзор за исполнением законов, уполномочен вызывать должностных и других лиц для дачи объяснений по поводу нарушений законов. Также об обязательности требований как следствии независимости прокуратуры указано выше.

Пунктом 6 законопроекта в ч. 1 ст. 7 конституционного Закона слово «разрешаются» предлагается заменить словом «рассматриваются». Согласно ч. 4 ст. 9 Закона КР «О порядке рассмотрения обращений граждан», письменные обращения считаются *разрешенными* в случае, если они рассмотрены, по поставленным в них вопросам приняты необходимые меры и гражданам письменно даны ответы в указанные законом сроки. В связи с этим предлагаю оставить данную норму в действующей редакции.

Пунктом 7 законопроекта предложение второе ч. 1 ст. 8 конституционного Закона, которая гласит, что «*обжалование требований и актов прокурорского реагирования не приостанавливает их исполнение*», предлагается исключить.

Данную норму необходимо оставить в действующей редакции, потому что прокуратура при осуществлении надзора не обладает административно-властными полномочиями в отношении поднадзорных органов и их должностных лиц. Поэтому в случае выявления фактов нарушения законов или издания незаконных актов, прокурор сам не может отменить незаконный акт, устранить нарушение закона или применить меры воздействия к лицу, допустившему нарушение закона. Но и оставить выявленное правонарушение без внимания прокурор тоже не имеет права. Прокурор обязан отреагировать на факт нарушения закона путем обращения на это внимания соответствующих органов или должностных лиц, уполномоченных устранить допущенные нарушения. Реагирование на выявленное нарушение закона реализуется прокурором путем вынесения соответствующего акта прокурорского реагирования, направленного на обеспечение законности, защиту прав граждан, интересов общества и государства, применение которого регламентировано

конституционным Законом.

Положением ч. 5 ст. 20 конституционного Закона предусмотрено, что акты прокурорского реагирования, законные требования прокурора и следователя органов прокуратуры обязательны для исполнения всеми государственными органами, органами местного самоуправления, организациями, их должностными лицами. Суд либо вышестоящий прокурор может до вынесения решения по обращению на действия или акты прокурорского реагирования приостановить их исполнение (ч. 2 ст. 8 конституционного Закона).

Также пунктом 7 законопроекта предусмотрено ч. 3 ст. 8 изложить в новой редакции, дополняя данную часть словами «*в случае обнаружения нарушений законодательства Кыргызской Республики*».

Пунктом 3 законопроекта п. 4 ч. 3 ст. 4 предлагается дополнить словами «*в случае выявления нарушений действующего законодательства Кыргызской Республики*».

Однако согласно действующим положениям конституционного Закона в случае несогласия акты прокурорского реагирования могут быть обжалованы вышестоящему прокурору либо в суд. Вышестоящий прокурор по обращению граждан и (или) юридических лиц либо по своей инициативе может отозвать акт прокурорского реагирования нижестоящего прокурора. Акт прокурорского реагирования может быть изменен, дополнен, отозван принесшим его прокурором либо вышестоящим прокурором до его рассмотрения (ст. 8 и ч. 4 ст. 20, ч. 3 ст. 26 конституционного Закона).

В этой связи внесение поправок в п. 4 ч. 3 ст. 4 конституционного Закона считаю необоснованным. Аналогичное замечание к подпункту «б» п. 8 и п. 14 законопроекта.

Пунктом 13 законопроекта предусмотрено в части 5 статьи 20 конституционного Закона слова «*и следователя органов прокуратуры*» исключить. Предлагаемое изменение вытекает из предложения об исключении у органов прокуратуры функции осуществления расследования уголовных дел, кроме следствия по уголовным делам, совершенными военнослужащими, а также призванными на сборы военнообязанными, следствие по которым производится следователями военной прокуратуры.

Пунктом 15 законопроекта предлагается *ст. 24 (Постановление прокурора), ст. 27 (Указание прокурора) и ст. 29 (Меры принудительного исполнения актов прокурорского реагирования)* конституционного Закона признать утратившими силу.

Предложения инициатора законопроекта об исключении указанных статей из конституционного Закона ввиду того, что указанные нормы являются предметом регулирования УПК Кыргызской Республики, Дисциплинарного устава Вооруженных Сил Кыргызской Республики, Кодекса Кыргызской Республики о правонарушениях, и данное положение отсутствовало в предыдущей редакции Закона, являются необоснованными.

Постановление прокурора о возбуждении производства о дисциплинарном правонарушении или производства по делу о правонарушении является одним из актов прокурорского реагирования, вносимых при реализации надзорных полномочий, направленных на предупреждение и устранение нарушений, привлечение виновных лиц к установленной законом ответственности. Это полномочие прокурора, имеющие непосредственное отношение к такой функции как административное преследование.

Предыдущая редакция Закона Кыргызской Республики «О прокуратуре Кыргызской Республики» содержала ст. 20 и 24, согласно которым прокурор, исходя из характера выявленных нарушений нормативного правового акта, выносил постановление о возбуждении производства о дисциплинарном правонарушении. В отличие от ст. 35 УПК, где

прокурор в ходе уголовного судопроизводства уполномочен давать органу дознания, следователю письменные указания о производстве тех или иных процессуальных действий, ст. 27 конституционного Закона предусматривает, что прокурор при осуществлении своих надзорных полномочий вправе давать письменные указания не только органам, осуществляющим следствие и оперативно-розыскную деятельность, но и администрациям органов и учреждений, исполняющих наказание и назначаемые судом меры принудительного характера, администрациям мест содержания задержанных и заключенных под стражу о соблюдении установленных законом порядка и условий содержания находящихся в них лиц, а также в иных случаях, предусмотренных законодательством Кыргызской Республики.

Требования акта прокурорского реагирования носят обязательный характер. Поднадзорный субъект, орган, должностное лицо обязано реагировать на принесенный прокурором акт в установленном законом порядке. В случае неисполнения в добровольном порядке актов прокурорского реагирования прокурор вправе вынести постановление о принудительном исполнении требований прокурора, за исключением предусматривающих принудительное лишение имущества, и направить его для исполнения в уполномоченные государственные органы. Уполномоченные государственные органы обязаны по получении соответствующего постановления прокурора незамедлительно принять меры к его исполнению.

За не рассмотрение в установленном законодательством порядке актов прокурорского реагирования, а также невыполнение законных требований прокурора, предусмотрено применение штрафа, налагаемого судом (ст. 433 Кодекса Кыргызской Республики о правонарушениях).

Прокурор — представитель государства и действует от его имени, в акте прокурорского реагирования выражается воля государства. После чего, в случаях отклонения актов прокурорского реагирования либо не рассмотрения их в установленный законом срок прокурор вправе обратиться в суд с заявлением о признании недействительным актов органов и должностных лиц, а также об устранении нарушений закона. Заявление в суд вносится с соблюдением установленного процессуальным законодательством досудебного порядка обжалования актов, действий (бездействия) органов, должностных лиц.

Пунктом 16 проекта Закона предлагается п. 2 ч. 1 ст. 31 конституционного Закона, определяющего предметом надзора «соответствие законам правовых актов, издаваемых субъектами, указанными в п. 1 ч. 2 ст. 2 настоящего конституционного Закона» признать утратившими силу.

Издаваемые руководителями государственных органов и органов местного самоуправления правовые акты не должны противоречить закону и иным нормативным правовым актам. Реализация должностными лицами (руководителями) органов власти своих полномочий посредством издания правовых актов должна осуществляться с соблюдением требований нормативных правовых актов Кыргызской Республики.

Согласно ст. 105 Конституции Кыргызской Республики, надзор за точным и единообразным исполнением законов и иных нормативных правовых актов осуществляется прокуратурой Кыргызской Республики. В случае незаконного издания правового акта прокурором приносится протест или иной акт прокурорского реагирования (заявление в суд) о его отмене, приведении в соответствие с законом либо признании судом недействительным.

Таким образом, исключение основной функции надзора за соответствием правовых актов, издаваемых органами государственной власти и местного самоуправления, противоречит Конституции! Более того, инициатором законопроекта не дано какого-либо

обоснования к предлагаемым изменениям. Деятельность прокурора по проверке законности правовых актов поднадзорных ему органов и лиц и реагированию на выявленные несоответствия таких актов законам не ограничивается только рамками «общенадзорной» отрасли, например, в ст. 21 Закона о прокуратуре, определяющей отдельные полномочия прокурора в правозащитной сфере надзора, закреплено право прокурора приносить протест на нормативный правовой акт или правовой акт, противоречащий нормативному правовому акту, обладающему более высокой юридической силой, в орган или должностному лицу, издавшему этот акт, либо в вышестоящий орган или вышестоящему должностному лицу для приведения в соответствие с нормативным правовым актом, обладающим более высокой юридической силой, либо на его отмену. Таким образом, надзор за законностью правовых актов фактически является межотраслевой деятельностью, но традиционно с учетом закрепления положений о нем именно в ст. 21 Закона о прокуратуре ассоциируется именно с «общенадзорной» деятельностью, являясь ее самостоятельным направлением (подотраслью). Поэтому предметом надзора за законностью правовых актов выступает соответствие законам правовых актов, издаваемых (принимаемых) перечисленными в названной статье органами и лицами.

Основные задачи надзора за законностью правовых актов: оценка их законности; реагирование прокурора на незаконные правовые акты.

Критериями оценки законности, как правило, выступают: соответствие правового акта Конституции КР или закону; соблюдение установленного законодательством порядка принятия правового акта (соблюдение процедур, наличие кворума, необходимость согласования в определенных случаях с уполномоченными органами (должностными лицами) и др.); соблюдение процедуры обязательного публичного обсуждения проекта правового акта; соблюдение установленной законодательством конкретной формы (вида) правового акта; издание правового акта в рамках компетенции органа (должностного лица), включая реализацию им механизма «делегирования полномочий»; соблюдение порядка государственной регистрации правового акта в случае установленной законодательством обязательности такой процедуры, а также осуществление регистрации надлежащим органом; опубликование правового акта в случаях, требующих этого, в издании, предназначенном для таких целей; соблюдение предусмотренных правил введения правового акта в действие; соблюдение установленных требований к дате вступления правового акта в силу (например, правовой акт, вводящий налог, не может вступать в силу ранее 1 января года, следующего за годом принятия акта, и ранее одного месяца со дня его официального опубликования); соблюдение при принятии (издании) правовых актов, вносящих изменения (дополнения) в другие правовые акты, правил и порядка, установленных для принятия (издания) правовых актов, в которые вносятся такие изменения (дополнения).

Вопрос о целесообразности принятия правового акта (например, в силу дублирования им положений других правовых актов) не входит в предмет прокурорской проверки законности таких актов и может решаться на стадии дачи заключений на проект такого документа и обсуждения его в соответствующем органе публичной власти (<https://goo.su/pSiz4>).

Как отмечают ученые, «надзор за соблюдением Конституции, исполнением законов и законностью правовых актов — центральная (ведущая) отрасль прокурорского надзора. В процессе своей деятельности органы власти и управления, их должностные лица, органы управления разных организаций с госдолей, их руководители принимают юридически значимые решения и издаются правовые акты нормативного и индивидуального характера. Эти

правовые акты облекаются в форму приказов, указаний, распоряжений, постановлений, положений, инструкций и т. д. Они образуют юридическую основу для возникновения, изменения и прекращения правоотношений (нормативные правовые акты) либо выступают в качестве юридических фактов, непосредственно порождающих, изменяющих и прекращающих правоотношения между субъектами права (индивидуальные правовые акты). Большинство из них носит подзаконный характер, поэтому они не должны противоречить законам. Несоответствие подзаконных правовых актов действующим законам проявляется различным образом. Это может быть: 1) отсутствие предусмотренных в законе фактических обстоятельств, являющихся основанием для издания соответствующего правового акта; 2) издание правового акта во исполнение отмененного либо утратившего силу закона; 3) произвольное толкование положений закона, обусловившее принятие противоречащего ему правового акта; 4) умышленное искажение смысла закона в изданном правовом акте; 5) неправильный выбор закона, положенного в основу решения представленных в правовом акте вопросов; 6) несоблюдение правил, сроков, формы и процедуры издания актов» [4, с. 13-14].

Как отмечают российские ученые-прокуроры в монографии о прокурорской проверке под редакцией заместителя директора НИИ Академии Генеральной прокуратуры Российской Федерации, доктора юридических наук Н. В. Субановой, осуществление постоянного надзора за законностью правовых актов является важной гарантией и свидетельством приоритета закрепленного в Конституции РФ принципа верховенства закона, предопределяя в свою очередь такую организацию надзорной работы, которая позволяет предупреждать принятие незаконных правовых актов либо оперативно добиваться утраты ими своей юридической силы на более ранних стадиях с тем, чтобы предельно сократить, а иногда и вовсе нивелировать вредоносные последствия, связанные с действием подобных актов. Конечно, значительная специфика процедурных вопросов не исключает и некоторых аналогий. Так, в ходе проверки исполнения законов зачастую проводится анализ соответствия акта поднадзорного органа содержанию закона, изучается фактическое положение дел, связанных с реализацией предписаний закона, равно как и при проверке законности правовых актов, прокурор изучает причины, обусловившие необходимость издания данного акта поднадзорного органа, уровень соответствия закону конкретных путей реализации его предписаний в других правовых актах [5, с. 87–88].

В Конституции также закреплен принцип верховенства права в преамбуле, приоритет Конституции над другими законами (ст. 6), обязанность каждого соблюдать Конституцию и законы КР (ст. 53, ч. 3), обязанность принимать нормативные правовые акты на основе Конституции (ч. 2 ст. 6), требования к нормативным правовым актам в сфере прав человека (ст. 23). Кто тогда всем этим будет заниматься? Если не прокуратура? Это же суть прокурорского надзора. Если этого полномочия у прокуратуры не будет, тогда прокуратуру лучше вообще ликвидировать!

Незаконные правовые акты принимаются по вопросам лицензирования образования, налогообложения, использования муниципального имущества, размещения муниципальных заказов на поставку товаров и предоставление услуг, прохождения муниципальной службы, в сфере землепользования, при установлении тарифов на жилищно-коммунальные услуги и нормативов их потребления, по вопросам применения бюджетного, земельного, лесного, природоохранного, административного законодательства. Принимаемые прокурорами меры реагирования в сфере муниципального нормотворчества позволяют восстановить законные права и интересы граждан и юридических лиц. Пунктом 17 законопроекта предлагается п. 1

и 2 ч. 1 ст. 32 конституционного Закона изложить в новой редакции и часть 3 данной статьи признать утратившим силу, согласно которым из полномочий прокурора, при осуществлении ими надзора исключается беспрепятственный вход на территорию и в помещение государственного органа, право требовать от руководителей и других должностных лиц представления необходимых документов, а также незамедлительное исполнение указаний, требований и предписаний, предусмотренных в акте прокурорского реагирования. Беспрепятственное вхождение на территорию и в помещения государственных органов и иных субъектов, наличие доступа к правовым актам и документам (материалам) является средством и формой решения стоящих перед прокуратурой задач обеспечения верховенства закона, укрепления законности, защиты прав и свобод человека и гражданина, охраны интересов общества и государства. Беспрепятственный вход на территорию поднадзорных органов выражается в нераспространении на прокурора правил пропускного режима там, где они установлены. Порядок работы с документами, включающими в себя сведения секретного, служебного или иного характера, регламентируется специальными законами и вытекающими из них подзаконными актами, в которых определяется круг полномочий держателей информации и лиц, обладающих правом их использовать в своей деятельности. В связи с этим, предлагаемая привязка выходит за рамки предмета регулирования конституционного Закона «О прокуратуре Кыргызской Республики», являясь предметом регулирования законодательных и подзаконных актов в сфере защиты информации.

Также необходимо учитывать требования ч. 2 ст. 11 Закона КР «О нормативных правовых актах Кыргызской Республики», согласно которому не допускается использование чрезмерно детализированных формулировок при изложении норм права. При реализации надзорных полномочий, установленных конституционным Законом Кыргызской Республики «О прокуратуре Кыргызской Республики», прокурор действует в соответствии с законом, в том числе законодательством, обеспечивающим реализацию и защиту права на доступ к информации секретного характера. Часть 3 ст. 32 является следствием принципа и гарантии деятельности прокуратуры (статьи 4, 6 и 20 конституционного Закона), связанной с обязательностью исполнения требований прокурора. Акты прокурорского реагирования, законные требования прокурора и следователя органов прокуратуры обязательны для исполнения всеми государственными органами, органами местного самоуправления, организациями, их должностными лицами, предъявляемые на основании и в порядке, установленных законодательством. Неисполнение, ненадлежащее исполнение актов прокурорского реагирования, законных требований прокурора или следователя влечет ответственность в соответствии с законодательством Кыргызской Республики.

При этом действия прокурора и акты прокурорского реагирования могут быть обжалованы вышестоящему прокурору либо в суд. В связи с этим данные нормы полагаю необходимым оставить в действующей редакции. Как, например, проверять соблюдение прав инвалидов, не имея права на беспрепятственный доступ к объектам социальной и транспортной инфраструктуры, их прав на образование, труд, санаторно-курортное лечение, обеспечение средствами реабилитации и лекарствами?

На основании изложенного считаю необходимым отозвать проект конституционного Закона Кыргызской Республики «О внесении изменений в Конституционный Закон Кыргызской Республики «О прокуратуре Кыргызской Республики» как противоречащий Конституции, вышеуказанным законам Кыргызской Республики и теории прокурорского надзора либо признать его неконституционным.

Список литературы:

1. Лучин В. О. Конституция Российской Федерации. Проблемы реализации. М.: ЮНИТИ, 2012. 687 с.
2. Васильева Т. А. Правовые акты прокурорского надзора. СПб: СПБЮИ, 2011. 255 с.
3. Журавлев М. П. Комментарий к Федеральному закону «О прокуратуре Российской Федерации» от 17 ноября 1995 года. М.: Норма, 1996. 720 с.
4. Головки И. И., Исламова Э. Р., Коряченцова С. И., Плугарь Д. М. Прокурорский надзор за соблюдением Конституции Российской Федерации, исполнением законов и законностью правовых актов. СПб., 2017. 100 с.
5. Бут Н. Д. Теоретические и организационные основы прокурорской проверки. М., 2016. 292 с.

References:

1. Luchin, V. O. (2012). Konstitutsiya Rossiiskoi Federatsii. Problemy realizatsii. Moscow. (in Russian).
2. Vasileva, T. A. (2011). Pravovye akty prokurorskogo nadzora. St. Petersburg. (in Russian).
3. Zhuravlev, M. P. (1996). Kommentarii k Federal'nomu zakonu O prokurate Rossiiskoi Federatsii ot 17 noyabrya 1995 goda. Moscow. (in Russian).
4. Golovko, I. I., Islamova, E. R., Koryachentsova, S. I., & Plugar, D. M. (2017). Prokurorskii nadzor za soblyudeniem Konstitutsii Rossiiskoi Federatsii, ispolneniem zakonov i zakonnost'yu pravovykh aktov. St. Petersburg. (in Russian).
5. But, N. D. (2016). Teoreticheskie i organizatsionnye osnovy prokurorskoj proverki. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 12.08.2023 г.*

*Принята к публикации
24.08.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Иманкулов Т. И. Изменение конституционно-правового статуса прокуратуры как доказательство конституционного кризиса и победы организованной преступности в Кыргызской Республике в 2023 году // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 212-228. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/23>

Cite as (APA):

Imankulov, T. (2023). Changing the Constitutional and Legal Status of the Prosecutor's Office as Evidence of the Constitutional Crisis and the Victory of Organized Crime in the Kyrgyz Republic in 2023. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 212-228. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/23>

УДК 342.724.3.445

https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/24

УТРАТИВШИЙ СИЛУ УКАЗ БЫВШЕГО ПРЕЗИДЕНТА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ «О МЕРАХ ПО РЕФОРМЕ СИСТЕМЫ ПРАВООХРАНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ» ОТ 18 ИЮЛЯ 2016 ГОДА УП №161 КАК ИДЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА РЕФОРМЫ ПРОКУРАТУРЫ АДМИНИСТРАЦИЕЙ ПРЕЗИДЕНТА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ В МАЕ 2023 ГОДА

©Иманкулов Т. И., ORCID: 0000-0003-0512-7759, SPIN-код: 3846-5907, д-р юрид. наук,
Кыргызский национальный университет им. Жусупа Баласагына,
г. Бишкек, Кыргызстан, timur232007@mail.ru

DECREE OF THE FORMER PRESIDENT OF THE KYRGYZ REPUBLIC ON MEASURES TO REFORM THE SYSTEM OF LAW ENFORCEMENT AGENCIES OF THE KYRGYZ REPUBLIC DATED JULY 18, 2016 UP NO. 161 AS THE IDEOLOGICAL BASIS FOR THE REFORM OF THE PROSECUTOR'S OFFICE BY THE ADMINISTRATION OF THE PRESIDENT OF THE KYRGYZ REPUBLIC IN MAY 2023

©Imankulov T., ORCID: 0000-0003-0512-7759, SPIN-code: 3846-5907, Dr. habil.,
Kyrgyz National University named after Jusup Balasagyn,
Bishkek, Kyrgyzstan, timur232007@mail.ru

Аннотация. На основе анализа источников по реформе правоохранительных органов Европы, Конституции Кыргызской Республики, сравнительно-правового анализа с законами других государств автор обосновывает неконституционность, необоснованность, ущербность лишения прокуратуры Кыргызской Республики многих основополагающих функций, полномочий по борьбе с преступностью в мае-июле 2023 года в Кыргызской Республике.

Abstract. Based on the analysis of sources on the reform of law enforcement agencies in Europe, the Constitution of the Kyrgyz Republic, a comparative legal analysis with the laws of other states, the author substantiates the unconstitutionality, groundlessness, and inferiority of depriving the Prosecutor's Office of the Kyrgyz Republic of many fundamental functions, powers to combat crime in May-July 2023 in the Kyrgyz Republic.

Ключевые слова: полицейские функции, авторитаризм, реформа уголовного правосудия, полномочия прокурора, правовая статистика.

Keywords: police functions, authoritarianism, criminal justice reform, powers of prosecutor, legal statistics.

Вызывает сожаление, недоумение, даже некоторый страх за свое будущее использование авторами проектов законов о лишении прокуратуры функций следствия и надзора в обоих справках-обоснованиях постоянных ссылок на указ Президента Атамбаева «О мерах по реформе системы правоохранительных органов Кыргызской Республики» от 18.07.2016 года УП №161 и утвержденный этим указом Комплекс мер по реформе системы правоохранительных органов Кыргызской Республики, утвержденный Указом Президента Кыргызской Республики, которые утратили силу в соответствии с Указом Президента

Кыргызской Республики от 31.12.2021 года УП № 587. Я бы еще понял, если бы ссылки на этот указ использовали оппозиционные партии, близкие к этому бывшему президенту или его сторонникам. Но когда на него ссылается действующая власть, тем более верховная власть в лице центра принятия решения — Администрация Президента КР, то я вообще в шоке, ведь судя по их справкам-обоснованиям для нынешней Администрации Президента данные Указы бывшего президента КР о псевдореформе прокуратуры и других правоохранительных органов — это своего рода идейная, политическая платформа. Такая позиция Администрации Президента КР — это, мягко говоря, медвежья услуга Президенту КР С. Н. Жапарову. Осталось только назначить бывшего президента государственным секретарем, так как его дело, как оказалось, судя по справкам-обоснованиям к проектам законов о внесении изменений в УПК и о прокуратуре, продолжает жить и более того, служит платформой в попытке псевдореформ правоохранительных органов по их разрушению. И если не знать, что он не президент, то складывается впечатление, что именно этот бывший президент (который был президентом КР в 2016 г.) является главным идейным вдохновителем данных «новаций». Слава богу, что есть независимые обзоры реформ в правоохранительной сфере, которые я вынужден цитировать, чтобы пролить хоть немного света объективности на то, что было сделано экс-президентом в 2016 году под видом реформ правоохранительных органов и его некомпетентным, мягко говоря, окружением, которые ни одного дня не работали ни в одном правоохранительном органе, не имели даже юридического образования и ни одного дня и даже часа не работали ни в суде, ни в милиции, ни адвокатом ни по одной категории дел, ни в КГБ.

Согласно «Обзору органов обеспечения государственной безопасности в странах Центральной Азии» [1, с. 37] «В ситуации, когда в ведении президента Алмазбека Атамбаева, согласно новой Конституции 2010 года, отсутствовали структуры, уполномоченные осуществлять полицейские функции, он был склонен расширять полицейские полномочия ГКНБ, чтобы использовать его в качестве рычага давления на своих политических противников, что было продемонстрировано при задержании оппозиционных парламентариев, таких как Омурбек Текебаев ...».

«Что касается всенародно избранного в 2011 году президента Алмазбека Атамбаева, то его приоритетом стало укрепление собственной власти, в первую очередь – через подчинение себе парламента, судебной системы и правоохранительных ведомств. В повестке Атамбаева демократизация страны отошла на второй план. В результате начались гонения на оппозиционных политиков, в том числе на парламентариев. Так, например, 14 депутатов Жогорку Кенеша V созыва (2010–2015 гг.) были привлечены к уголовной ответственности по различным основаниям» [1, с. 43].

Как известно, укрепление собственной власти — это авторитаризм, а узурпация государственной власти согласно ч. 2 ст. 5 Конституции КР 2021 г. является особо тяжким преступлением. Аида Алымбаева характеризует 2013–2020 годы, процесс институционализации органов сектора безопасности в Кыргызстане, так сказать «реформ» правоохранительных органов в тот отрезок времени следующим образом: «Пятый этап (2013 г. – по настоящее время) характеризуется расширением роли тех органов, которые находились в непосредственном подчинении у президента Алмазбека Атамбаева. В частности, были расширены полицейские функции ГКНБ, а также усилилась роль Секретариата Совета безопасности. Эти органы сильно политизируются наряду с Генпрокуратурой и судами. Президент, не имея в своём прямом подчинении полицейские органы, расширил полицейские функции ГКНБ. Между тем, происходят частичные

преобразования в деятельности МВД, в результате чего реализуются такие проекты, как «Безопасный город», «Патрульная милиция». Другими словами, президент Атамбаев и позже Жеенбеков поддержали изменения в тех подразделениях, которые не ограничивали их интересы» [1, с. 43–48].

То есть такой страшный вывод для всех простых умных граждан: реформы проводятся только в тех сферах, которые не ограничивают интересы Президентов! Дало ли эффект использование так называемого «Безопасного города» и Патрульной милиции? Стал ли г. Бишкек безопаснее от «Безопасного города»? По-моему, нет, не стал. Наоборот, как гоняли на дорогах беспредельщики днем и ночью, так и продолжают нарушать вопиюще ПДД. Никакого эффекта! Только пустая трата миллионов сомов, сотен миллионов сомов! Наоборот, сегодня криминальная ситуация только стремительно ухудшается, судя по цинизму и смелости совершаемых в общественных местах преступлениях: краж, разбоев, хулиганств (<https://goo.su/TfOfnU>).

В советское время никаких этих пресловутых камер не было, зато какая была законность на дорогах! Потому что законы были строгими по отношению к преступлениям в сфере движения автотранспорта. Вот и весь рецепт успеха. Так и сейчас. «В 2016 году, казалось, была предпринята первая попытка применить целостный подход в реформировании органов правопорядка, когда указом президента Атамбаева были утверждены «Меры по реформе системы правоохранительных органов» (Указ, 2016). Согласно указу, эти меры были направлены на разграничение функций и зон ответственности между различными органами правопорядка, а именно МВД, ГКНБ, ГСБЭП и Генпрокуратурой, на устранение дублирующих функций между ними, усиление координации, а также повышение уровня подготовки и переподготовки сотрудников этих структур (Указ, 2016). При этом в указе не было ни слова о внедрении таких демократических принципов управления, как прозрачность, подотчетность, усиление гражданского и общественного контроля» [1, с. 45].

В арсенале у Атамбаева также были: одна из крупнейших партий в стране — СДПК, прошедшая в парламент; собственные СМИ; лояльные лица, назначенные на ключевые государственные посты. Атамбаев, как и прежние правители, строил свое управление на основе неопатримониального уклада, его кадровая политика базировалась на патрон-клиентских связях. Правление Атамбаева стало очередной историей восторженных ожиданий и упущенных возможностей в Кыргызстане. То есть ни о каком профессионализме кадров Атамбаева и говорить не приходится. По-моему это видно невооруженным глазом даже без анализа книг политологов! Ну тогда зачем использовать атамбаевские указы сейчас под видом реформы МВД, прокуратуры и ГКНБ? Не стыдно? А вот что сделал с парламентом Атамбаев по оценке независимых политологов: «В парламент прошли шесть партий, включая пропрезидентскую партию Алмазбека Атамбаева — СДПК. Раздробленность парламента на шесть мелких фракций позволила президенту легко манипулировать ими. Более того, по своему составу парламент стал олигархическим: большинство мест получили представители бизнеса. Произошла коммерциализация формирования значительной части политэлиты. Олигархический парламент стал еще больше уязвим перед президентом. Уголовные дела в отношении депутатов-бизнесменов могли быть легко инициированы правоохранительными ведомствами, например, за сокрытие доходов или неуплату налогов» [2, с. 119].

В связи с тем, что, согласно Конституции КР, после окончания срока правления Атамбаев не мог баллотироваться вновь на пост президента, он стал готовить себе преемника и, как полагали многие, вынашивать идею своего возвращения во власть в качестве премьер-министра. В 2016 г., за год до ухода с поста президента, Атамбаев инициирует внесение

изменений в Конституцию КР, несмотря на существующий мораторий на изменение Основного Закона страны до 2020 года (и это несмотря на то, что ради Конституции 2010 года, ее неизменности хотя бы 10 лет, столько людей принесли себя в жертву, о чем, кстати, указано в преамбуле к Конституции КР 2010 года: «Мы, народ Кыргызстана, чтя память героев, отдавших жизнь за свободу народа») [3].

Предлагаемые поправки усиливали и расширяли полномочия премьер-министра. Также предлагалось отказаться от приоритета международных договоров в сфере прав человека над национальным законодательством. Критика международных организаций в адрес властей страны относительно нарушений прав человека подрывала легитимность Атамбаева» [2, с. 120].

После таких оценок деятельности Атамбаева как можно тем более действующей верховной власти использовать его утратившие силу указы в качестве первоосновы, программы реформ, компаса, руководства к действиям? Методологической базы псевдореформы правоохранительных органов? Чем это оправданно и обоснованно? Есть же хорошие книги в свободном доступе по реформе всего сектора безопасности государства вроде Кыргызстана. Почему их не использовать? Например, «Управление сектором безопасности и реформирование этого сектора. Руководящие принципы ОБСЕ», где указано: «В ряде государств Юго-Восточной Европы приняты новые уголовно-процессуальные кодексы, предусматривающие новый порядок ведения уголовного расследования под руководством прокурора. Цель этих изменений – отвести прокурорам руководящую роль в проведении расследования и поиске доказательств; кроме того, прокурорам поручено играть более активную роль в суде, так на них возлагается задача установления фактов в ходе судебного разбирательства» (<https://goo.su/mCBpOG>).

В другой европейской книге по реформе уголовного правосудия – «Реформа полиции в рамках реформы системы уголовного правосудия» указано: «В Швейцарии были произведены изменения в швейцарском Уголовно-процессуальном кодексе в 2007 г. (вступил в силу с 1 января 2011 г.) в целях объединения уголовного процесса на национальном (Бунд) и региональном (кантон) уровне. В последствии институт следственных судей был упразднен, и все следственные обязанности (в том числе предварительные расследования) были переданы работникам прокуратуры. Целью возложения всех обязанностей, от предварительных расследований до предъявления обвинения, на прокуратуру было повышение эффективности уголовного процесса» [4, с. 94].

«В Швейцарии, новым Законом об организации учреждений уголовного правосудия, принятым в 2010 г. и вступившим в силу вместе с Уголовно-процессуальным кодексом в 2011 г., вся ответственность за надзор над работой Федерального судебного преследования была возложена на Федеральный Парламент (Бундесверсаммлунг). Парламент нес ответственность за избрание и надзор над Федеральным ведомством главного прокурора. Это изменение было произведено в целях обеспечения независимости ведомства от исполнительной власти» [4, с. 101].

«Интегрированная прокурорская и полицейская деятельность / «Двухвекторные расследования» в Норвегии: в Норвегии полицейская и прокурорская деятельность высоко интегрированы на местном/районном уровне. В 27 полицейских районах страны начальники полиции, имеющие также юридическое образование, обладают полицейскими и прокурорскими полномочиями. Поэтому начальники полиции обладают правом осуществления уголовного судопроизводства в полиции на районном уровне. Они могут направить работников своего органа прокуратуры к другим должностным лицам полиции с

юридическим образованием, как например: заместителям начальников полиции, помощникам начальников полиции и полицейским интендантам (полицейским юристам). Работники органа прокуратуры в полиции, при взаимодействии с полицейскими следователями, принимают решения о начале и продолжении расследования. Решение об использовании средств принуждения принимается либо органом прокуратуры в полиции, либо судами; однако полицейский орган может принимать подобные решения лишь в безотлагательных вопросах. В вопросах уголовного преследования начальники полиции, однако, все еще находятся под руководством Районного прокурора (который в этой иерархии находится одной ступенью выше) и Генерального прокурора (двумя ступенями выше). Генеральный прокурор и районные прокуроры десяти районных прокуратур обладают менторскими полномочиями при уголовном преследовании в полиции и могут производить судебный пересмотр. После нескольких дебатов о разделении полицейских и прокурорских полномочий, правительством в 1988 году был создан Комитет по изучению системы и ее сравнению с системами других стран. Комитет пришел к выводу о целесообразности сохранения системы, что было поддержано правительством и парламентом» [4, с. 121].

Таким образом, мной изучены, проанализированы все справочники ОБСЕ и других европейских организаций по реформе сектора безопасности, правоохранительных органов, которые сегодня доступны в Интернете в открытом доступе. Ни в одном из них нет информации о том, что надо лишать прокуратуру какой-то ее функции по борьбе с преступностью, или о том, что лишение прокуратуры какой-то функции в борьбе с преступностью дало положительно эффект в каком-то европейском государстве, наоборот в Европе прокуратура руководит работой полиции, судебных следователей, сама возглавляет работу и полиции и судов в борьбе с преступностью.

Однако Администрация Президента КР предлагает п. 19 законопроекта о внесении изменений в конституционный закон КР «О прокуратуре КР» в п. 1 ст. 36 конституционного Закона исключить из полномочий прокурора при обеспечении законности следствия и дознания, *осмотр ими помещений и находящихся в них объектов, а также принятие к своему производству или поручение подчиненному ему прокурору или следователю расследование любого преступления*. И это несмотря на то, что эти функции или полномочия прокурора приданы ему для действенного надзора за соблюдением прав и свобод человека и гражданина со стороны органов (должностных лиц), осуществляющих оперативно-розыскную деятельность. В справке обосновании к данному законопроекту отражено, что в статьях 34, 36 и 38 указанного конституционного Закона незаконно и излишне указаны полномочия по осмотру помещений субъектов, осуществляющих оперативно-розыскную деятельность, следствия и правовой статистики, и находящихся в них объектов, в любое время суток. Также отмечено, что данные полномочия прокурора выходят за пределы прокурорского надзора, и далее по тексту делается ссылка на необходимость процессуального оформления производства обыска, выемки, осмотра и т. д.

Данные нормы и ранее были у прокуратуры согласно Закону Кыргызской Республики «О прокуратуре Кыргызской Республики» в редакции 2020 года и являлись средством профилактики на незаконные задержания и пытки граждан сотрудниками правоохранительных органов, незаконные методы раскрытия преступлений и фальсификацию доказательств, так как незаконные методы оперативных подразделений стали одним из основных причин недоверия граждан к правоохранительным органам и как последствие этого всех революционных событий в стране.

Фактически Администрация Президента КР предлагает перестать бороться с пытками

правоохранительных органов в КР! Как это можно охарактеризовать? Как стремление правоохранительных органов уйти из-под прокурорского надзора? Администрация Президента пишет, что прокуратура незаконно как бы вторгается в служебные кабинеты сотрудников дознания и следствия без возбужденного уголовного дела и этим нарушается конституционное право на неприкосновенность жилища оперативников и следователей! Оказывается, служебные кабинеты стали жилищем для следователей и оперативников! Интересно, а когда это следователи и оперативники успели приватизировать служебные кабинеты, другие служебные помещения, административные здания, более того, перевести их в правовой режим жилых зданий? Это же основание для прокурорской проверки! Если это подтвердится, надо возбуждать уголовные дела за подлоги!

Аналогичное замечание к подпункту «б» п. 21 законопроекта. Пунктом 19 законопроекта также предлагается исключить п. 7 ч. 1 ст. 36 конституционного Закона, предусматривающий *право прокурора принять к своему производству или поручить подчиненному ему прокурору или следователю расследование любого преступления*. Предлагаемое изменение является следствием лишения прокуратуры функции следствия по уголовным делам, кроме военнослужащих, а также призванными на сборы военнообязанными. Отмечу, что следствие у прокуратуры – это продолжение надзора, когда по итогам надзора, исходя из выявленного ущерба интересам государства, общества, личности выносится постановление как акт прокурорского реагирования о ВУД. Если такого постановления не будет, то и надзора получается, тоже не будет. Надзор будет ограничиваться максимум привлечением к дисциплинарной, административной ответственности за правонарушения, не представляющие высокой степени общественной опасности. Это означает только одно — запрет прокуратуре со стороны государства бороться с преступностью!

Далее — п. 20 законопроекта предлагается ч. 3 ст. 37 конституционного Закона изложить в новой редакции, согласно которой *«Генеральная прокуратура также формирует общие статистические данные и предоставляет сведения другим ведомствам и инстанциям»*. Не согласен с предлагаемым изменением, необходимо оставить как есть, так как Генеральная прокуратура КР является держателем государственной правовой статистики, на основе которой осуществляется сбор и предоставление аккумулирующихся данных, как в служебных, так и в гражданских целях. Достоверность правовой статистики — залог эффективной борьбы с преступностью! Кто с этим не согласен? До недавнего времени в Кыргызской Республике отсутствовала единая объективная система учета преступлений и у всех правоохранительных ведомств была своя статистика, поэтому в чем-то правоохранительные министерства, ведомства работали разрозненно — разные базы отчетности не позволяли применять автоматизированные средства поиска и анализа информации. При этом люди, которые борются с преступностью, должны понимать, с какой преступностью имеют дело, какова ее латентная составляющая. А это возможно только начиная с объективного учета на низовом уровне, ведь общая картина складывается из того, что зарегистрировано и расследовано непосредственно «на земле».

Для обеспечения достоверности статистической информации контроль за уголовно-правовой статистикой был передан прокуратуре, поскольку прокурор имеет доступ ко всем уголовным делам и материалам, при этом непосредственно не рассматривает все сообщения о преступлениях, поэтому результат всех расследований органы прокуратуры интересуется лишь с позиций обеспечения прав участников процесса и законности принятого решения. Как отмечают российские прокуроры, «прежде всего, правовая статистика — это один из

важнейших инструментов анализа правонарушений, который позволяет исследовать уровень преступности, ее структуру и динамику, причины и условия возникновения» (<https://goo.su/kbIA5g>).

Почему же именно прокуратуру наделили такими полномочиями? Так как органы прокуратуры координируют деятельность по борьбе с преступностью в Кыргызской Республике. Эффективное выполнение данной задачи невозможно без объективных данных о результатах работы правоохранительных органов и криминогенной обстановке в стране, в отдельно взятом районе.

Правовая статистика помогает на практике бороться с преступностью, имеет неоспоримый практический смысл. Благодаря достоверности и полноте учетных сведений о преступлениях, мы можем проследить всю цепочку важных для борьбы с преступностью событий, начиная от сообщения о совершенном преступлении до исполнения судебного решения, исполнения уголовного наказания. Изучение основных тенденций в структуре преступности позволяет понять ее динамику. В свою очередь прогнозирование дает возможность принять комплекс мер, направленный как на борьбу с преступностью, так и на ее предупреждение. Например, получив достоверные данные о том, что на определенной территории в ночное время увеличилось количество преступлений, связанных с незаконным завладением имущества граждан, можно принять профилактические меры для борьбы с этим явлением, приняв организационные и кадровые выводы, обращаясь в том числе и к местным властям и в профильные ведомства об установке, к примеру, дополнительного видеонаблюдения для предотвращения и раскрытия преступлений, идентификации и распознавания лиц. В масштабах области же используются другие, более сложные механизмы противодействия преступности на основании данных криминологических характеристик. Внесение же недостоверных статистических сведений, искажение сведений о состоянии преступности, социально-криминологических характеристиках общественно опасных деяний, лицах, их совершивших, а также о потерпевших, влечет непринятие достаточных мер. Основываясь на недостоверных данных, невозможно объективно оценить эффективность работы органов расследования и правоохраны, вовремя внести необходимые коррективы в их деятельность. И это тоже ответственность прокурора, так как в уголовном процессе согласно УПК именно на него возложена ответственность перед потерпевшим и за законность самого уголовного судопроизводства (<https://goo.su/kbIA5g>).

Если говорить об особенностях характеристики преступности в Кыргызской Республике, то из общего количества преступлений в стране две трети совершены лицами, ранее совершавшими преступные посягательства, далее идут лица, состоящими под пробационным надзором, 7% — в группе лиц. Наиболее распространенными видами на территории страны являются кражи чужого имущества и мошеннические действия, что составляет половину от общего количества всех совершаемых преступлений.

В целях анализа правоохранительными органами используется такое понятие, как коэффициент преступности, подразумевающий количество преступлений, приходящихся на 10 тысяч жителей. Этот показатель позволяет более корректно оценивать динамику преступности и сравнивать уровень преступности в регионах, городах, районах с разной численностью населения. Это позволяет определять населенные пункты с самым высоким и низким уровнем преступности. Это может делаться и искусственно, если сопоставить с социальным самочувствием граждан. И здесь уже приходится включать рычаги прокурорского реагирования. В милиции же нет таких полномочий в виде актов прокурорского реагирования, проектов нормотворческих инициатив.

Прогнозируя рост преступности, органы прокуратуры могут путем реализации правозащитной функции инициировать разработку необходимых законов для предотвращения негативных тенденций. А такие новые тенденции появляются каждый день: например, продажа вейпов, пропаганда смены пола, нетрадиционных ценностей, реклама финансовых мошеннических пирамид, вербовка на военные конфликты, привлечение средств вкладчиков во всякие мошеннические структуры вроде жилищных кооперативов и многое другое. Те же ятрогенные преступления. Каждый день, каждый год появляются новые преступления из-за глобализации и цифровизации.

Правовая статистика, помимо прочего, играет важную роль в работе по совершенствованию законодательства. Проекты законов в различных сферах законодательства разрабатываются, в том числе с учетом распространенности конкретных видов нарушений, исходя из существующих статистических показателей. Поэтому правовая статистика — это не просто механическая аккумуляция цифр о работе правоохранительных органов. Такая работа требует очень серьезного отношения. Круг задач, стоящих перед органами прокуратуры, весьма широк и включает в себя исполнение законов в сфере гражданских, трудовых, семейных, пенсионных, жилищных, административных и избирательных правоотношений. Особое значение имеет восстановление прокуратурой интересов лиц, относящихся к социально уязвимым группам населения, таких как несовершеннолетние, престарелые, инвалиды, малоимущие граждане. Очень важно и то, что прокурорская защита людей, права которых нарушены, осуществляется бесплатно, а также в сравнительно короткое время. Также органы прокуратуры активно реализуют полномочия по правовому просвещению граждан, выступлению в СМИ, по ревизии проектов нормативных актов, участию в уголовных, гражданских делах, поэтому практически все направления прокурорской деятельности отражаются в ведомственных формах отчетов. Например, статистический отчет «Надзор за исполнением законов, соблюдением прав и свобод человека и гражданина» содержит раздел о количестве граждан, права которых защищены. Поэтому всё, что касается правовой статистики и работы прокуратуры в данном направлении должно остаться в законе о прокуратуре в неизменном виде.

Пунктом 21 проекта закона предлагается в п. 5 ст. 38 слова «осмотр ими помещений и находящихся в них объектов» исключить. Как я писал ранее, данные полномочия необходимы прокурору для действенного надзора за органами и должностными лицами, осуществляющими оперативно-розыскную деятельность! И оперативно пресечения нарушений прав человека в уголовном процессе. Пунктом 22 проекта закона предложено в ст. 40 ч. 1 п. 1 и п. 5 изложить в новой редакции, а пп. 7–9 ч. 1 и ч. 2 конституционного Закона признать утратившими силу. В связи с этим отмечу, что закрепленные в статье 40 полномочия прокурора являются продолжением его надзорной функции по обеспечению исполнения законов, соблюдения прав и свобод человека и гражданина. Полномочия прокурора в ст. 40 позволяет прокурору вести работу по защите прав и свобод человека, в том числе от беззакония правоохранительных органов. Эти полномочия позволяют оперативно и постоянно обеспечивать законность в закрытых учреждениях, без наличия жалоб и обращений лиц, находящихся в данных учреждениях. Как лицо, которое незаконно там удерживается, лишено свободы, может об этом сообщить, обратиться к прокурору? Почему об этом авторы проекта закона не подумали? В этой связи прошу ст. 40 оставить в действующей редакции. Пунктом 23 проекта закона предлагается п. 1 и 2 ст. 53 конституционного Закона изложить в новой редакции, понизив статус прокуроров в связи с предложением о лишении прокуратуры функции следствия по уголовным делам, кроме

следствия по уголовным делам, совершенными военнослужащими, а также призванными на сборы военнообязанными. Возражения на это мной даны ранее.

Пунктом 24 проекта закона предлагается ч. 2 ст. 67 конституционного Закона, запрещающую разглашать сведения, материалы и документы, содержащиеся в личном деле сотрудника органов прокуратуры признать утратившими силу. В соответствии со ст. 5 и ч. 2 ст. 6 Закона Кыргызской Республики «О гарантиях и свободе доступа к информации» каждый имеет право непосредственно либо через своих законных представителей обращаться с запросом на получение информации. Доступ к информации обеспечивается путем предоставления информации на основании запроса. Особенности, связанные с запросом на получение информации, находящейся в ведении государственных органов, регулируются также Законом Кыргызской Республики «О доступе к информации, находящейся в ведении государственных органов и органов местного самоуправления Кыргызской Республики».

Анкетные данные сотрудников органов прокуратуры являются конфиденциальной информацией, следовательно, такие сведения не могут быть предоставлены, кроме случаев предусмотренных законом. Кроме того, в личном деле хранятся служебные документы, касающиеся прохождения службы сотрудниками органов прокуратуры. Авторы проекта закона ссылаются на Комплекс мер по реформе системы правоохранительных органов Кыргызской Республики, утвержденный Указом Президента Кыргызской Республики «О мерах по реформе системы правоохранительных органов Кыргызской Республики» от 18.07.2016 года УП №161, который был разработан на основании и во исполнение Национальной стратегии устойчивого развития Кыргызской Республики на 2013-2017 годы (утверждена Указом Президента Кыргызской Республики от 21.01.2013 года №11) и Указа Президента Кыргызской Республики «О мерах по устранению причин политической и системной коррупции в органах власти» от 12.11.2013 года №215, которые утратили силу в соответствии с Указом Президента Кыргызской Республики от 31.12.2021 года УП № 587. В этой связи их довод не обоснован, более того, он не этичен по отношению к Главе государства, поскольку указ бывшего президента от 2016 года о реформе правоохранительных органов фактически был направлен на узурпацию всей полноты всех ветвей власти в Кыргызской Республике, и фактически это почти то же самое, что отождествлять методы руководства государством бывшего президента 2016 года и нынешнего Президента Кыргызской Республики. На основании изложенного просил бы данную статью оставить в действующей редакции.

Пунктом 25 проекта закона предлагается статью 83 (*Порядок привлечения прокуроров и следователей органов прокуратуры к уголовной ответственности*) конституционного Закона признать утратившей силу. Это прямо подрывает, даже уничтожает независимость и объективность прокурора, бескомпромиссность в его борьбе с коррупцией в высших эшелонах власти, в первую очередь в Кабинете Министров КР. Такое предложение Администрации Президента доказывает, что она заинтересована, чтобы прокуратура стала зависимой от Кабинета Министров, фактически это саботаж Конституции, основ конституционного строя со стороны Администрации Президента КР! Конституцию можно менять только через референдум, так, как и принимали ее. В противном случае народ может возмутиться неуважением к его выборы, волеизъявлению. Прокуратура Кыргызской Республики является органом государственной власти, призванным обеспечивать верховенство закона, единство и укрепление законности, а также защиту охраняемых законом интересов личности, общества и государства. Воздействие в какой бы то ни было форме на

прокурора или следователя органов прокуратуры с целью воспрепятствования осуществлению ими своих полномочий или принятия ими незаконного решения влечет ответственность, установленную Уголовным кодексом Кыргызской Республики.

Выводы автора проекта закона о том, что указанная статья конституционного Закона создает правовые пробелы и невозможность привлечения сотрудников органов прокуратуры к уголовной ответственности, являются необоснованными. Поскольку УПК Кыргызской Республики регламентируют порядок привлечения лица в качестве обвиняемого, включая сотрудника прокуратуры, наряду с другими государственными (муниципальными) служащими при наличии достаточных доказательств, указывающих на совершение преступления, и не нарушает принципы уголовного законодательства о равенстве граждан перед законом и неотвратимости уголовной ответственности.

Даже в отношении Генерального прокурора уголовное дело может возбудить его заместитель! И причем неважно, какой, первый или другой (ч. 2 ст. 495 УПК КР): любой из его заместителей! Кроме того, данная статья конституционного Закона не содержит правовые пробелы, так как согласно Закону Кыргызской Республики «О нормативных правовых актах Кыргызской Республики», пробелы в законодательстве - отсутствие норм права (правовых норм), необходимость которых обусловлена сущностью и содержанием действующей правовой системы государства, принципами и нормами международного права.

При этом, в соответствии со ст. 110 Конституции Кыргызской Республики, организация и порядок деятельности государственных органов, указанных в настоящем разделе, (включая прокуратуру), а также гарантии их независимости определяются конституционными законами (конституционный Закон КР «О прокуратуре Кыргызской Республики»). В этой связи я прошу статью 83 оставить в действующей редакции. Пунктом 27 ст. 1 проекта закона предлагается часть 1 статьи 89 конституционного Закона изложить в следующей редакции:

«1. Пенсионное обеспечение сотрудников органов прокуратуры и членов их семей осуществляется в порядке, определяемом законодательством в сфере государственного пенсионного социального страхования». Предлагаемое изменение не учитывает того, что в 2016 пенсионное обеспечение сотрудников органов прокуратуры для получения ими социальных гарантий от государства, соразмерных их службе.

В 2016 году Генеральная прокуратура и Социальный фонд Кыргызской Республики перевели действующих пенсионеров — прокуроров и следователей из системы государственного пенсионного социального страхования в пенсионное обеспечение Генеральной прокуратуры Кыргызской Республики. С указанного периода, в связи с тем, что сотрудники ранее подлежали государственному пенсионному социальному страхованию, была прекращена уплата страховых взносов за сотрудников органов прокуратуры в Социальный фонд Кыргызской Республики. Прокуратура является государственным органом со специальным статусом, в ведении которой находится выявление и идентификация правонарушений. Ключевыми требованиями к профессии являются безупречное знание действующего законодательства, практики применения права, судебных прецедентов, вопросов организации прокурорского надзора по всем отраслям прокурорской деятельности, другими словами, бескомпромиссная борьба с преступностью, невзирая ни на что.

Достойное материальное и социальное обеспечение сотрудников прокуратуры также является фактором предупреждения проявления коррупции в системе прокуратуры. Вместе с уровнем оплаты труда, престижностью и перспективами карьерного роста, деятельность работников прокуратуры — это высокий уровень ответственности в области принятия решений, я бы даже сказал с риском для здоровья и жизни.

Работа прокурора не уступает работе других правоохранительных органов. Запрет на занятие сотрудниками другой оплачиваемой деятельностью, установленный конституционным Законом «О прокуратуре Кыргызской Республики» указывает на то, что сотрудники могут обеспечить удовлетворение своих потребностей только за счет получаемой заработной платы и достойной пенсии. Им запрещено заниматься бизнесом по закону. Соответственно работники прокуратуры, проработав большую часть своей жизни только на государственной службе, при выходе на заслуженный отдых, не имеют какого-либо другого дохода, кроме пенсии. В этом смысле материальное стимулирование сотрудников имеет важнейшее значение для привлечения в органы прокуратуры молодого поколения, сохранения имеющихся высококвалифицированных кадров, регулирования продолжительности службы, повышения профессионального уровня прокурорских работников. Кроме того, согласно ч. 2 ст. 56 Конституции Кыргызской Республики, в Кыргызской Республике не должны приниматься законы, отменяющие или умаляющие права и свободы человека.

В соответствии с ч. 5 ст. 9 Закона Кыргызской Республики «О нормативных правовых актах Кыргызской Республики» действие нормативного правового акта не распространяется на отношения, возникшие до его введения в действие. Исключения из настоящего правила представляют случаи, когда обратная сила нормативного правового акта или его отдельного структурного элемента предусмотрена им самим или актом о введении в действие нормативного правового акта, а также когда устраняется или смягчается ответственность за правонарушение, предусмотренное ранее. Нормативные правовые акты, устанавливающие или усиливающие ответственность, возлагающие новые обязанности на граждан, юридических лиц или ухудшающие их положение, обратной силы не имеют. Несмотря на это предлагаемый законопроект предусматривает нормы, возлагающие новые обязанности и ухудшающее положение пенсионеров и действующих сотрудников органов прокуратуры. Будут нарушены права действующих сотрудников прокуратуры теряющих право на льготный пенсионный стаж в соответствии с вышеуказанным законом, тем более, что их не так много в количественном выражении. Возлагаются новые обязанности на сотрудников органов прокуратуры по уплате страховых взносов в социальный фонд, что ухудшает положение действующих сотрудников. Кроме нарушения вышеуказанных конституционных норм данная инициатива повлечет за собой существенные затраты из республиканского бюджета, направленные на покрытие, начиная с 2016 года социальных отчислений сотрудников органов прокуратуры, в целях восстановления их прав на пенсионное обеспечение Социальным фондом Кыргызской Республики. В целом, характеризуя данный проект Закона, отмечу, что он является продуктом рабочей группы, образованной распоряжением Президента КР от 14 ноября 2022 года РП №220, задачей которой было совершенствование уголовного и уголовно-процессуального законодательства, а также законодательства в сфере деятельности органов прокуратуры, а не ее ослабление по всем ключевым позициям.

Предлагаемые изменения нарушают ч. 3 ст. 19 Конституции Кыргызской Республики, согласно которой Кыргызская Республика развивает систему социальных служб, медицинского обслуживания, обеспечивает гарантии государственных пенсий, пособий и иные гарантии социальной защиты. Поэтому прошу ст. 89 Закона о прокуратуре оставить без изменений. Пунктом 28 проекта закона предлагается дополнить п. 4 ст. 93 конституционного Закона подпунктами «о», «п» следующего содержания: «о) *необоснованные и систематические контакты с представителями дипломатических и консульских учреждений иностранных государств и международных организаций, запрещенных на*

территории Кыргызской Республики террористических или экстремистских организаций; п) нарушения режима секретности, подтвержденные по итогам соответствующих проверок».

Странное предложение, как бы намекающее на то, что сотрудники прокуратуры могут заниматься шпионажем в пользу других государств, что им присуще этим заниматься. Впервые слышу такое! Надо было тогда статистику привести соответствующую. Или может быть, кто-то видит в сотрудниках органов прокуратуры политических конкурентов? Тоже не стыкуется. Потому что им запрещено заниматься политикой. Кроме установленной сферы деятельности, вопросов ведения.

Что имели в виду авторы поправок в закон под формулировкой «необоснованные и систематические контакты с представителями.....»? По какой причине такие ограничения не предусмотрены для других субъектов правоохранительной системы, в первую очередь, для депутатов ЖК, спецслужб? Кроме того, ст. 93 конституционного Закона уже содержит аналогичную по своему содержанию нормы (подпункты «з» и «н»). Пунктом 29 проекта закона предлагается ст. 99 (*Кадры органов военной прокуратуры*), 101 (*финансирование и материально-техническое обеспечение органов военной прокуратуры*) и 102 (*Структура и организация специализированных прокуратур*) конституционного Закона признать утратившими силу.

Согласно ст. 97 конституционного Закона «О прокуратуре Кыргызской Республики» Военная прокуратура входит в единую систему органов прокуратуры Кыргызской Республики и возглавляется заместителем Генерального прокурора - военным прокурором. Военный прокурор подчинен только Генеральному прокурору. Военная прокуратура КР в соответствии с возложенными на нее задачами осуществляет надзор за точным и единообразным исполнением законов Кыргызской Республики, воинских уставов и других актов военного законодательства воинскими учреждениями, их должностными лицами, военнослужащими, военнообязанными, призванными на сборы, рабочими и служащими воинских учреждений при выполнении ими обязанностей по службе, надзор за соблюдением законов и воинских уставов на гауптвахтах, в других местах содержания задержанных и арестованных военнослужащих, призванных на сборы военнообязанных и в дисциплинарных частях, а также при исполнении в воинских частях наказаний, назначаемых военными судами.

Законом КР «О всеобщей воинской обязанности граждан Кыргызской Республики, о военной и альтернативной службах», служба в органах военной прокуратуры определена одним из видов военной службы. При этом военная служба — особый вид государственной службы по выполнению гражданами всеобщей воинской обязанности в Вооруженных Силах, других воинских формированиях и государственных органах Кыргызской Республики, в которых законом предусмотрена военная служба. Исходя из реальной потребности укрепления законности и правопорядка в Вооруженных Силах Кыргызской Республики, опыта работы военной прокуратуры, а также во избежание возникновения правового вакуума, необходимо оставить указанные статьи без изменений. Специализированные прокуратуры также являются неотъемлемой частью системы органов прокуратуры. Они создаются на основе конкретного специфического вида деятельности и отраслевой принадлежности. Создание специализированных прокуратур направлено на решение задач в сфере обеспечения законности, которые не могут быть решены эффективно территориальными прокуратурами.

В современных условиях деятельность специализированных прокуратур обеспечивает

законность в специфических сферах, имеющих исключительную важность для общества и государства. Это и безопасность транспортных коммуникаций, и деятельность пенитенциарной системы. Одним из важнейших признаков организации системы органов прокуратуры является то обстоятельство, что образование, реорганизация и ликвидация органов прокуратуры, определение их статуса и компетенции осуществляются исключительно Генеральным прокурором КР. В этой связи признание ст. 102 конституционного Закона утратившим силу необоснованно и неконституционно согласно ст. 110 Конституции. На основании изложенного необходимо Конституционный Закон Кыргызской Республики «О прокуратуре Кыргызской Республики» от 10 сентября 2021 года №114 без изменений, так как принятие предлагаемых поправок в него противоречит Конституции и законам Кыргызской Республики, не говоря уже о требованиях науки уголовного права, уголовного процесса, прокурорского надзора, сущности прокурорской деятельности.

Список литературы:

1. Обзор органов обеспечения государственной безопасности в странах Центральной Азии. Бишкек, 2020. 139 с.
2. Мусабаева А., Алымбаева А., Алиева Г. Анализ контекста институционализации сектора безопасности Кыргызской Республики. 1991-2019. Бишкек, 2020. 162 с.
3. Конституция Кыргызской Республики. Принята референдумом (всенародным голосованием) 27 июня 2010 года. Введена в действие Законом КР от 27 июня 2010 года.
4. Реформа полиции в рамках реформы системы уголовного правосудия. Вена, 2013. 256 с.

References:

1. Obzor organov obespecheniya gosudarstvennoi bezopasnosti v stranakh Tsentral'noi Azii (2020). Bishkek.
2. Musabaeva, A., Alymbaeva, A., & Alieva, G. Analiz konteksta institutsionalizatsii sektora bezopasnosti Kyrgyzskoi Respubliki 1991–2019. (2020). Bishkek.
3. Konstitutsiya Kyrgyzskoi Respubliki (2010). Bishkek.
4. Reforma politsii v ramkakh reformy sistemy ugovnogo pravosudiya (2013). Vena.

*Работа поступила
в редакцию 12.08.2023 г.*

*Принята к публикации
24.08.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Иманкулов Т. И. Утративший силу Указ бывшего Президента Кыргызской Республики «О мерах по реформе системы правоохранительных органов Кыргызской Республики» от 18 июля 2016 года УП №161 как идеологическая основа реформы прокуратуры Администрацией Президента Кыргызской Республики в мае 2023 года // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 229-241. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/24>

Cite as (APA):

Imankulov, T. (2023). Decree of the former President of the Kyrgyz Republic On Measures to Reform the System of Law Enforcement Agencies of the Kyrgyz Republic dated July 18, 2016 UP no. 161 as the Ideological Basis for the Reform of the Prosecutor's Office by the Administration of the President of the Kyrgyz Republic in May 2023. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 229-241. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/24>



УДК 37.013.46

https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/25

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ КУЛЬТУРА СТУДЕНТА КАК ОБЪЕКТ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ВУЗЕ

©Албанбаева Д. О., ORCID: 0000-0003-3558-7107, Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан, jikintosh77@mail.ru

PROFESSIONAL AND EDUCATIONAL CULTURE OF A STUDENT AS AN OBJECT OF PEDAGOGICAL MONITORING AT THE HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION

©Albanbaeva D., ORCID: 0000-0003-3558-7107, Arabaev Kyrgyz State University, Bishkek, Kyrgyzstan, jikintosh77@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию профессионально-образовательной культуры студента вуза в контексте педагогического мониторинга. Профессионально-образовательная культура является важным аспектом развития студента, определяющим его профессиональные и социальные компетенции. Педагогический мониторинг, в свою очередь, является инструментом для систематического наблюдения, оценки и улучшения качества образовательного процесса. На примере Кыргызстана анализируются объекты педагогического мониторинга в контексте профессионально-образовательной культуры студента. Исследование основывается на анализе актуальной литературы, законодательства и опыта вузов в Кыргызстане. Особое внимание уделяется определению ключевых компонентов профессионально-образовательной культуры, таких как профессиональные ценности, этика, коммуникационные навыки, творческое мышление и саморазвитие. Рассматриваются методы и инструменты, применяемые в педагогическом мониторинге профессионально-образовательной культуры студента. Обсуждаются возможности использования анкетирования, наблюдения, интервью и других инструментов для сбора данных о профессионально-образовательной культуре студентов вуза. Важным аспектом является описание проблем, с которыми сталкиваются вузы Кыргызстана при реализации педагогического мониторинга профессионально-образовательной культуры студента. Это включает ограниченные ресурсы, отсутствие единой методологии, сложности в сборе и анализе данных, а также необходимость подготовки педагогических кадров. В заключении подчеркивается важность педагогического мониторинга профессионально-образовательной культуры студента вуза в Кыргызстане. Результаты такого мониторинга могут быть полезны для оценки эффективности образовательных программ, выявления проблемных областей и разработки мероприятий по их улучшению. Предлагаются рекомендации и стратегии для развития педагогического мониторинга профессионально-образовательной культуры студента. Это включает разработку единой методологии и стандартов, которые обеспечат единообразие и сопоставимость данных, а также обучение педагогических кадров навыкам проведения мониторинга. Подчеркивается важность участия студентов в процессе мониторинга своей профессионально-образовательной культуры. Студенты должны быть активно вовлечены в оценку и самооценку своих компетенций, осознавать значение профессиональных ценностей и развивать навыки, необходимые для успешной карьеры.

Abstract. The article is devoted to the study of the professional and educational culture of a university student in the context of pedagogical monitoring. Vocational education culture is an important aspect of a student's development that determines his professional and social competencies. Pedagogical monitoring, in turn, is a tool for systematic observation, evaluation and improvement of the quality of the educational process. On the example of Kyrgyzstan, the article analyzes the objects of pedagogical monitoring in the context of a student's professional and educational culture. The study is based on an analysis of current literature, legislation and the experience of universities in Kyrgyzstan. Particular attention is paid to the definition of key components of a professional educational culture, such as professional values, ethics, communication skills, creative thinking and self-development. The article also considers the methods and tools used in the pedagogical monitoring of a student's professional and educational culture. She discusses the possibilities of using questionnaires, observation, interviews and other tools to collect data on the professional and educational culture of university students. An important aspect of the article is the description of the problems faced by the universities of Kyrgyzstan in the implementation of pedagogical monitoring of the student's professional and educational culture. This includes limited resources, the lack of a unified methodology, difficulties in collecting and analyzing data, and the need for teacher training. In conclusion, the article emphasizes the importance of pedagogical monitoring of the professional and educational culture of a university student in Kyrgyzstan. The results of such monitoring can be useful for evaluating the effectiveness of educational programs, identifying problem areas and developing measures to improve them. The article offers some recommendations and strategies for the development of pedagogical monitoring of a student's professional and educational culture. This includes the development of a unified methodology and standards that will ensure the uniformity and comparability of data, as well as the training of teaching staff in monitoring skills. In addition, the article emphasizes the importance of students' participation in the process of monitoring their professional and educational culture. Students should be actively involved in the assessment and self-assessment of their competencies, be aware of the importance of professional values and develop the skills necessary for a successful career. In general, the article calls for further research and development of pedagogical monitoring of the professional and educational culture of a university student in Kyrgyzstan. This will improve the quality of education, adapt programs to the requirements of the labor market and contribute to the successful professional adaptation of students.

Ключевые слова: педагогический мониторинг, оптимизация образовательного процесса, эффективность, интерпретация, возможность.

Keywords: pedagogical monitoring, optimization of the educational process, efficiency, interpretation, possibility.

В современном образовательном пространстве все большее внимание уделяется формированию профессионально-образовательной культуры студентов вуза. Профессионально-образовательная культура является комплексным понятием, объединяющим знания, ценности, навыки и компетенции, необходимые для успешной карьеры и социальной адаптации студентов. Она определяет их способности к критическому мышлению, коммуникации, этическому поведению, а также готовность к постоянному саморазвитию и профессиональному росту. В этом контексте педагогический мониторинг

играет важную роль в оценке и развитии профессионально-образовательной культуры студента. Педагогический мониторинг представляет собой систематическое и целенаправленное наблюдение за процессом обучения и оценку достижения образовательных целей. Он позволяет выявить сильные и слабые стороны в развитии профессионально-образовательной культуры студентов, а также определить эффективность применяемых образовательных методик и программ [1].

Однако, несмотря на значимость профессионально-образовательной культуры и педагогического мониторинга, исследования в этой области, особенно на примере Кыргызстана, остаются недостаточно разработанными. Существуют ограниченные научные работы, посвященные исследованию профессионально-образовательной культуры студентов вузов Кыргызстана и ее мониторингу. Это создает потребность в дальнейших исследованиях, основанных на практическом опыте и учете специфики кыргызской образовательной системы. *Целью данной статьи* является анализ и исследование профессионально-образовательной культуры студента как объекта педагогического мониторинга в вузе на примере Кыргызстана. В статье рассматриваются ключевые компоненты профессионально-образовательной культуры, методы и инструменты педагогического мониторинга, а также проблемы и перспективы его развития образовательной системы.

Научная новизна данной статьи заключается в следующих аспектах:

1. Фокус на профессионально-образовательной культуре студента в контексте педагогического мониторинга. В статье особое внимание уделяется исследованию профессионально-образовательной культуры студентов вузов, рассматривая ее как объект педагогического мониторинга. Такой подход позволяет более глубоко понять процесс формирования и развития профессиональных и социальных компетенций студентов.

2. Применение примера Кыргызстана. Исследование проводится на конкретном примере Кыргызстана, что делает статью актуальной и релевантной для местной образовательной системы. Анализируя особенности, статья предлагает рекомендации и стратегии, соответствующие специфике этой страны.

3. Исследование методов и инструментов педагогического мониторинга. Статья предлагает анализ различных методов и инструментов, используемых в педагогическом мониторинге профессионально-образовательной культуры студента. Это включает анкетирование, наблюдение, интервью и другие подходы, которые способствуют сбору объективной информации и оценке достижения образовательных целей [2].

4. Обсуждение проблем и вызовов вузов Кыргызстана. Статья выделяет проблемы, с которыми сталкиваются вузы Кыргызстана при реализации педагогического мониторинга профессионально-образовательной культуры студента. Это дает возможность обратить внимание на существующие препятствия и предложить пути их преодоления.

5. Рекомендации и стратегии развития педагогического мониторинга. Статья предлагает практические рекомендации и стратегии для развития педагогического мониторинга профессионально-образовательной культуры студента. Эти рекомендации могут быть полезны для улучшения качества образования и успешной профессиональной адаптации студентов. Они включают разработку единой методологии и стандартов для проведения мониторинга, обеспечение обучения педагогических кадров навыкам мониторинга и анализа данных, а также усиление взаимодействия и коммуникации между студентами, преподавателями и администрацией вузов.

В заключение, данная статья представляет собой значимый вклад в исследование профессионально-образовательной культуры студентов вузов на примере Кыргызстана и ее

взаимосвязи с педагогическим мониторингом. Она отражает актуальность и значимость данной проблемы в контексте современного образования. Результаты и рекомендации, представленные в статье, могут стать основой для дальнейших исследований и практических мер, направленных на совершенствование профессионально-образовательной культуры студентов и повышение качества образования в вузах Кыргызстана [3].

Значение профессионально-образовательной культуры студента для педагогического мониторинга.

Профессионально-образовательная культура студента играет важную роль в педагогическом мониторинге вуза. Ее значение проявляется в нескольких аспектах:

1. Оценка уровня развития студента: Профессионально-образовательная культура студента является показателем его готовности и способности к профессиональной деятельности. Педагогический мониторинг позволяет оценить уровень сформированности у студента ключевых компетенций, профессиональных навыков и знаний, необходимых для успешной работы в выбранной сфере.

2. Идентификация потребностей и проблем студентов: Мониторинг профессионально-образовательной культуры студента позволяет выявить его индивидуальные потребности и проблемы в процессе обучения. Например, можно выявить недостаточно развитые навыки коммуникации, низкую мотивацию, слабую адаптацию к учебному процессу и другие проблемы, которые могут требовать дополнительной поддержки и коррекции со стороны педагогов.

3. Оценка эффективности образовательного процесса: Профессионально-образовательная культура студента является одним из показателей эффективности образовательного процесса в вузе. Педагогический мониторинг позволяет оценить, насколько успешно студенты осваивают программу обучения, насколько эффективны используемые методы и подходы к обучению, а также какие изменения и доработки могут быть внесены для улучшения образовательного процесса.

4. Планирование и коррекция образовательного процесса: результаты мониторинга профессионально-образовательной культуры студента предоставляют информацию, необходимую для планирования и коррекции образовательного процесса. Они помогают определить сильные и слабые стороны образовательной программы, выявить проблемные области и разработать индивидуальные пути развития для студентов. Таким образом, педагогический мониторинг способствует оптимизации образовательного процесса.

В исследовании были применены следующие методы исследования:

Анализ литературы: Проведен обширный анализ научных статей, книг, публикаций и других источников, связанных с профессионально-образовательной культурой студента и педагогическим мониторингом. Это позволило получить обзор существующих теоретических концепций и подходов, а также выявить проблемы и прогнозировать возможные пути развития исследования.

Анкетирование: для сбора эмпирических данных и получения мнений и представлений студентов о профессионально-образовательной культуре и педагогическом мониторинге были разработаны и распространены анкеты. В анкетах включены вопросы о знаниях, навыках, отношениях и оценке собственной профессионально-образовательной культуры [4].

Наблюдение: использование метода наблюдения позволяло непосредственно наблюдать за процессом формирования и развития профессионально-образовательной культуры студентов в вузе. Они могли фиксировать особенности коммуникации, взаимодействия, уровень этического поведения и другие аспекты, связанные с профессиональным развитием

студентов.

Интервью: проведено интервью с преподавателями, администрацией вузов и другими заинтересованными сторонами, чтобы получить более глубокое понимание текущей практики и проблем педагогического мониторинга профессионально-образовательной культуры студентов в вузе. Интервью позволили выявить мнения и опыт экспертов и получить качественную информацию.

Статистический анализ данных: после сбора данных из анкетирования и других источников, использовали статистические методы анализа данных, такие как описательная статистика, корреляционный анализ и множественная регрессия. С помощью этих методов определены связи и зависимости между различными переменными, анализированы результаты анкетирования и получены статистически значимые выводы.

Сравнительный анализ: в рамках исследования был проведен сравнительный анализ профессионально-образовательной культуры студентов вузов в Кыргызстане. Сравнены данные и результаты из разных вузов, выявлены различия и общие тенденции, а также исследованы факторы, влияющие на профессионально-образовательную культуру в разных контекстах.

Все эти методы исследования в совокупности позволяют получить комплексное представление о профессионально-образовательной культуре студентов и ее взаимосвязи с педагогическим мониторингом в вузе. Они способствуют получению качественных и количественных данных, анализу существующих проблем и выявлению возможностей для развития данной области в контексте Кыргызстана [5].

Анализ и интерпретация результатов педагогического мониторинга играют важную роль в определении текущего состояния и эффективности образовательного процесса. *Несколько шагов, предприняты для анализа и интерпретации результатов мониторинга:*

1. Сбор и систематизация данных: собраны все необходимые данные, полученные в процессе мониторинга — результаты тестирования, анкетирования, наблюдений и других методов сбора информации. Систематизированы и организованы данные для удобного анализа.

2. Квантитативный и качественный анализ: результаты мониторинга являются как количественными, так и качественными. Квантитативный анализ включает статистическую обработку данных — расчет средних значений, процентных соотношений, дисперсии и корреляций. Качественный анализ, с другой стороны, предполагает анализ текстовых ответов, интерпретацию их содержания и выявление тематических закономерностей (Таблица №1).

3. Сравнительный анализ: важным шагом является сравнение результатов мониторинга с определенными стандартами или базовыми значениями. А также сравнение с предыдущими периодами, сравнение между группами студентов или сравнение с установленными целями и ожиданиями [6].

4. Интерпретация результатов: на основе проведенного анализа перешли к интерпретации полученных результатов. Это означает понимание значимости и последствий этих результатов для образовательного процесса. Например, выявление узких мест или проблемных областей, анализ факторов, влияющих на успех студентов и выявление причин успешности или неуспешности.

Таблица

<i>Показатели:</i>	<i>Квантитативный анализ</i>	<i>Качественный анализ (цитата студента)</i>
Уровень удовлетворенности студентов	Средний уровень удовлетворенности составляет 4.2 из 5.0	Я очень доволен/довольна своим выбором вуза, потому что я получаю качественное образование, есть хорошая учебная база и преподаватели заботятся о нашем успехе
Причины выбора вуза	60% студентов выбрали вуз из-за репутации и академической реализации	Я выбрал/выбрала этот вуз, потому что он имеет престижную репутацию и предлагает программы, соответствующие моим академическим интересам
Уровень академической успеваемости студентов	Средний GPA студентов составляет 3.5 из 4.0	Я уделяю много времени учебе и стараюсь получать высокие оценки. Преподаватели оказывают поддержку и помогают нам развиваться
Уровень удовлетворенности преподавателями	80% студентов выразили высокий уровень удовлетворенности своими преподавателями	Преподаватели в нашем вузе профессиональны и отзывчивы. Они всегда готовы помочь и поддержать нас в учебе
Главные темы учебных программ	Наиболее часто встречающиеся темы включают экономику, информационные технологии и социальные науки	Наша программа предлагает широкий спектр предметов, которые позволяют нам получить глубокие знания в разных областях

Результаты проведенного исследования мониторинга имеют значительное влияние на коррекцию образовательного процесса в следующих аспектах:

Идентификация проблемных областей: анализ результатов мониторинга позволило выявить слабые места и проблемные области в образовательном процессе. Низкий уровень успеваемости студентов в определенных предметах, отсутствие развития определенных компетенций или проблемы с адаптацией к учебной среде. Информация о таких проблемах помогло определить направления коррекции и улучшения образовательного процесса [7].

Определение потребностей студентов: результаты мониторинга позволило понять индивидуальные потребности и ожидания студентов. Выяснено, что студенты испытывают трудности с определенными типами задач, нуждаются в дополнительной поддержке или желают большей практической направленности в учебном процессе. Эта информация помогло адаптировать образовательную программу и методы преподавания для удовлетворения потребностей студентов.

Оптимизация содержания и методов обучения: результаты мониторинга указали на необходимость изменений в содержании учебных программ и методах обучения. Например, если студенты не достигают ожидаемых результатов в определенных областях, может потребоваться пересмотр содержания и уточнение учебных материалов. Также рассмотрены возможность применения различных методов обучения, активного вовлечения студентов в учебный процесс или использование новых технологий.

Разработка индивидуальных подходов: результаты мониторинга помогли в разработке индивидуальных подходов к обучению и поддержке студентов. Информация о профессиональных и образовательных потребностях студентов позволяет предоставить им дополнительные ресурсы и инструменты для достижения успеха. Например, организация дополнительных консультаций, менторской поддержки или индивидуальных планов развития.

Оценка эффективности внесенных изменений: после внесения коррекций в образовательный процесс проведен последующий мониторинг, чтобы оценить эффективность внесенных изменений. Результаты нового мониторинга позволили определить, насколько успешно были реализованы предложенные рекомендации и внесенные изменения. Это дает возможность оценить эффективность коррекции и, при необходимости, внести дополнительные изменения для дальнейшего улучшения образовательного процесса [8].

Постоянный цикл улучшения: анализ и интерпретация результатов мониторинга не должны быть одноразовым мероприятием. Они должны стать частью постоянного цикла улучшения образовательного процесса. Результаты мониторинга использованы для определения приоритетных задач и направлений развития, планирования будущих изменений и коррекции, а также оценки достигнутых результатов.

В целом, результаты педагогического мониторинга играют решающую роль в коррекции образовательного процесса вуза. Они предоставляют информацию о текущем состоянии, проблемах и потребностях студентов, а также позволяют принимать обоснованные решения по оптимизации содержания, методов обучения и организации учебного процесса.

Рекомендации

Определение показателей профессионально-образовательной культуры: разработка набора показателей, характеризующих профессионально-образовательную культуру студентов вуза. Это могут быть такие аспекты, как профессиональные компетенции, этические стандарты, мотивация к саморазвитию, коммуникативные навыки и другие ключевые аспекты, соответствующие образовательным целям и требованиям Кыргызстана.

Разработка инструментов мониторинга: создание эффективных инструментов для сбора данных о профессионально-образовательной культуре студентов. Это могут быть анкеты, интервью, наблюдения за учебной деятельностью и другие методы, позволяющие получить объективные и достоверные данные.

Регулярный сбор и анализ данных: организовать систему регулярного сбора данных о профессионально-образовательной культуре студентов и провести анализ полученной информации. Это поможет выявить тенденции, проблемные области и потребности студентов, а также оценить эффективность образовательных программ и педагогических методов.

Применение результатов мониторинга: использование результатов педагогического мониторинга для разработки и реализации мероприятий по улучшению профессионально-образовательной культуры студентов. Это может включать в себя организацию дополнительных образовательных программ, тренингов, развитие менторской поддержки и других активностей, направленных на укрепление и развитие профессиональных навыков и ценностей студентов.

Содействие вовлечению студентов: активно вовлекать студентов в процесс педагогического мониторинга. Предоставлять им возможность высказывать свое мнение, делиться своими предложениями и идеями по улучшению профессионально-образовательной культуры. Организовать открытые форумы, дискуссии, опросы и другие формы обратной связи, чтобы студенты могли выразить свои потребности, предложения и оценить эффективность предпринятых мер.

Систематическое обновление и адаптация мониторинга: внедрить систему постоянного обновления и адаптации педагогического мониторинга профессионально-образовательной культуры студентов. Учитывать изменения в образовательных требованиях и потребностях студентов, чтобы система мониторинга оставалась актуальной и эффективной.

Сотрудничество с заинтересованными сторонами: установить партнерские отношения с работодателями, выпускниками, родителями и другими заинтересованными сторонами, чтобы получить дополнительную обратную связь и поддержку в процессе мониторинга профессионально-образовательной культуры. Их мнение и опыт могут быть ценными для определения ключевых аспектов и разработки эффективных стратегий развития студентов [9].

Распространение и обмен опытом: активно распространять результаты педагогического мониторинга и обменивайтесь опытом с другими вузами в Кыргызстане. Участвовать в конференциях, семинарах и публикуйте статьи, чтобы поделиться своими находками и узнать о передовых практиках других учебных заведений [10–12].

Непрерывное улучшение: постоянно работать над улучшением процесса педагогического мониторинга и системы развития профессионально-образовательной культуры студентов. Проводить оценку эффективности мероприятий, внести корректировки и адаптировать свои подходы на основе полученных результатов и обратной связи от студентов и заинтересованных сторон.

В заключении статьи о профессионально-образовательной культуре студента как объекте педагогического мониторинга в вузе сделаны следующие основные выводы:

1. Профессионально-образовательная культура студента является важным аспектом его образования, влияющим на его будущую профессиональную деятельность. Ее формирование и развитие требуют системного подхода и внимания со стороны преподавателей и администрации вуза.

2. Педагогический мониторинг профессионально-образовательной культуры студента позволяет оценить эффективность образовательного процесса и выявить факторы, влияющие на успешное формирование этой культуры. Он является важным инструментом для принятия обоснованных решений и корректировки образовательных программ.

3. Педагогический мониторинг профессионально-образовательной культуры студента должен осуществляться с использованием разнообразных методов и инструментов. Качественные и количественные методы сбора и анализа данных дополняют друг друга и позволяют получить более полную картину о состоянии и развитии этой культуры.

4. Результаты педагогического мониторинга профессионально-образовательной культуры студента могут быть использованы для улучшения практик преподавания, разработки дополнительных образовательных программ, а также для проведения индивидуализированной работы с каждым студентом.

5. Процесс формирования профессионально-образовательной культуры студента является динамическим и требует постоянного мониторинга и поддержки. Стремление к постоянному совершенствованию этой культуры является ключевым для обеспечения высокого качества образования в вузе.

В заключение статья подчеркивает важность педагогического мониторинга профессионально-образовательной культуры студента в вузе и призывает к дальнейшим исследованиям и развитию методов и инструментов для эффективного и системного мониторинга этого процесса.

Список литературы:

1. Алимova Н. Ш. Методы и инструменты педагогического мониторинга в современной школе // Концепт. 2015. №1(7). С. 137-142.
2. Вереина Д. В. Аксиологический аспект структуры профессионально-педагогической культуры преподавателя высшей школы // Известия Российского государственного педагогического университета им. АИ Герцена. 2021. №200. С. 153-163.
3. Добаев К. Д., Чалданбаева А. К. Педагогическое образование в Кыргызской Республике: проблемы и перспективы развития // Alma Mater (Вестник высшей школы). 2015. №12. С. 11-14.
4. Чалданбаева А. К., Албанбаева Д. О., Кыдыкбаева К. С., Кумарова Д. Т. Руководство по мониторингу качества обучения в КГУ им. И. Арабаева. Бишкек, 2022. С. 45-50.
5. Бережнова Л. Н., Богословский В. И. Сопровождение в образовании как технология разрешения проблем развития // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. 2005. №12. С. 109-122.
6. Ярмакеев И. Э. Мониторинг профессионального педагогического воспитания студентов в образовательном процессе вуза // Вестник ТГПУ. 2015. №3 (41). С. 313-319.
7. Дмитриева А. В. Особенности развития социального интеллекта у студентов-педагогов с использованием дистанционных технологий // Стратегии и ресурсы личностно-профессионального развития педагога: современное прочтение и системная практика. 2022. №1. С. 78-82. <https://doi.org/10.24412/cl-36923-2022-1-78-82>
8. Коротков А. М., Сергеев Н. К. Современный педагогический университет как центр пространства инноваций в социальном развитии региона // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2017. №7 (120). С. 4-12.
9. Коваленко И. В. Педагогический мониторинг как средство управления качеством образования // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. 2012. №1-2. С. 262-271.
10. Албанбаева Д. О. Педагогический мониторинг как средство развития качества образовательного процесса в вузе Кыргызстана // Тенденции развития науки и образования. 2023. №97-1. С. 36-40. <https://doi.org/10.18411/trnio-05-2023-13>
11. Албанбаева Д. О., Самигуллин Э. В. Мониторинг: начальное экономическое образование студентов в Кыргызстане // Тенденции развития науки и образования. 2023. №97-1. С. 40-43. <https://doi.org/10.18411/trnio-05-2023-14>
12. Албанбаева Ж. О. Концепция педагогического мониторинга как путеводитель развития качества образования (на примере ИЭМ КГУ им. И. Арабаева) // Актуальные вопросы саморазвития личности: психолого-педагогический аспект: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Чебоксары, 2022. С. 239-245. EDN: XARHKV

References:

1. Alimova, N. Sh. (2015). *Metody i instrumenty pedagogicheskogo monitoringa v sovremennoi shkole*. Kontsept, (1(7)), 137-142. (in Russian).
2. Vereina, D. V. (2021). *Aksiologicheskii aspekt struktury professional'no-pedagogicheskoi kul'tury prepodavatatelya vysshei shkoly*. Izvestiya Rossiiskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A. I. Gertsena, (200), 153-163. (in Russian).
3. Dobaev, K. D., & Chaldanbaeva, A. K. (2015). *Pedagogicheskoe obrazovanie v Kyrgyzskoi Respublike: problemy i perspektivy razvitiya*. Alma Mater (Vestnik vysshei shkoly), (12), 11-14. (in Russian).

4. Chaldanbaeva, A. K., Albanbaeva, D. O., Kydykbaeva, K. S., & Kumarova, D. T. (2022). Rukovodstvo po monitoringu kachestva obucheniya v KGU im. I. Arabaeva. Bishkek, 45-50.
5. Berezhnova, L. N., & Bogoslovskii, V. I. (2005). Soprovozhdenie v obrazovanii kak tekhnologiya razresheniya problem razvitiya. Izvestiya RGPU im. A. I. Gertsena, (12), 109-122. (in Russian).
6. Yarmakeev, I. E. (2015). Monitoring professional'nogo pedagogicheskogo vospitaniya studentov v obrazovatel'nom protsesse vuza. Vestnik TGGPU, (3 (41)), 313-319. (in Russian).
7. Dmitrieva, A. V. (2022). Osobennosti razvitiya sotsial'nogo intellekta u studentov-pedagogov s ispol'zovaniem distantsionnykh tekhnologii. Strategii i resursy lichnostno-professional'nogo razvitiya pedagoga: sovremennoe prochtenie i sistemnaya praktika, (1), 78-82. (in Russian). <https://doi.org/10.24412/cl-36923-2022-1-78-82>
8. Korotkov, A. M., & Sergeev, N. K. (2017). Sovremenniy pedagogicheskii universitet kak tsentr prostranstva innovatsii v sotsial'nom razviti regiona. Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta, (7 (120)), 4-12. (in Russian).
9. Kovalenko, I. V. (2012). Pedagogicheskii monitoring kak sredstvo upravleniya kachestvom obrazovaniya. Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Gumanitarnye nauki, (1-2), 262-271. (in Russian).
10. Albanbaeva, D. O. (2023). Pedagogicheskii monitoring kak sredstvo razvitiya kachestva obrazovatel'nogo protsessa v vuze Kyrgyzstana. Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya, (97-1), 36-40. (in Russian). <https://doi.org/10.18411/trnio-05-2023-13>
11. Albanbaeva, D. O., & Samigullin, E. V. (2023). Monitoring: nachal'noe ekonomicheskoe obrazovanie studentov v Kyrgyzstane. Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya, (97-1), 40-43. (in Russian). <https://doi.org/10.18411/trnio-05-2023-14>
12. Albanbaeva, Zh. O. (2022). Kontseptsiya pedagogicheskogo monitoringa kak putevoditel' razvitiya kachestva obrazovaniya (na primere IEM KGU im. I. Arabaeva). In Aktual'nye voprosy samorazvitiya lichnosti: psikhologo-pedagogicheskii aspekt: Sbornik materialov Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Cheboksary, 239-245. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 05.08.2023 г.

Принята к публикации
14.08.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Албанбаева Д. О. Профессионально-образовательная культура студента как объект педагогического мониторинга в вузе // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 242-251. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/25>

Cite as (APA):

Albanbaeva, D. (2023). Professional and Educational Culture of a Student as an Object of Pedagogical Monitoring at the Higher Educational Institution. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 242-251. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/25>

UDC 373.31

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/26>

FEATURES OF EDUCATION OF TOLERANCE OF YOUNG SCHOOLCHILDREN

©*Taghiyeva R.*, Ganja State University, Ganja, Azerbaijan, ruqiyye.tagiyeva87@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ВОСПИТАНИЯ ТОЛЕРАНТНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

©*Тагиева Р. А.*, Гянджинский государственный университет,
г. Гянджа, Азербайджан, ruqiyyetagiyeva87@mail.ru

Abstract. Currently, humanity is divided into different societies called states. Although not all states are multinational, they are multicultural. History and current events clearly prove that no society has yet been recorded as being based on tolerance in relationships, civil solidarity and individual respect. In this regard, the problem of tolerance is considered important both at the international and national levels. Tolerance is a complex social-pedagogical, philosophical phenomenon that has different meanings within the spheres of knowledge of different people, and at the same time it is an ethical-philosophical concept, a socio-cultural phenomenon, a socio-political solution method, a principle of mutual relations between people. Junior school age is a sensitive period of tolerance education. In children, this age period is more intensive in the process of general development of personality.

Аннотация. В настоящее время человечество разделено на различные общества, называемые государствами. Хотя не все государства многонациональны, они мультикультурны. История и текущие события ясно доказывают, что ни одно общество еще не было основано на толерантности в отношениях, гражданской солидарности и индивидуальном уважении. В связи с этим проблема толерантности считается важной как на международном, так и на национальном уровне. Толерантность — сложное социально-педагогическое, философское явление, имеющее различное значение в сферах знаний разных людей, и в то же время это этико-философское понятие, социокультурный феномен, способ социально-политического решения, способ решения проблем. принцип взаимоотношений между людьми. Младший школьный возраст является чувствительным периодом воспитания толерантности. У детей этот возрастной период протекает более интенсивно в процессе общего развития личности. Ключевые слова: толерантность, младший школьник, воспитание, поведение.

Keywords: tolerance, young schoolchildren, upbringing, behavior.

Ключевые слова: толерантность, младший школьник, воспитание, поведение.

Pedagogical-psychological literature contains many theoretical and technological works on the study of issues related to the education of tolerance in young children. Research conducted in this direction were examined and grouped in terms of both methodological and theoretical-pedagogical approaches [1].

The main methodological approaches in the context of tolerance education of young schoolchildren are:

- Personality-oriented approach [2]. The basis of this approach, its core, is the education of a

comprehensive, free personality who understands his own dignity and respects the dignity, freedom and rights of other people.

- *Communicative-dialogical approach* [3]. This approach assumes the mutual subjective influence of the teacher and the elementary school student on each other. At this time, the educational space is surrounded by examples of tolerant behavior.

- *Approach from the point of view of cultural studies* [4]. This approach helps to solve a number of important issues in a complex manner: assimilation of the culture of one's own nation to young schoolchildren before integrating into the culture of other nations; creating ideas in children about the existence of different cultures in the world; instilling in them a positive attitude to the diversity of cultures; creation of conditions for students' integration into the culture of other nations, etc.

- *Action-oriented approach*. It is as a result of activity that each individual establishes his own relationship with nature and society. Tolerance, tolerant behavior, as a valuable quality of the personality of a young schoolchild, is formed only as a result of his active participation in activities — interaction with other people.

- *Humanistic approach*. This approach implies that the entire pedagogical process should be directed towards the development of the personality of the young schoolchild, and that the person should be valued as the highest being [5].

- *Systematic approach*. According to this approach, an important condition for developing tolerant behavior in young schoolchildren is the completeness of the system [6].

- *Axiological approach*. This approach involves the orientation of the child to national and universal values, one of which is tolerance, through education of tolerance in small school-aged children [7].

Based on our research, characteristics of tolerance education can be expressed as one of the valuable signs of the personality of a young schoolchild:

1. *Purposefulness* — the goal of education of tolerance in young schoolchildren is to develop a tolerant personality. This can be achieved during the implementation of the following tasks: uncovering the religious, economic, social and cultural roots of intolerance based on violence and coercion; warning of intolerance; organization of a positive tolerant experience, that is, a diverse coexistence experience; to create ideas about the rights and freedoms of oneself and others in young schoolchildren;

2. *Multi-factoriality* — where various objective and subjective factors are involved.

3. *Complexity* — this means that tolerance is produced by the joint action of many factors.

4. *Long-term* — that is, the formation of tolerance requires quite a lot of time.

5. *Continuity* — this implies regular, systematic mutual activity of the educator and the educated.

6. *Two-way character* — so that the educator is involved on one side and the educated on the other side, there is a double relationship: from the educator to the educated — a direct relationship, and from the educated to the educator — a reverse relationship (subject — subjective relations).

In the upbringing of a young student, the teacher as a consultant plays an important role, as well as the family environment [7].

It is necessary to combine the conditions of education of endurance in small school-aged children into four groups; social, psychological, pedagogical, personalized. The social conditions of education of tolerance in children refer to the level of socio-economic, political, cultural development of the state, the region; absence of national conflicts, military operations, non-participation in state conflicts. Psychological conditions include the characteristics of social groups:

parties, associations, unions, ethnic age groups, community of compatriots, diaspora, school, family. Personalized (personal) conditions include specific subjects of the community, personality development, self-awareness. Pedagogical conditions, which are a special group of conditions, allow the family to educate; the openness of the educational system of the school — “school for children”, the creation of suitable psychological conditions in the school; organizing a system of interesting, cognitive events; building optimistic pedagogical perspectives; organization of educational services; the existence of different schools; includes giving children an equal right to study in any educational institution (Figure).

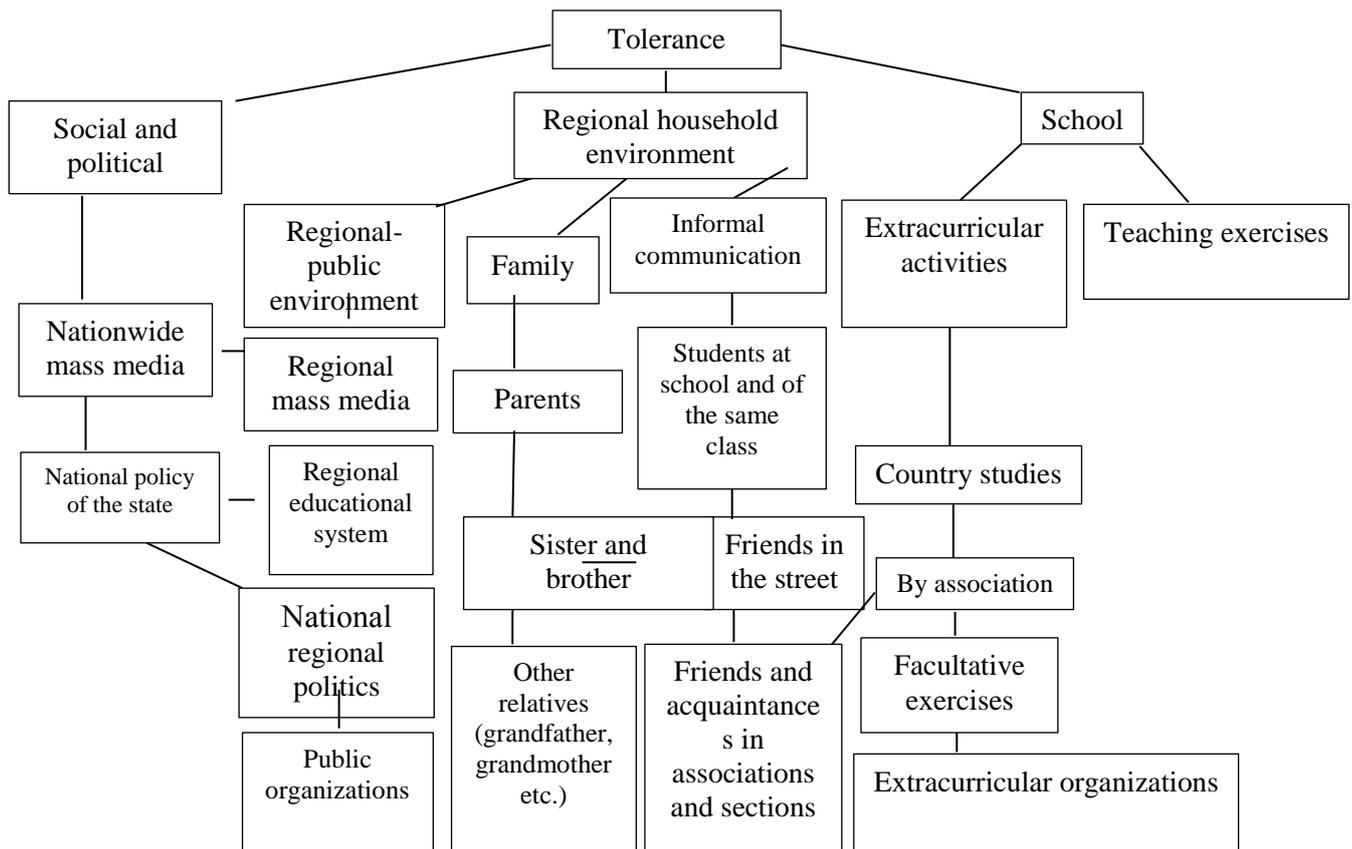


Figure. Factors of education of tolerance in young schoolchildren

Conclusion

Thus, we presented the concept of education of tolerance in young schoolchildren, whose main goal is to develop a system of tolerant personality and related issues; to use different approaches (personality-oriented, humanistic, communicative-dialogic, cultural, active, environment-friendly, systematic, axiological) for education of this quality in elementary school students; set of principles; direction of activity; system of pedagogical tools; criteria and indicators of tolerance formation, as well as diagnostics of tolerance formation are provided. The result of the successful implementation of this concept, in other words, the result of the model of education of tolerance in elementary school students presented by us, is the high level of tolerance formed in the personality of young schoolchildren.

References:

1. Aliev, I. (2007). *Effektivnye usloviya samostoyatel'noi raboty uchashchikhsya na urokakh v nachal'nykh klassakh*. Baku. (in Azerbaijani).

2. Allport, G. W., Clark, K., & Pettigrew, T. (1954). The nature of prejudice.
3. Kazimov, N. (2009). Shkol'naya pedagogika. Baku. (in Azerbaijani).
4. Stepanov, E. N., & Luzina, L. M. (2008). Pedagogu o sovremennykh podkhodakh i kontseptsyakh vospitaniya. Moscow. (in Russian).
5. Skryabina, O. B. (2000). Pedagogicheskie usloviya formirovaniya kommunikativnoi tolerantnosti u starsheklassnikov: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Kostroma. (in Russian).
6. Mekhdizade, M. (1982). Sovershenstvovanie obrazovatel'nogo protsessa v obshcheobrazovatel'nykh shkolakh. Baku. (in Azerbaijani).
7. Sukhomlinskii, V. A. (1989). Kak vospitat' nastoyashchego cheloveka. Moscow. (in Russian).

Список литературы:

1. Əliyev I. İbtidai siniflərdə dərslərdə şagirdlərin müstəqil işləməsi üçün səmərəli şərait. Bakı: Nurlan, 2007.
2. Allport G. W., Clark K., Pettigrew T. The nature of prejudice. 1954.
3. Kazimov N. Məktəb pedaqogikası. Bakı, 2009.
4. Степанов Е. Н., Лузина Л. М. Педагогу о современных подходах и концепциях воспитания. М.: Сфера, 2008. 220 с.
5. Скрыбина О. Б. Педагогические условия формирования коммуникативной толерантности у старшеклассников: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. Кострома, 2000. 22 с.
6. Mehdizadə M. Ümumtəhsil məktəblərində tədris prosesinin təkmilləşdirilməsi. Bakı: Maarif, 1982.
7. Сухомлинский В. А. Как воспитать настоящего человека. М.: Педагогика, 1989. 286 с.

*Работа поступила
в редакцию 12.08.2023 г.*

*Принята к публикации
24.08.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Taghiyeva R. Features of Education of Tolerance of Young Schoolchildren // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 252-255. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/26>

Cite as (APA):

Taghiyeva, R. (2023). Features of Education of Tolerance of Young Schoolchildren. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 252-255. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/26>

UDC 930.85
AGRIS B50; E12

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/27>

THE ROLE OF TRADE ROUTES AND LOCAL MARKETS IN THE ECONOMIC LIFE OF THE SURKHAN OASIS

©**Kabulov E. O.**, Dr. habil., Termez University of Economics and Service,
Termez, Uzbekistan, eshbolta@mail.ru

©**Kabulov K.**, independent researcher, Termez, Uzbekistan

РОЛЬ ТОРГОВЫХ ПУТЕЙ И МЕСТНЫХ РЫНКОВ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЖИЗНИ СУРХАНСКОГО ОАЗИСА

©**Кабулов Э. О.**, д-р ист. наук, Термезский университет экономики и сервиса,
г. Термез, Узбекистан, eshbolta@mail.ru

©**Кабулов К.**, независимый исследователь, г. Термез Узбекистан

Abstract. In this article, the overland trade routes that existed in the Beks of Eastern Bukhara in the 18th-20th centuries, what products played the main role in the daily needs of the residents of the oasis, the role of trade relations in the economic, socio-political life of the Beks, were described based on the principles of comparative analysis and historical sequence through historical sources.

Аннотация. В статье рассмотрены сухопутные торговые пути, существовавшие у беков Восточной Бухары в XVIII–XX веках. Отмечены продукты, игравшие основную роль в повседневных потребностях жителей оазиса. Показана роль торговых отношений в экономической, социально-политической жизни беков. Описания даны на принципах сравнительного анализа и исторической последовательности по историческим источникам.

Keywords: trade routes, Termez, Boysun, Sherabad, Denov, home crafts, bazaar.

Ключевые слова: торговые пути, Термез, Байсун, Шерабад, Денау, домашние промыслы, базар.

Introduction

In the 18th-20th centuries, the social and economic life of the Emirate of Bukhara, in its relations with the Central Asian khanates and other countries, has an important role in internal and external trade. Trade routes connecting cities and countries play an important role in this regard. Trade caravan routes are divided into two according to their importance. The first is international trade caravan routes, and the second is domestic trade caravan routes connecting the cities and villages of the country [1].

The 18th century, the predominance of manual labor in production, and the dominance of natural economy had a negative impact on the development of trade. The political situation during the last Ashtarkhani rulers, internal struggles and the predominance of natural economy in economic life led to the weakness of trade relations between the city and the countryside. The Surkhan oasis, which connects the Bukhara emirate with the countries of the East, caused an extremely slow down

of the traffic on the trade routes. In particular, the hostile relations between Balkh and Bukhara clearly indicated that the development of trade had slowed down. Even in the Surkhan oasis itself, the traffic of caravans slowed down on the trade routes between Termez and Sherabad. The wars of conquest carried out by the Bukhara rulers against the eastern regions also had a negative impact on the development of trade. There were almost no connections between the eastern and western regions of the Bukhara Emirate. The slowdown in the trade relations of the Eastern Bukhara Bekliks with the neighboring Kokan and Khiva was clearly visible [2].

The policy of centralization carried out during the reign of the Manghits had an effect on the normalization of the economy and the revival of trade. During this period, we can know from the movement of trade routes that the Beliks of the Surkhan oasis revived trade relations with cities such as Western Bukhara, especially Bukhara, Samarkand, Karshi, Shakhrisabz. The most important thing for trade is the condition of the roads and the abundance of the trade market. In fact, trade caravans from many countries of the world brought goods to Western Bukhara, especially Bukhara and Samarkand, and the demand for handicrafts made by the artisans of these cities directed the movement of oasis merchants in this direction. The internal trade routes in the Surkhan oasis are divided into land caravan routes and waterways according to their saltiness. In the 18th and 20th centuries, the main part of the land trade routes connecting the Surkhan oasis with the center of the Bukhara emirate passed through the plains, and a small part passed through the sand. Carts were considered the main means of transport in trade and commerce, and two-wheeled carts were mainly 480 kg used on the carriage roads of Central Asia [3].

Discussion

Umbrella carts were used on the roads passing through the Surkhan oasis, and such carts were distinguished by the size of their wheels. The carts were called horse carts, camel carts, ox carts, mule carts, donkey carts, depending on the type of vehicle they were used for.

On trade routes between Central Asian khanates, working animals were replaced by horses and camels, and in some cases mules and donkeys were also used. Usually, each horse was tied with a kajava made of reeds, and 8 pounds (128 kg) was loaded on it. Camels were single- and double-humped, and double-humped camels were used more often. 18-20 pounds were loaded on double-humped camels, and 20-24 pounds on single-humped camels [4].

On the trade routes between the khans, protecting trade caravans from pirate attacks, and ending bandits were considered among the most important measures of state importance. In sources, the following posts are installed along the Termez-Samarkand route: Termez-Angor 2.5 stones, Shahabad 1.5 stones, Sherabad 1 stone, Laylagon 3 stones, Sairob 3 stones, Shorob 3 stones, Chakchak 4.1 stone, Oqrabot 1.5 stones, Chashmai hafizon 2.5 stones, Tangi Khoram 3 stones, Joining 3.5 stones, Kaltaminor 3.5 stones, Yortepa 5 stones, between the road of Kaltaminor and Yortepa, a kubitka was built for the soldiers standing at the post. From Yortepa to Karabagh 2.5 stones, Chiraqi 2 stones, Shakhrisabz 3 stones, Kitab 1 stone, Kaynar 1 stone, Amonqo'ton 1.5 stones, Karatepa 1.5 stones, Samarkand 3 stones, Hisar-Samarkand direction: Hisar-Regar 4 stones, Sariosia 2 stones, Yurchi 1 stone, Denov 1 stone, Mirshodi 4 stones, Sarikamish 4 stones, Yaumchi-Rabot 2 stones, Darband 2 stones, thus posts were set up to Samarkand. The task of the soldiers at the post established in the territory of the Surkhan oasis was to protect the caravans traveling on the oasis roads from the attacks of nomadic Turkmen pirates.

Dozens of rabots, caravanserais, cisterns, and wells were built along the trade routes between Central Asian khanates. For example, the caravanserais located along the Beshqo'ton, Tashkent, Aktash, Karakamar roads played an important role in providing security and drinking water to merchants [5].

Caravanserais began to be built not only along trade routes, but also in large villages and cities, and their number increased. In the 60s of the 19th centuries, there were 5 caravansaries in Denov, 3 in Sherabad, and 2 in Boysun. Each nation had its own caravansary, each caravan could hold 1,500-2,000 camels, wholesale trade was carried out here, customs duties on imported goods and zakat is also said to be received here.

The hot and dry climatic conditions typical of the steppes and deserts of the Surkhan oasis required the presence of wells along the roads passing through these areas. The information of the Russian military spies of the 19th century about the many wells on the roads leading from Bukhara and Karshi to the Amudarya crossings, from Chorjoi to Marv is noteworthy. Their analysis shows that wells were dug in the area from 2-5 sazhen to 10-11 sazhen [4].

The cities of Boysun, Darband, Sherabad and Termez gained importance in the trade relations between the oasis and the Western Bukhara provinces. The most convenient way for the trade relations between the neighboring bekliks of the Surkhan oasis and the western Bukhara bekliks with Afghanistan and India was through the ridges of the Hisar mountain. In particular, there are roads passing through the south-western part, passed mainly through the cities of Boysun and Darband. This road, which has been formed since ancient times, has not lost its importance even in this period. Four roads passing through the Hisar Ranges are important. Two of these roads passed through the upper and lower parts of the oasis, through the Bobotog and Hisar ridges, and two went to Samarkand through the Kohitang mountain.

The first route is starting from the Qabadian crossing of Amudarya and passing through Okmachit, Turkhor, Hisar, Dushanbe, Khushyori, Kshtut, Varzikanda, Panjakent to Samarkand. This is the way 498 km organized.

The second road is from Pattakesar crossing to Samarkand via Salavat, Jarkurgan, Arpapoya, Kumkurgan, Denov, Sangardak, Pasrud, Surkhob, Kshtut, Vorzikandi, Panjikent. This road was 480 km long.

The third way is to Samarkand through Chochkaguzar Pass, Bishkoton, Sherabad, Laylogon, Darband, Kaltaminor, Yakkabog, Shakhrisabz, Amonkoton. Distance 310 km.

The fourth road is from Kelif to Samarkand via Khojaqishlaq, Kohitang, Abdulla Khanrabort, Beshbulok, Guzor, Karshi, Arabband, Jom, Saripul, Torariq. This road is more than 350 km [4].

In addition to these roads, there were also a number of roads connecting the Surkhan oasis with the neighboring hills.

These are Shakhrisabz — Samand village — Tashkurgan village — Sarim sogli — Sangardak village — Dahana — Yurchi city — Denov city distance 179.1 km (169 versts);

Shakhrisabz — Chimkurgan village — Yakkabog — Tashkurgan-Bogcha village — Saridog village — Yurchi city distance 261.

8 km (26 stones); Shakhrisabz-Chimkurgan village — Yortepa-Kaltaminor-Karahavol — Oqrabort-Darband city distance 135.6 km (128 versts);

the distance between Guzor-Koshelish village — Tangikhoram village — Chashmai-hofizon village — Oqrabort village-Darband city is 112.3 km (106 versts);

Qabadiyan-Boshchorbog village — Chigatoy well — Kakaydi village — Kontogai — Gubchak spring — Kolkamish-Kofrun — Boysun city distance 181.2 km (171 versts);

Denov-Yurchi — Sarijoi — Dashnovot village — Regar city Karatog — Hisar distance 110.2 km (104 versts) there are roads through which trade relations with the following products were carried out.

Sheep and goats were taken to Shakhrisabz and Samarkand for sale through the Topolang basin, and handicraft products were purchased from its markets. The horticultural products, in

particular, Hovuz, Sina, Vakhshivoriyans brought raisins to Kolob and, in turn, bought olacha fabric from there, especially from Karatog. Merchants who came from Urgut in mid-October bought raisins grown in the Denov region and exchanged Russian cloths. Holva made by Boysun confectioners was sold in Guzor and Kelif markets, while silk and semi-silk alacha fabrics made by Boysun craftsmen had their customers in Samarkand, Tashkent and even in Afghanistan and India [4].

The Surkhan oasis had its place in the Bukhara Khanate in terms of agriculture and livestock production. If the main grain markets in the khanate are Bukhara and Karshi, then there are Guzor, Yurchi, Denov and Sherabad markets. The grain products grown in the oasis were transported to Karshi through the city of Boysun, and to Karki through the city of Sherabad. According to the data, 1000 camels of rice and wheat are sold to Karshi every year. sesame 15,000 pounds of agricultural products such as flax were shipped. Livestock products also had a special place in the trade relations of the Surkhan oasis with the neighboring provinces. Livestock collected from Eastern Bukhara was gathered in the Mirshodi market. Sheep and goats flocked to Mirshodi market to Boysun. then he was expelled to Guzor and Karshi. Every year, on average, 10,000-20,000 cattle were driven from the oasis [6].

Results

Local internal trade routes and trade have a special place in the economic life of the Surkhan oasis. Trade relations between the inhabitants of the mountain and mountain regions with the inhabitants of the plains were carried out at an active pace. Trade relations were organized mainly in the city centers, in densely populated areas, almost all internal markets of the oasis operated on two days of the week, and various agricultural, livestock and handicraft products were brought to these markets from neighboring villages and villages, and trade was often carried out by means of product exchange. increased. The biggest bazaars in Surkhan oasis were Termez, Sherabad, Denov and Boysun bazaars. In addition to these, there were markets of local importance, which served to satisfy the demand of the population for market products. The market in the mountainous village of Kohitang of the Sherabad region operates on Wednesdays and Saturdays, and people from the lands from Amudarya to Guzor come to this market to sell livestock and agricultural products and to buy handicrafts [7]. It is noteworthy that this market is still operating today. is distinguished by its specialization in the sale of livestock and agricultural products.

Most of the inhabitants of Surkhan oasis live in mountain and sub-mountain areas. They were mainly engaged in horticulture, fruit growing, animal husbandry and home crafts. Therefore, the people living in the mountains traded with the people living in the plains in order to sell and exchange the products grown by them. Denov, Yurchi, Dashnabad and Saryasia are considered big markets, and traders and farmers from different estates of the beg, but also from neighboring begs, come to these markets. cattle breeders came and did trade. The largest market in Beklik is the Denov market, which has about 100 small shops selling various trinkets and is open on Mondays and Thursdays of the week. In addition, three large palaces for storing products are located right inside the market. After the markets of Yurchi and Denov, Bukhara, Karshi, it was in the next place with the sale of grain products and having a large amount in stock. The mountain villagers of Beklik (Hovuz, Sina, Vakhshivor) took the grapes they grew to local nearby markets, and took dried grapes (raisins) to the markets of Qorliq, Denov, Yurchi , and in turn bought the products they needed from there, in particular, iron shovels from Boysun, i.e. agriculture, they bought the necessary labor tools for the household [4].

In addition, the inhabitants of the mountain people paid special attention to the purchase of

cotton fiber. The reason is that during the long winter days, the mountain women spun cotton and wove it. For example, residents of Sangardak and Changloq bought and sold wet fruits such as walnuts, apples, and pears grown in their gardens to Sherabad market, the largest cotton fiber and kalava yarn market in Eastern Bukhara. They bought “blue nut” variety of cotton from this market. The merchants of Denov Bek went to Sherabad Bek via the following routes. It went to Sherabad through Kaptarkhana-Pastundara-Mirshodi, Tangimush-Bandikhon, Karmak-Gilambob-Kiziriqdala [6].

The people of Sangardak also sold apricots and apples in Yurchi and Pattakesar markets, pottery from Yurchi markets. They bought factory fabrics from Pattakesar.

The merchant who set out from Denov passed through the following villages to Pattakesar: from Denov to Olatemir 23 км (22 versts), is crossed from the beginning to the end by a bridge built in a simple style, 4-6 km long. There are ravines in km 14-17-22. they overflow during snowmelt. at other times it can be easily moved by cart. From Olatemir to Kumkurgan 35.5 km (33.5 versts).

From Kumkurgan to Arpapoya 17 km (16 versts), from Arpapoya to Zharkurgan 22 km (21 versts), these roads pass along the Surkhan river, sandy soil.

The Arpapoya-Zharkurgan road splits into two at 4 km, one along the hill near the Surkhan river. The second passes through the plain and joins in the village of Aqqorgon. From Zharkurgan to Salihabad 27.5 km (26 versts). Salihabad-Pattakesar is 9 km (8.5 versts) and is convenient for carts.

Boisun is the largest market in Boisun. Darband and Khojaipok markets. Boisun is one of the well-developed areas of handicraft farming and animal husbandry of the oasis. One of the most popular products in the domestic markets of the oasis is various yarn, silk, semi-silk, and woolen fabrics. Boisun is famous for its silk and semi-silk woven fabrics. they sold these fabrics in areas other than local markets. Agriculture by blacksmiths. Handicraft products for cattle breeding and household goods found their customers in the markets of the neighboring Belyk. One of the important branches of Boisun craft is confectionery. Holva prepared by confectioners was taken and sold to the villages and villages along the banks of Kichik Oridaryo and even Kohitang Darya. In Kohitang, halwa was exchanged for cotton [8].

The grapes, apricots, apples, and pears grown by the villagers of Boisun Mountain were sold to the nomads and semi-nomads who drove their livestock during the summer months. They tried to sell horticultural products wherever cotton is cheap. Sherabad, Kohitang, Denov markets were considered favorable for them. The caravan route between Boisun and Sherabad holds an important place not only in domestic trade, but also in foreign trade. It is not for nothing that this road is called the big caravan road. Although the Sherabad-Boisun caravan route is mountainous, there are no sharp ascents or descents. From Sherabad to the village of Laylogon 17 km (16 versts), this road goes along the right bank of the Sherabad river. First, the Nondahana Gorge begins, then it passes through the villages of Poshkhort, Khojaulkan, Gurjak, Kallamozor and reaches the village of Laylogon. 22 km (21 versts) from Laylogon to Gaza. After the village of Laylogon, the villages of Egarchi and Shodiboy come, followed by Chilonzor, Kuruksoy, Tomchi kamarsuv, Korkuduq water. Crossing the streams of Tashlikhsuv, it will go to the village of Gazan. From the village of Gazan to the city of Boisun 32 km (30 versts).

In Uzunaz, Tandasoy. Crossing the Munchak stream to the village of Munchach after that, crossing the Sutupa-Soy, it goes to the village of Khojabulgan. After that, crossing the Sherabad river. It crosses the road to Darband village in 21 km from the Todanasoy river, and in 22 km it crosses the road to Buluq village. At 29 km, climb a small pass and enter the city of Boisun. Residents and merchants of Boisun Bek went to Denov through the following routes. The first road

is along the mountain. is the right and convenient way compared to the local conditions, red gas, Old lady. Ankadut. Passed through Dashtigoz and Choshtepa. In the last village, the road consists of low hills.

The Darband road was added to the road leading to the Boritakh ridge and Boysun in Choshtepa village. The second road passed from Boysun to Denov along the foot of the Qairokbel mountain, which is part of the Boysuntog massif. Khairaqbel road “Capricorn plays” named after. The name indicates that this route is quite difficult, with many steep climbs and descents. “Uloq oynar” road went through the Karlik gorge to the village of Karlik, which belongs to the Denov district [9]. In general, the trade relations of Boysun bek with Sherabad and Denov bek are passed through dozens of rural roads. By themselves, the inhabitants of these villages also actively participate in trade relations between the Beks.

Boysun market was held on Mondays and Thursdays of the week. According to the data collected by Russian researchers, after ripening, grain products could be purchased at the following prices: Tiramoi (autumn) — 250 bushels of wheat from 3 rubles 20 kopecks to 4 rubles per bushel, lalmi — 250 bushels of wheat from 3 rubles 76 kopecks — 4 rubles to 70 kopecks per bushel, millet 2 from 80 kopecks to 3 rubles to 29 kopecks. Up to 5,000 bunches of clover: 3 rubles 50 kopecks per 100 bunches 4 ruble up to 11 kopecks, straw up to 800 poods from 20 kopecks to 23 kopecks per pood, 50 donkey firewood or — 200 poods of firewood. firewood loaded on one donkey (4 pounds) was sold at prices from 30 kopecks to 35 kopecks. Since Beklik is a region with developed cattle breeding, a 5-year-old cow costs from 16 (18 rubles to 80 kopecks) rubles to 20 (23 rubles to 50 kopecks) rubles. Depending on their fatness, sheep could be bought at prices from 4 (from 4 rubles to 70 kopecks) to 8 (9 rubles to 40 kopecks) rubles, and horses from 26 (30 rubles to 55 kopecks) rubles to 40 (to 47 rubles) rubles. It was possible to sell 50 cows, 500 sheep, 20 horses during the month depending on the demand and needs of the buyers. In addition, merchants and other needy people had the opportunity to hire 50 camels for a daily rent from 80 kopecks to 94 kopecks, and 100 donkeys for a daily rent from 40 kopecks to 47 kopecks [9].

The largest and most crowded bazaars in the oasis are the markets of Sherabad. In particular, the Russian army and citizens are living in a large part of the country, as well as the increasing attention to trade relations between Eastern countries and Russia. In it, Sherabad, Termez, Pattakesar markets served as warehouses, and most importantly, the introduction of the railway network led to rapid growth of trade. This allowed these markets to be filled with products from different countries of the world, especially Russian factories. In Beklik, there were Khatak, Poshkhord, Zarabog, Kohitang, Jarkurgan, Kakaydi and Khojamalik markets in the centers of his property holdings. Pattakesar market is a very busy market, where it is possible to buy fabrics produced in factories from Russia at a very reasonable price. The city of Sherabad, which is considered the center of Beklik, is considered the largest market for selling grain products and cotton. Except for cotton grown in the oasis to this market. Cotton from Kelif was brought to this market for sale. The wine market was open on Sundays and Thursdays. The activities of this market were studied very carefully by Tsar officials. Every market is a harvest of wheat from 250 batons of each (autumn) type to 500 batons when the new crop is harvested, Each bushel of dry wheat is 3 rubles from 60 kopecks — 4 rubles to 23 kopecks, each bushel of dry wheat is 2 rubles 80 from a kopeck-3 rubles up to 29 kopecks, cereal from 8 rubles to 9 rubles up to 15 batons ruble up to 40 kopecks, flour up to 25 batmans 3 rubles 80 made from kopecks, dry wheat 4 ruble 47 kopecks, tiramoi made of wheat 3 rubles 53 kopecks, barley 2 rubles per bushel up to 250 bushels rubles up to 35 kopecks, 3 per 100 garden alfalfa from ruble-3 A ruble was sold for 53 kopecks, and 4 pounds of straw were sold at prices from 20 to 23 kopecks.

In the summer months when new crops are harvested, it was possible to buy 20,000 bushels of wheat, 10,000 bushels of barley, and 1,000 bushels of rice groats (in October) in the whole Sherabad farm [9].

Firewood is also sold in the market. The people of Belik use wood as fuel. Firewood brought from the mountains by camel (12 pounds) is sold for 50 kopecks in summer, and from 60 to 70 kopecks in winter. It was possible to supply the market with 1.200 pounds or 100 camels of firewood if there was a demand. Firewood was brought to Termiz, one of the major centers of Sherabad province, mainly from Kurgantepa, Qabadiyan provinces and Jhiliko‘l estates using boats. Daily necessities are sold at the Sherabad market at the following prices:

Green tea 1 pound from 1 ruble 40 kopecks to 1 ruble 65 kopecks. Up to 6 pounds of tea can be purchased per market.

Salt bottle from 40 kopecks to 47 kopecks. Up to 15 batons of salt can be sold.

Onion pods from 25 kopecks to 30 kopecks. Sold up to 4 poods.

A bar of soap from 4 rubles 60 kopecks to 5 rubles 40 kopecks. Up to 4 poods can be sold.

A pack of local tobacco costs from 1 ruble to 60 kopecks to 1 ruble to 88 kopecks. A few pounds can be sold on market days.

Beef pood from 1 ruble to 60 kopecks to 1 ruble to 88 kopecks, mutton pood from 2 rubles to 2 rubles to 35 kopecks, beef fat (tail) from 4 rubles to 4 rubles to 70 kopecks. On market days in autumn, meat was sold for up to 8 poods, and tails for 1 pood.

Most of the population of Sherabad lives in the mountain and sub-mountain areas, and cattle breeding is an important branch of the economy. raised cattle and brought them to the market, therefore, it was a large cattle market where cattle were sold at the following prices : 5-year-old cattle from 12 (from 14 rubles to 10 kopecks) rubles to 20 (23 rubles to 50 kopecks) rubles, sheep from 4 (4 rubles from 70 kopecks) from ruble-6 (7 rubles to 5 kopecks) to rubles, horse 30 (35 rub up to 25 kopecks)-40 (up to 47 rubles) up to rubles, camel 40 (from 47 rubles) 60 rubles (70 rubles up to 50 kopecks) valued up to rubles. 10 cows every market day, from 150 to 200 sheep were sold. 100 per month based on customer demand cows, 5,000 sheep, up to 100 horses and camels could be sold.

Camels were mainly used for transporting heavy goods in Sherabad region. Up to 1,000 camels could be hired in winter months, and up to 500 at other times. Camels can be rented for months and a certain price is fixed for them. The daily rent for a camel carrying 16 pounds is from 80 kopecks to 94 kopecks. The following prices are set for the transportation of heavy cargo or grain products: to the city of Guzor from 2 rubles 60 kopecks to 3 rubles 5 kopecks [7].

To go from Sherabad to Guzor, first of all, through Ravotok to Akkurgan. The caravan went to Darband through Bandikhon-Kolkamish and Boysun [10] and from Darband to the village of Oqrabot, the village of Chashmaihofizan, the village of Tangikhoram, the village of Koishlish, and from there to the city of Guzor [9].

The fare from Sherabad to Chuchkaguzar crossing is from 1 ruble 60 kopecks to 1 ruble 88 kopecks [9]. It is known that Chochkaguzar crossing is important in trade relations with Northern Afghanistan. Because of this, the movement of caravans from the Sherabad market to Chochkaguzar crossing was non-stop. The Sherabad-Chochkaguzar caravan road is an extremely convenient road, and along the entire road there is a village of Beshkoton with 50 households [10].

So, the agriculture of the oasis was cultivated by the local population in the neighboring areas and internal trade relations. animal husbandry and craft products took the leading place. In the markets, mainly the most important products necessary for the daily life of the people were sold for cash and often by barter. Barter played an important role in the sale and purchase of products.

References:

1. Kholikov, Z. E. (2001). Termez i Chaganian v pozdnem srednevekov'e: (po arkheol. dannym i pis'mennym istochnikam XVI-XIX vv.: avtoref. diss. ... kand. istor. nauk, Samarkand. (in Uzbek).
2. Madzhlisov, A. (1967). Agrarnye otnosheniya v Vostochnoi Bukhare v XIX - nachale XX veka. Alma-Ata. (in Russian).
3. Logofet, D. N. (1911). Bukharskoe khanstvo pod russkim protektoratom. 1. St. Petersburg. (in Russian).
4. Kabulov, E. (2012). Khozyaistvo Surkhanskogo oazisa. Tashkent. (in Uzbek).
5. Mavlanov, U. M., & Eshov, B. Zh. (2019). Iz istorii formirovaniya i razvitiya drevneishikh putei Srednei Azii. *Tractus aevorum: evolyutsiya sotsiokul'turnykh i politicheskikh prostranstv*, 6(1), 75-83. (in Russian). <https://doi.org/10.18413/2312-3044-2019-6-1-75-83>
6. Karmysheva, B. Kh. (1979). O torgovle v Vostochnykh bekstvakh Bukharskogo khanstva v nachale KhKh v. v svyazi s khozyaistvennoi spetsializatsiei (po etnograficheskom dannym). In *Tovarno-denezhnye otnosheniya na blizhnem i srednem Vostoke v epokhu srednevekov'ya*, Moscow, 114-133. (in Russian).
7. Maev, N. A. (1879). Rekognostsirovka gornykh putei v Bukharskom khanstve. St. Petersburg. (in Russian).
8. Kabilov, E. (2010). Strategicheskaya rol' Surkhanskogo oazisa vo vneshnikh otnosheniyakh Rossii. In *Materialy respublikanskoj nauchno-teoreticheskoi konferentsii*, 191. (in Russian).
9. Gintyllo, Petrov, Kuz'min-Karavaev, Styuart, Maklagan (1886). Sbornik geograficheskikh, topograficheskikh i statisticheskikh materialov po Azii. Vyp. 21: Intendantskie svedeniya o Bukhare 1885 g. St. Petersburg. (in Russian).
10. Podpolkovnik Matveev. Poezdka po Bukharskim i Afganskim vladeniya (1877) (1882-1914). In Sbornik geograficheskikh, topograficheskikh i statisticheskikh materialov po Azii. St. Petersburg, 29-33. (in Russian).

Список литературы:

1. Xoliqov Z. E. Termiz va Chag'anyan so'nggi o'rta asrlarda: (16-19-asrlarning arxeologik ma'lumotlari va yozma manbalariga ko'ra: tezis avtoreferati ... tarix fanlari nomzodi, Samarqand, 2001. 23 b.
2. Маджлисов А. Аграрные отношения в Восточной Бухаре в XIX - начале XX века. Алма-Ата: Ирфон, 1967. 331 с.
3. Логофет Д. Н. Бухарское ханство под русским протекторатом. Т. 1. СПб: В. Березовский, 1911.
4. Kabulov E. Surxon vohasi iqtisodiyoti. Toshkent: Akademinashr, 2012. 390 b.
5. Мавланов У. М., Эшов Б. Ж. Из истории формирования и развития древнейших путей Средней Азии // *Tractus aevorum: эволюция социокультурных и политических пространств*. 2019. Т. 6. №1. С. 75-83. <https://doi.org/10.18413/2312-3044-2019-6-1-75-83>
6. Кармышева Б. Х. О торговле в Восточных бекствах Бухарского ханства в начале XX в. в связи с хозяйственной специализацией (по этнографическим данным) // *Товарно-денежные отношения на ближнем и среднем Востоке в эпоху средневековья*. М.: Наука, 1979. С. 114-133.
7. Маев Н. А. Рекогносцировка горных путей в Бухарском ханстве. СПб : тип. В. Безобразова и К°, 1879. 14 с.
8. Кабилов Э. Стратегическая роль Сурханского оазиса во внешних отношениях России

// Материалы республиканской научно-теоретической конференции. 2010. С. 191.

9. Гинтылло, Петров, Кузьмин-Караваев, Стюарт, Маклаган. Сборник географических, топографических и статистических материалов по Азии. Вып. 21: Интендантские сведения о Бухаре 1885 г. СПб., 1886. Вып. 21. 244 с.

10. Подполковник Матвеев. Поездка по Бухарским и Афганским владениям (1877) // Сборник географических, топографических и статистических материалов по Азии. СПб. Военно-ученый ком. Главного штаба, 1882-1914. С. 29-33.

*Работа поступила
в редакцию 12.08.2023 г.*

*Принята к публикации
24.08.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Kabulov E., Kabulov K. The Role of Trade Routes and Local Markets in the Economic Life of the Surkhan Oasis // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 256-264. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/27>

Cite as (APA):

Kabulov, E., & Kabulov, K. (2023). The Role of Trade Routes and Local Markets in the Economic Life of the Surkhan Oasis. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 256-264. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/27>

UDC 930.85

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/28>

THE DEVELOPMENT OF THE TRANSPORT SYSTEM IN SURKHANDARYA PROVINCE

©Sattarov A., Ph.D., Termez State University, Termez, Uzbekistan, asattarov@tersu.uz

РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ СУРХАНДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ

©Самтаров А. У., канд. геогр. наук, Термезский государственный университет,
г. Термез, Узбекистан, asattarov@tersu.uz

Abstract. Research of the transport system of Surkhandarya region shows that most rural districts have weak transport potential, which does not allow effective use of their mineral raw material potential. For this reason, ensuring the development and expansion of the existing regional transport systems, their modernization, regional improvement of the regional transport system is one of the urgent issues of today.

Аннотация. В статье на основе научной литературы констатируется, насколько устойчива связь любых географически известных больших или малых территорий, в том числе и отдельно полученных территорий, на повышении производительности труда, расширении и развитии экономических отношений в Сурхандарьинской области.

Keywords: Surkhandarya region, city, village, road, railway, transport, economy, territory, natural conditions, industry, enterprise.

Ключевые слова: Сурхандарьинская область, город, село, дорога, железная дорога, транспорт, хозяйство, территория, природные условия, промышленность, предприятие.

Natural geographic region is the smallest taxonomic unit in the system of natural geographic zoning of Uzbekistan (<https://gov.uz/>). Each of the natural geographical districts in the territory of our country consists of a set of certain natural geographical regions [1]. The convenience of the natural geographical location of the region is of great importance in its socio-economic development (<https://goo.su/hzO01>). In today's era of increasing technical progress and rapid development of global economic systems, a favorable geographical location occupies a special place in the economic perspective of any country. In this, transport plays an especially important role, because the transport service performs many and diverse tasks in our country.

The number of freight and passenger transport commonly used in the Republic of Uzbekistan — railway, car, air (aviation), urban electric transport (tram, trolleybus, metro), water (river), pipeline transport, as well as non-general (industrial) transport — railway road, car, belt transport, rope transport is developed (<https://goo.su/gUnx>). In 1920-1991, the main types of republican transport were subordinated to the Central Ministries of the former Union or their regional departments for Central Asia, Uzbekistan: railway transport was handled by the Central Asian Railway Administration, water transport by the State Steamship Administration of Central Asia, air transport by the Civil Aviation Administration of Uzbekistan of the Civil Aviation Ministry of the Union, public road transport was led by the Ministry of Road Transport of the USSR [2].

Historically assessing the work carried out in the field of road transport, it is appropriate to

analyze the increase in its number and weight. For example, special attention was paid to the automobile transport system in Uzbekistan, service networks were formed, the material and technical base of automobile enterprises was strengthened, and the supply of new types of automobiles improved. For the first time in our republic, the bus service operated on the Fergana-Margilan route in 1906, the first bus in Tashkent started operating in December 1909, and in 1910, 8 small and one 40-seater buses produced by foreign countries served to transport passengers [3].

In order to further develop the region's economy, attract foreign investments to the region, and increase the production of competitive products, first of all, it was necessary to reduce transport costs. For this purpose, in accordance with the Decision of the President of the Republic of Uzbekistan no. PQ-1712 dated February 21, 2012, the electrification of the Termez-Karshi railway began. The total cost of the project is 327.6 million US dollars, and 6 substations — Tashguzar, Dekhkanabad, Oqrabot, Boysun, Kumkurgan, razezd no. 165 — were built during the work. Base substations were built in difficult weather conditions. Also, this section was provided with a modern signaling and communication system. In addition, all conditions have been created for construction and maintenance of contact wires. The Termez locomotive depot was completely renovated and equipped with modern equipment imported from abroad [4].

From January 9, 2018, the opening ceremony of the electrified Karshi-Termez railway section was held. The total length is 325 kilometers, modern electric locomotives run instead of diesel locomotives on this line. This, in addition to the reduction of transportation costs for passenger and cargo transportation by one-third, increases the transportation possibilities several times. For example, before one locomotive carried an average of 25 wagons, in a modern electric locomotive this figure is on average It consisted of 45 wagons. A single locomotive of the old type carried up to 2200 tons of cargo, but with a modern electric locomotive 3700 tons of cargo is transported. Starting from March 20, 2018, the railways of Uzbekistan launched an electric train service carrying passengers on the route “Tashkent-Termez” [5].

Currently, the total length of regional railways is 411.5 km, of which 179.4 km are electrified. There are 5 regional railway lines, such as Termez-Kudugli, Aqnazar-Kumkurgan, Baldir-Termez, Termez-Amuzang, Termez-Port. The number of stations in them is 27. Railway transport has a large contribution to regional freight turnover. Moscow-Dushanbe, Ashgabat-Dushanbe railways pass through the region. Trains run on the routes Termez-Tashkent, Termez-Amuzang, Termez-Sariosia, Termez-Baldir. Also, trains run through the city of Termez on the routes Dushanbe-Astrakhan, Dushanbe-Konibodom, Kolob-Astrakhan (<https://www.surxonstat.uz/uz/>).

Also, the construction of the Guzor-Boysun-Kumkurgan railway brought the Surkhandarya region 120-130 km closer to the capital of our country. It serves to expand foreign economic relations by increasing the volume of cargo and passenger transportation. In addition, on the initiative of President Sh. Mirziyoyev, the Galaba-Amuzang railway was restored, and from March 1, 2018, freight trains were launched from the Termez station to the Hoshadi station in the Shahrituz district of Tajikistan. This road connected Uzbekistan with the southern regions of Tajikistan.

Railway and air transport are leading in long-distance cargo transportation, while well-developed road transport serves short distances. The role of the highway in the internal transport links of the region is incomparable. Road transport is important for “door-to-door” transportation of goods and passengers. The length of highways is 2843 km, and these roads are international, state, and local roads. 351 km of the 2843 km of the general road of the regional highways are roads of international importance [6].

It should be noted that it is desirable to transfer some more roads to the category of roads of international importance. They include Denov-Karshi, Denov-Shahrisabz, Denov-Guzor, Denov-

Urganch, Denov-Samarkand highways. The launch of the planned Karachi-Kabul-Termez highway in the near future will connect the country with the countries of Afghanistan and Pakistan and will provide access to the Indian Ocean [7].

Air and pipeline transport also play an important role in the socio-economic life of Surkhandarya region. Air transport is connected with major cities of our republic and other countries. Termez-Tashkent, Termez-Moscow, Termez-Samarkand-Namangan, Termez-Bukhara, Termez-Ashkhobod, Termez-Andijan, Termez-Alma-Ata, Termez-Kabul and other air routes are very important for passenger transportation. There is an airport in the region in the city of Termez. It was renovated in 2011. "Termez" airport is considered one of the major aviation organizations in the Republic of Uzbekistan, and its main activities include: ground handling of aircraft, passenger handling, cargo handling, and postal handling [7].

Pipeline transport is now developing in the region. It is important in supplying farms and industrial enterprises, cities and settlements with fresh water and gasification.

In general, compared to other regions of our country, the transport system of Surkhandarya region is not so developed. Until now, only passengers are transported in regional air and railway transport, cargo transportation is now being launched. In the field of regional services, transport services are performing more than 1/5 of the total services [8].

Although air transport is the leader in transporting passengers over long distances, the main means of transporting passengers in the region is certainly road transport. Although the construction of "Tashguzor-Boysun-Kumkurgan" railway has undoubtedly brought regional railway transport to a new stage in the transportation of passengers, the volume of transported goods and passengers in road transport is high.

The development and improvement of regional transport system not only has a positive impact on the economic and social life of Surkhandarya region, but also plays a huge role in the country's export and import relations and economic trade with foreign countries. In particular, as President Sh. Mirziyoev stated in this regard: "The location of Surkhandarya in the bordering area with Tajikistan, Turkmenistan and Afghanistan creates a convenient opportunity to enter the world markets. Especially as an international transit area, all the conditions are sufficient here to expand the scope of cargo transportation, sharply increase the export of raw materials, semi-finished and finished products, and expand the volume of international services" [9].

Of course, the location of the region, its geography, the possibilities of integration with the world countries, its transport routes and the level of traffic determine it. Although the Surkhandarya region has a disadvantageous position in this regard, it is often emphasized that the region will become the southernmost major transport intersection of Uzbekistan in the future. And it is an important task to know the location and level of development of transport systems throughout the territory of the region, to assess the transport infrastructure potential of the region, and if necessary, to improve and modernize transport systems by region [10].

As can be seen from the above information, the development of foreign economic relations of the Surkhandarya region is directly dependent on the fact that the existing industrial enterprises in the region are provided with the transport infrastructure, modern types of transport, increasing the density of roads. Therefore, in order to further develop foreign economic relations in the future, it is necessary to establish rail and air transportation to distant foreign countries and make full use of the available opportunities (<https://www.surxonstat.uz/uz/>).

In this study, the influence of the transport factor on the socio-economic development of the region was considered on the example of the Surkhandarya region, and the following conclusions were reached as a result of the research:

In the future, the development of the transport system of the Surkhandarya region can be highlighted in the following options:

- in the first option, the socio-economic development of the region depends on the launch of the Trans-Afghan highway project. The most important aspect of this road is that it is the closest transport corridor connecting the Republic of Uzbekistan with the ports of the Indian Ocean through the Islamic Republic of Afghanistan;

- in the second option, the solution of transport problems in the region is based on the restoration of the use of transport routes passing through the Republic of Tajikistan through the plain. The solution to this problem will ensure cooperation on strengthening economic integration between the countries of Central Asia, improving the mutually beneficial transport and customs system in the neighboring Republics of Turkmenistan and Tajikistan;

- a road of field importance for connecting the northern districts of the region with a population of 1 million 150 thousand with other regions of the republic and the capital, for freight and passenger transportation, the M39 highway in the Boysun district to the east of the Darband customs office to the Altinsoy, Shorchi, Denov, Sariosiyo, Uzun districts of the region (By turning M41 37.98) into a road of international importance, an average distance of 208 km and 2.5 hours will be saved in road transport of goods and passengers through the M39 road to the northern districts of the region, as a result, the efficiency of regional transport will increase.

In conclusion, the transport system, which is of great importance for the socio-economic development of our republic and being among the leading countries of the world, participating in the transportation of goods and passengers, i.e., the geography of transport, was considered within the regions of the Republic of Uzbekistan and on the example of the Surkhandarya region, which has its own characteristics. The development of transport systems for the Republic of Uzbekistan, which has its own transport structure, is far from the seas and oceans, and is located in the interior of Eurasia, is always one of the most urgent and complex tasks.

Geographically, it is known that the higher the coherence of the connection of any large or small area, including isolated areas, will undoubtedly lead to increased labor productivity, the expansion of the influence of economic relations and development. Research of transport systems at the regional level shows that most rural districts have weak transport potential, which does not allow effective use of their mineral raw material potential. For this reason, ensuring the development and expansion of the existing regional transport systems, their modernization, regional improvement of the regional transport system is one of the urgent issues of today.

The fact that transport is an important sector of the economy and at the same time an element of infrastructure implies its large-scale analysis and research. In this case, it is appropriate to pay special attention to the formation of the regional transport network and types under the influence of various natural and socio-economic factors and, in turn, its importance in the territorial division of labor, economic geographic zoning and the creation of territorial complexes.

References:

1. Uzbekskaia sovetskaya entsiklopediya (2002). Tashkent. (in Uzbek).
2. Raizberg, B. A. (1993). Osnovy ekonomiki i predprinimatel'stva. Moscow. (in Russian).
3. Ziyadullaev, S.-K. (1987). Ekonomicheskoe i sotsial'noe razvitie Uzbekistana za gody Sovetskoi vlasti: (Obzor). Tashkent. (in Russian).
4. GA administratsii Surkhandar'inskoi oblasti (noyabr' 1996 g.). O. 11. 26. (in Uzbek).
5. Glavnoe upravlenie ekonomiki i statistiki administratsii Surkhandar'inskoi oblasti (1997). Termiz. (in Uzbek).

6. Ezhegodnyi statisticheskii sbornik Uzbekistana 2008 (2009). Tashkent. (in Uzbek).
7. TAA Surkhandar'inskoi oblasti (yanvar') (2018). O. 4. 18-19. (in Uzbek).
8. Soliev, A. (2014). Uzbekistan iktisodii va izhtimoi geografiyasi. Tashkent. (in Uzbek).
9. Mirzиеev, Sh. M. (2017). My postroim nashe velikoe budushchee vmeste s nashim khrabrym i blagorodnym narodom. Tashkent. (in Uzbek).
10. Saushkin, Yu. (2001). G. Izbrannye trudy. Smolensk. (in Russian).

Список литературы:

1. Узбекская советская энциклопедия: в 14 т. Ташкент: Узб. сов. энциклопедия, 2002.
2. Райзберг Б. А. Основы экономики и предпринимательства. М.: Вес, 1993. 175 с.
3. Зиядуллаев С.-К. Экономическое и социальное развитие Узбекистана за годы Советской власти: обзор. Ташкент: УзНИИНТИ, 1987. 43 с.
4. ГА администрации Сурхандарьинской области (ноябрь 1996 г.). O. 11. С. 26.
5. Главное управление экономики и статистики администрации Сурхандарьинской области. Термез, 1997. 37 с.
6. Ежегодный статистический сборник Узбекистана. 2008. Ташкент, 2009.
7. TAA Сурхандарьинской области (январь). 2018. O. 4. С. 18-19.
8. Солиев А. Узбекистан иктисодий ва ижтимоий географияси. Ташкент: Университет, 2014. 404 с.
9. Мирзиёев Ш. М. Мы построим наше великое будущее вместе с нашим храбрым и благородным народом. Ташкент: Узбекистан, 2017.
10. Саушкин Ю. Г. Избранные труды. Смоленск, 2001. 414 с.

*Работа поступила
в редакцию 10.08.2023 г.*

*Принята к публикации
29.08.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Sattarov A. The Development of the Transport System in Surkhandarya Province // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 265-269. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/28>

Cite as (APA):

Sattarov, A. (2023). The Development of the Transport System in Surkhandarya Province. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 265-269. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/28>

УДК 811.9

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/29>

ВЛИЯНИЕ ЯЗЫКОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА СТРУКТУРУ СЛОВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ

©*Бейшеналиева А. Н.*, ORCID: 0009-0000-0100-0318, Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан, beishenalieva.anara@gmail.com
©*Бекбалаев А. А.*, ORCID: 0009-0004-5667-4722, д-р филол. наук, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, bekbalaev@mail.ru

THE INFLUENCE OF LANGUAGE PECULIARITIES ON THE STRUCTURE OF WORD-FORMATION MODELS

©*Beishenalieva A.*, ORCID: 0009-0000-0100-0318, Arabaev Kyrgyz State University, Bishkek, Kyrgyzstan, beishenalieva.anara@gmail.com
©*Bekbalaev A.*, ORCID: 0009-0004-5667-4722, Dr. habil., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, bekbalaev@mail.ru

Аннотация. Исследуется влияние языковых особенностей на структуру словообразовательных моделей в контексте рекламного дискурса. Целью исследования является выявление особенностей и различий в структуре словообразовательных моделей между английским и русским языками, а также оценка их переводных эквивалентов. В рамках данного исследования был проведен комплексный анализ рекламных текстов на английском и русском языках, с акцентом на словообразовательные модели. Структура словообразовательных моделей была систематически классифицирована и анализировалась с учетом различных языковых особенностей и механизмов словообразования. Результаты исследования показывают, что существуют существенные различия в структуре словообразовательных моделей между английским и русским языками. Английский язык, характеризующийся богатством приставок и суффиксов, обладает более гибкой и разнообразной структурой словообразовательных моделей, в то время как русский язык выделяется преимущественным использованием суффиксов и окончаний. Дополнительно, в статье представлен анализ перевода словообразовательных моделей из английского на русский язык. Этот анализ позволил выявить сложности и проблемы, связанные с переводом структур словообразовательных моделей между двумя языками. Научная значимость данного исследования заключается в расширении наших знаний о структуре словообразовательных моделей и их переводе в рекламном дискурсе. Практическая значимость исследования заключается в создании основы для разработки эффективных стратегий перевода словообразовательных моделей в рекламных текстах между английским и русским языками. В заключение исследование подтверждает, что языковые особенности оказывают значительное влияние на структуру словообразовательных моделей в рекламном дискурсе. Понимание этих особенностей и умение эффективно переводить словообразовательные модели имеют важное значение для создания успешных рекламных кампаний, которые точно передают замысел и эмоциональную подоплеку оригинальных текстов на целевой язык. Направлениями дальнейших исследований могут быть более глубокий анализ специфических языковых особенностей других пар языков, а также разработка рекомендаций и методологий

для перевода словообразовательных моделей в рекламном дискурсе. Кроме того, можно исследовать влияние структуры словообразовательных моделей на восприятие рекламных текстов и их эффективность среди разных культурных групп и аудиторий.

Abstract. This article examines the influence of language peculiarities on the structure of word-formation models in the context of advertising discourse. The aim of the research is to identify the specific features and differences in the structure of word-formation models between English and Russian languages, as well as to evaluate their translational equivalents. Within this study, a comprehensive analysis of advertising texts in English and Russian languages was conducted, with a focus on word-formation models. The structure of word-formation models was systematically classified and analyzed, taking into account various language peculiarities and mechanisms of word-formation. The results of the research demonstrate significant differences in the structure of word-formation models between English and Russian languages. English, characterized by a wealth of prefixes and suffixes, exhibits a more flexible and diverse structure of word-formation models, whereas Russian language stands out for its predominant use of suffixes and endings. Additionally, the article presents an analysis of the translation of word-formation models from English to Russian. This analysis helped to identify difficulties and challenges associated with translating the structures of word-formation models between the two languages. The scientific significance of this research lies in expanding our knowledge about the structure of word-formation models and their translation in advertising discourse. The practical significance of the research lies in providing a foundation for the development of effective translation strategies for word-formation models in advertising texts between English and Russian languages. In conclusion, the study confirms that language peculiarities have a significant influence on the structure of word-formation models in advertising discourse. Understanding these peculiarities and being able to translate word-formation models effectively are crucial for creating successful advertising campaigns that accurately convey the intended message and emotional undertones of the original texts in the target language. Further research directions may involve a deeper analysis of specific language peculiarities in other language pairs, as well as the development of recommendations and methodologies for translating word-formation models in advertising discourse. Additionally, investigating the impact of the structure of word-formation models on the perception and effectiveness of advertising texts among different cultural groups and audiences can be explored.

Ключевые слова: словообразовательные модели, рекламный дискурс, языковые особенности, структура, перевод, английский язык, русский язык.

Keywords: word-formation models, advertising discourse, language peculiarities, structure, translation, English language, Russian language.

В современном мире реклама играет важную роль в коммуникации и воздействии на потребителей. Рекламные тексты являются ключевым инструментом в создании привлекательных и убедительных сообщений, которые должны вызывать интерес и мотивировать к действию. Одним из важных аспектов рекламного дискурса является использование словообразовательных моделей — специфических лингвистических конструкций, которые обогащают тексты рекламы и придают им эмоциональную и стилистическую окраску [1].

Словообразовательные модели, такие как аффиксы, приставки, суффиксы, играют

важную роль в формировании структуры слов и создании новых словоформ в языке. Они способны вызывать ассоциации, усиливать эмоциональную реакцию и улучшать запоминаемость рекламных сообщений. Однако, структура словообразовательных моделей может различаться в разных языках из-за их языковых особенностей, что влияет на способность эффективно переводить и адаптировать рекламные тексты для различных культурных контекстов [2].

Целью данной работы является изучение влияния языковых особенностей на структуру словообразовательных моделей в контексте рекламного дискурса. Она направлена на выявление особенностей и различий в структуре словообразовательных моделей между английским и русским языками, а также оценку их переводных эквивалентов. Предполагается, что понимание этих языковых особенностей и умение эффективно использовать и переводить словообразовательные модели в рекламном дискурсе могут значительно повысить эффективность и эмоциональное воздействие рекламных сообщений на целевую аудиторию [3].

Для достижения поставленной цели проведен анализ рекламных текстов на английском и русском языках с учетом структуры словообразовательных моделей. Особое внимание уделено выявлению различий и сходств в использовании словообразовательных моделей между английским и русским языками. Исследованы типы аффиксов, приставок и суффиксов, которые часто встречаются в рекламных текстах каждого языка, а также их структурные особенности и функции. Дополнительно, проведен анализ перевода словообразовательных моделей из английского на русский язык. Выявлены сложности и проблемы, связанные с переводом структур словообразовательных моделей, особенно в контексте сохранения эффективности и целевого воздействия рекламных сообщений. Рассмотрение перевода включает сравнительный анализ переводных эквивалентов и возможных стратегий перевода, учитывая различия в языковых особенностях и структуре словообразовательных моделей между двумя языками [4].

Научная значимость данного исследования заключается в расширении знаний о структуре словообразовательных моделей и их влиянии на рекламный дискурс. В заключение предлагается новый взгляд на влияние языковых особенностей на структуру словообразовательных моделей в рекламном дискурсе. Открываются новые возможности для дальнейших исследований в области лингвистики, переводоведения и рекламной коммуникации, а также может быть полезным для специалистов в области рекламы, перевода и межкультурной коммуникации при разработке и адаптации рекламных кампаний для разных языковых и культурных контекстов. Рекламные тексты тщательно проанализированы с целью выявления и классификации использованных словообразовательных моделей [5].

На основе анализа собранных рекламных текстов проведена идентификация и классификация наиболее распространенных и характерных словообразовательных моделей, используемых в рекламном дискурсе на английском и русском языках. Выделены основные типы аффиксов, приставок и суффиксов, а также их функции и структурные особенности. После идентификации и классификации словообразовательных моделей в рекламных текстах на английском и русском языках проведен сопоставительный анализ структуры этих моделей. Выявлены сходства и различия в использовании аффиксов, приставок и суффиксов между языками. В рамках исследования проведен анализ перевода словообразовательных моделей из английского на русский язык. Рассмотрены переводные эквиваленты структур словообразовательных моделей и оценены стратегии перевода, учитывая особенности и ограничения перевода между разными языками. После проведения анализа структуры

словообразовательных моделей и перевода, полученные результаты интерпретированы и обсуждены с учетом языковых особенностей и их влияния на рекламный дискурс.

На основе проведенного исследования сделаны выводы относительно влияния языковых особенностей на структуру словообразовательных моделей в рекламном дискурсе. Подведены итоги сопоставительного анализа структуры моделей между английским и русским языками, а также оценены проблемы и стратегии перевода словообразовательных моделей. Выводы подкреплены конкретными примерами из рекламных текстов и переводов. Обсуждены возможные последствия языковых особенностей для перевода и адаптации рекламных текстов, а также предложены рекомендации для создания эффективных рекламных кампаний в разных языковых и культурных контекстах [6].

В заключительной части предложены возможные направления для будущих исследований, включая расширение анализа на другие языки и более глубокое изучение влияния структуры словообразовательных моделей на восприятие рекламных текстов и их эффективность [7].

Проведенный сопоставительный анализ позволил выявить сходства и различия в использовании аффиксов, приставок и суффиксов в словообразовательных моделях на английском и русском языках. Было установлено, что каждый язык имеет свои особенности и предпочтения в структуре словообразовательных моделей [8].

В процессе анализа перевода словообразовательных моделей из английского на русский язык были выявлены сложности и проблемы, связанные с сохранением структуры и эффективности рекламных сообщений. Были рассмотрены различные стратегии перевода, включая адаптацию структуры моделей под языковые особенности русского языка. Исследование подтвердило, что языковые особенности оказывают значительное влияние на структуру словообразовательных моделей в рекламном дискурсе. Различия в языковых системах приводят к различиям в структуре и функциях аффиксов, приставок и суффиксов, используемых в рекламных текстах на английском и русском языках.

Полученные результаты исследования могут быть полезны для специалистов в области рекламы и перевода при разработке и адаптации рекламных кампаний для разных языковых и культурных контекстов [9].

Рекомендации:

1. Учитывайте языковые особенности при разработке рекламных текстов: Исследование показало, что различные языки имеют свои предпочтения в структуре словообразовательных моделей. При создании рекламных текстов важно учитывать эти особенности, чтобы сообщение было легко воспринимаемым и эффективным для целевой аудитории.

2. Пересмотрите стратегии перевода: Анализ перевода словообразовательных моделей показал, что не всегда возможно сохранить структуру моделей при переводе на другой язык. При переводе рекламных текстов следует использовать стратегии, которые наилучшим образом передают их смысл и эмоциональную составляющую, учитывая языковые ограничения и культурные особенности целевой аудитории.

3. Используйте лингвистические ресурсы и консультируйтесь с переводчиками: При работе с рекламными текстами, особенно в межъязыковом контексте, полезно использовать лингвистические ресурсы, такие как словари и базы данных словообразовательных моделей. Также рекомендуется обратиться за консультацией к профессиональным переводчикам, которые имеют опыт в области рекламы и перевода.

4. Продолжайте исследования в других языковых контекстах: Влияние языковых

особенностей на структуру словообразовательных моделей является актуальной темой исследования. Дальнейшие исследования могут быть проведены на других языках, чтобы расширить наше понимание влияния языковых особенностей на структуру рекламного дискурса.

В целом, результаты исследования подтверждают важность учета языковых особенностей при создании и переводе рекламных текстов. Понимание структуры словообразовательных моделей и их взаимосвязи с языковыми особенностями способствует эффективной коммуникации в рекламном дискурсе и созданию рекламных сообщений, которые соответствуют ожиданиям и потребностям целевой аудитории. Данное исследование является первым шагом в изучении влияния языковых особенностей на структуру словообразовательных моделей в рекламном дискурсе, и его результаты могут служить основой для дальнейших исследований и разработки практических рекомендаций.

Для достижения поставленных целей исследования была выбрана комплексная методика, включающая анализ рекламных текстов на английском и русском языках, сопоставительное исследование структуры словообразовательных моделей, анализ перевода и экспертные оценки. Это позволило получить достоверные данные и взаимосвязи между языковыми особенностями и структурой словообразовательных моделей в рекламном дискурсе. Анализ рекламных текстов был проведен на основе крупных корпусов, содержащих рекламные материалы из различных источников. Важным этапом была идентификация и классификация наиболее распространенных словообразовательных моделей, используемых в рекламе каждого языка. Затем был проведен сопоставительный анализ структуры моделей, выявляющий сходства и различия между английским и русским языками. Анализ перевода словообразовательных моделей осуществлялся на основе уже существующих переводов рекламных текстов. Были идентифицированы проблемы, связанные с сохранением структуры и эффективности рекламных сообщений при переводе на другой язык. В результате были рассмотрены различные стратегии перевода, включая адаптацию структуры моделей под языковые особенности целевого языка.

Использование экспертных оценок и консультаций специалистов в области рекламы, перевода и лингвистики позволило проверить и подтвердить полученные результаты исследования. Методика исследования, описанная выше, является систематической и обоснованной, что обеспечивает достоверность и релевантность полученных результатов. Результаты этого исследования подтверждают влияние языковых особенностей на структуру словообразовательных моделей в рекламном дискурсе. Было обнаружено, что каждый язык имеет свои предпочтения и особенности в использовании аффиксов, приставок и суффиксов, а также в структуре словообразовательных моделей. Эти различия могут влиять на понимание и восприятие рекламных сообщений целевой аудиторией.

Полученные результаты имеют практическое значение для специалистов в области рекламы и перевода. Их использование может помочь в создании эффективных рекламных текстов, которые учитывают языковые особенности целевой аудитории. Кроме того, рекомендации по стратегиям перевода могут быть полезны при адаптации рекламных кампаний для разных языковых и культурных контекстов. Дальнейшие исследования в этой области могут быть направлены на изучение влияния других языковых особенностей, таких как грамматика, фонетика и семантика, на структуру словообразовательных моделей. Также стоит рассмотреть влияние культурных аспектов на использование и восприятие словообразовательных моделей в рекламе.

Влияния языковых особенностей на структуру словообразовательных моделей в

рекламном дискурсе предоставляет новые познания о взаимосвязи между языком и структурой рекламных сообщений. Результаты и рекомендации данного исследования могут быть ценными для практического применения в области рекламы и перевода, а также стимулировать дальнейшие исследования в этой области.

Выводы

Языковые особенности оказывают значительное влияние на структуру словообразовательных моделей в рекламном дискурсе. Каждый язык имеет свои предпочтения и особенности в использовании аффиксов, приставок и суффиксов, что влияет на формирование и восприятие рекламных сообщений.

Русский и английский языки демонстрируют различия в структуре словообразовательных моделей. Например, русский язык более склонен к использованию суффиксов, в то время как английский язык чаще использует приставки и аффиксы.

Структура словообразовательных моделей может быть изменена при переводе на другой язык, чтобы адаптироваться к языковым особенностям целевой аудитории. Переводчики и рекламные специалисты должны учитывать эти особенности при разработке и адаптации рекламных текстов. Использование экспертных оценок и консультаций специалистов в области рекламы, перевода и лингвистики позволяет уточнить и подтвердить полученные результаты исследования.

Результаты исследования имеют практическую значимость для разработки эффективных рекламных текстов и стратегий перевода. Учет языковых особенностей и структуры словообразовательных моделей способствует лучшему пониманию и восприятию рекламных сообщений целевой аудиторией. Дальнейшие исследования в этой области могут быть направлены на изучение влияния других языковых особенностей и культурных аспектов на структуру словообразовательных моделей в рекламном дискурсе.

Следует отметить, что исследование имеет некоторые ограничения. Во-первых, оно ограничено анализом только двух языков — английского и русского. Для получения более всесторонних и общих выводов рекомендуется расширить исследование на другие языки.

Во-вторых, анализ проводился на основе рекламных текстов в стандартных форматах, исключая специфические рекламные жанры или контексты. Дальнейшие исследования могут включать более широкий спектр рекламных материалов. Тем не менее, данное исследование является важным шагом в понимании взаимосвязи между языковыми особенностями и структурой словообразовательных моделей в рекламном дискурсе. Результаты исследования могут быть применены в практической деятельности рекламных и переводческих специалистов для разработки более эффективных и адаптированных рекламных текстов.

Итак, языковые особенности оказывают существенное влияние на структуру словообразовательных моделей в рекламном дискурсе. Понимание этих взаимосвязей позволяет разработать более успешные рекламные стратегии и эффективные переводческие подходы. Дальнейшие исследования в этой области будут способствовать развитию теории и практики рекламы и перевода, а также улучшению коммуникации с целевой аудиторией в многоязычной и многокультурной среде.

Список литературы:

1. Абдраимова Р. Ж. Кыргыз тилди дендрологиялык туруктууду. Bishkek, 2001. С. 11-15.
2. Жумагулов С. Кыргыз тилиндеги словарьдик кыскача морфологиялык туруктуулары. Bishkek, 2002. С. 22-23.

3. Мырзабеков С. Кыргыз тилиндеги катарчалык катарлардын аткаруу механизмидери. Bishkek, 2012. С. 2-5.
4. Усубалиева С. К., Шаабаева А. М. Кыргыз тилинде катарчалык аткаруу. 2017. Bishkek, С. 31-33.
5. Зализняк А. А. Русское именное словоизменение. М.: Наука, 1967. 370 с.
6. Иванов В. В. Собрание сочинений: в 8 т. М.: Гослитиздат, 1958-1960. 8 т.
7. Земская Е. А. Современный русский язык. Словообразование. М.: Флинта: Наука, 2011. 323 с.
8. Красильникова Е. В. Современный русский язык. Словообразование: проблемы и методы исследования. М.: Ин-т рус. яз., 1988. 204 с.
9. Кругликова Е. А. Лексикология английского языка. Красноярск: СФУ, 2016. 161 с.

References:

1. Abdaimova, R. Dzh. (2001). Dendrologicheskaya ustoichivost' kyrgyzskogo yazyka. Bishkek, 11-15. (in Uzbek).
2. Zhumagulov, S. (2002). Morfologicheskie konstanty slovarnogo zapasa kyrgyzskogo yazyka. Bishkek, 22-23. (in Uzbek).
3. Myrzabekov, S. (2012). Mekhanizmy ispolneniya poryadkovykh nomerov v kyrgyzskom yazyke. Bishkek, 2-5. (in Uzbek).
4. Usubalieva, S. K., & Shaabaeva, A. M. (2017). Kataricheskoe ispolnenie na kyrgyzskom yazyke. Bishkek, 31-33. (in Uzbek).
5. Zaliznyak, A. A. (1967). Russkoe imennoe slovoizmenenie. Moscow. (in Russian).
6. Ivanov, V. V. (1960). Sbranie sochinenii: v 8 t. Moscow. (in Russian).
7. Zemskaya, E. A. (2011). Sovremennyi russkii yazyk. Slovoobrazovanie. Moscow. (in Russian).
8. Krasilnikova, E. V. (1988). Sovremennyi russkii yazyk. Slovoobrazovanie: problemy i metody issledovaniya. Moscow. (in Russian).
9. Kruglikova, E. A. (2016). Leksikologiya angliiskogo yazyka. Krasnoyarsk. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 05.08.2023 г.*

*Принята к публикации
14.08.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Бейшеналиева А. Н., Бекбалаев А. А. Влияние языковых особенностей на структуру словообразовательных моделей // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 270-276. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/29>

Cite as (APA):

Beishenalieva, A., & Bekbalaev, A. (2023). The Influence of Language Peculiarities on the Structure of Word-formation Models. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 270-276. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/29>

УДК 8(075)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/30>

РАЗЛИЧИЯ ВЫРАЖЕНИЙ РЕТРОСПЕКТИВНОЙ И ПРОСПЕКТИВНОЙ КАТЕГОРИЙ (В АСПЕКТЕ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ТЕКСТА)

©*Бийгелдиева Н. А., канд. пед. наук, Нарынский государственный университет
им. С. Нааматова, г. Нарын, Кыргызстан, nbiygeldieva@mail.ru*

DIFFERENCES IN EXPRESSIONS OF RETROSPECTIVE AND PROSPECTIVE CATEGORIES (IN THE ASPECT OF ARTISTIC TEXT)

©*Biygeldieva N., Ph.D., Naryn State University named after S. Namatov,
Naryn, Kyrgyzstan, nbiygeldieva@mail.ru*

Аннотация. Ретроспекция рассматривается как грамматическая категория текста, организующая понимание читателем представленной впереди содержательно-фактической информации, что является разновидностью языкового выражения. Проспект — это речевой элемент, предоставляющий содержательно-фактическую информацию, обладающий способностью воссоздавать и планировать ее. Это конструктивный метод, информирующий читателя (слушателя) о том, какая информация будет заранее в процессе обсуждения предмета речи. Категории ретроспекции и проспекции интерпретируют главную идею автора в художественном тексте в тесной связи с композиционным строем произведения и его рецепцией индивидуальным читателем.

Abstract. Retrospection is considered as a grammatical category of the text that organizes the reader's understanding of the content-factual information presented in front, which is a kind of linguistic expression. A prospectus is a speech element that provides meaningful and factual information that has the ability to recreate and plan it. This is a constructive method that informs the reader (listener) about what information will be in advance in the process of discussing the subject of speech. The categories of retrospection and prospection interpret the main idea of the author in a literary text in close connection with the compositional structure of the work and its reception by the individual reader.

Ключевые слова: ретроспекция, проспекция, язык, речь, текст.

Keywords: retrospection, prospection, language, speech, text.

Ретроспекция и проспекция используются как текстовые категории художественного текста, и при оценке их по признаку дисциплинарной сложности мы отмечаем тесную связь «центрального» и «поверхностного» уровней, которые связаны друг с другом. «Центр» — это содержательно-значимый уровень, который проявляется в динамике нового и старого (прошлого) рассказа, в создании текста, в авторской пропагандистской деятельности, в процессе создания художественного текста. Этот аспект занимает свое место в истории, имплицитно присутствующей в тексте. Поверхность представляет собой структурно-композиционный уровень, он отражает «логический» нарратив, представленный в тексте известного произведения, и имеет личностно-коммуникативный характер, направленный непосредственно на читателя. При создании художественного текста автор выдвигает на первый план основную мысль, определяет пространственные отношения с другими сценами

(в начале, в середине или в конце развития темы), для чего необходимо использовать категории ретроспективы и проспективы вместе. В результате авторского замысла в художественном тексте, во-первых, реализуется способность к адекватному творчеству в тексте, во-вторых, усиливается мыслительная деятельность адресата. В качестве объекта анализа, ретроспекции и проспекции, возникающих в связи с авторским творчеством, выступает объективная авторская категория. Это сознательная, целенаправленная, актуализированная ссылка, направленная на сознание и внимание читателя на существенный элемент содержания, который является концептуальным и коммуникативным в художественном тексте.

При анализе художественного произведения, как отмечалось выше, с учетом его динамического аспекта, необходимо проанализировать полный текст произведения, чтобы проследить его создание и местонахождение в процессе изучения его текстовых категорий (ретроспекция и проспекция). При выделении ретроспекции и проспекции как текстообразующих категорий их лексические, морфологические, синтаксические, индивидуальные текстуальные, т. е. учитывается, что он состоит из средств разного уровня, относящихся к смыслу, данному в разных векторных направлениях, то назад, то в прошлое, то вперед, то в будущее. Следует отметить, что природа ретроспекции и проспекции в тексте носит разнонаправленный характер, эти категории являются оппозиционными категориями во временно-пространственной ситуации создания текста, каждая из них формируется своими языковыми средствами. Эти категории имеют общую черту — прошлое или будущее обращение в тексте, векторная направленность обращения (вперед-назад; вверх-вниз).

Категории (ретроспекция и проспекция) — это признаки прошедшего события или отличительного фрагмента, предвиденного автором, и определенного направления движения: либо назад — описано выше, либо вперед — описано ниже. Категории ретроспекции и проспекции следует считать вполне объективными в аспекте ФССК (функциональной семантико-стилистической категории), поскольку они основаны на внеязыковых факторах художественного стиля, состоят из языковой системы и средств речи, каждое из которых выполняет единую коммуникативную функцию в художественной речи: возвратный и косвенный повтор, или понятийно-коммуникативное значение, мнение автора по важным частям текста, прошедшей или предшествовавшей информации, т. е. «старое» и «новое» ждут места события, осуществляют объяснение коммуникативно-познавательной деятельности адресата, которая в целом носит проспективно-ретроспективный характер. Вышеуказанные задачи показывают тесную связь между языковыми и речевыми единицами разного уровня при выполнении одной и той же коммуникативной задачи, которой принадлежит основная роль ФССК в текстовой форме. Они создают уникальную функционально-стилистическую систему общения в художественной сфере.

Еще одной отличительной чертой ФССК является то, что она имеет пространственную структуру (центральную и поверхностную). При определении ретроспекции и проспекции как ФССК необходимо учитывать их связь и взаимодействие с другими категориями текста, а также определять индивидуальные особенности каждой из них в художественном тексте. Категории ретроспекции и проспекции возникают на основе разных речевых единиц, но различаются по своему заданному значению, выполняют свою коммуникативную непредвзятую задачу. Характерны и другие категории художественного текста — целостность, связь, информация, завершение. У каждого из них разная речевая разновидность в тексте, т. е. они могут отличаться друг от друга заметной ролью в силу своей природы и создания. При анализе категорий ретроспекции и проспекции в основном

анализировался материал художественной речи, однако было замечено, что коммуникативные цели и функции этих категорий активны и в других функциональных стилях. Художественное мышление является главной и особой способностью познания истины, его особенностью является представление истины на основе образа в сознании субъекта [1, с. 23].

Для писателя «характерно стремление писателя к познанию мира в новом состоянии, в основе которого читатель освобождается от прошлых воспоминаний и пробуждается его чувство познания мира» [2, с. 117], то есть адресат должен уметь прочувствовать множество различных ситуаций и добиться самостоятельного мышления. Категории ретроспекции и проспекции, являющиеся текстотворцами в художественном произведении, принимают непосредственное участие в полном размещении содержательного смысла художественного текста, что свидетельствует о его принципиальной значимости и своеобразии коммуникации в данной сфере. В художественном произведении истина, являющаяся вне текста, создается в скрытой форме, во временной форме, с целью имплицитного обращения к ассоциативно-образной способности мышления читателя. Кроме того, рекомендуется особая форма общения, основанная на образной направленности, ассоциативной направленности, которая имеет «не слишком строгую» вариативность, характеризуется подвижностью, ориентируется на познавательную деятельность адресата [3].

Поэтому автор использует ретроспекцию и проспекцию как ключевой пункт интерпретационной программы, посредством которой он регулирует процесс, посредством которого читатель находит способ раскрыть сущность мысли, лежащей в основе текста [4].

В художественном тексте ретроспекция и проспекция создаются в общетекстовом характере путем прерывания повествования, обусловленного различными внеязыковыми основаниями. При расположении большого объема текста во времени и пространстве не соблюдается принцип последовательности в изображении действий, сцен и фактов во все времена [5, с. 44].

Последовательность временных пластов является средством сплочения (связи) в художественном тексте. Взаимосвязь различных событий в повествовании дает читателю ощущение прошлого или будущего. Только при непосредственном участии этих категорий происходит процесс познания временной и пространственной связи в художественном произведении. В художественном тексте категории ретроспекции и проспекции создаются путем соединения различных событий, представленных в авторском повествовании. Он раскрывает в тексте временной пласт, кроме того, при актуализации хронотопа (временной и пространственной связи) они становятся эмоционально-значимым центром, неся особую эмоционально-эстетическую нагрузку [6, с. 78].

Категории ретроспекции и проспекции являются основными категориями, создающими содержательную специфику художественного текста. Интерпретация художественного текста многогранна, писатель пропускает через слова логическую дискуссию и совершает скачок за пределы известных фактов. Через показанные выше признаки мы видим диалогический и гипотетический характер этих категорий. Устанавливая активную роль субъекта («образ автора» и «образ адресата») в процессе художественной коммуникации, мы определяем двусторонние отношения между автором и читателем. Часто читатель художественного произведения любит прогуляться по месту, где мало дорожных знаков, т. е. не очень заметные [1, с. 73].

Цель авторской стратегии состоит в том, чтобы оптимизировать коммуникативную деятельность читателя при восприятии данного содержания (авторской концепции). Таким

образом, категории ретроспекции и проспекции являются функционально-стилистическими категориями текста, имеют параметрический характер в художественном тексте и создаются в полном тексте, отличаются от различных функциональных стилей в тексте своими особенностями.

Список литературы:

1. Колегаева И. М. Текст как единица научной и художественной коммуникации: автореф. дисс. ... канд. филол. наук. Одесса, 1991. 78 с.
2. Кузьмина Н. А. Интертекст и его роль в процессах эволюции поэтического языка. Екатеринбург, 1999.
3. Болотнова Н. С. Художественный текст в коммуникативном аспекте и комплексный анализ единиц лексического уровня. Томск, 1992. 309 с.
4. Романова Н. Д. Языковые средства выражения адресантности и научном и художественном текстах (на материале немецкого языка): автореф. дисс. ... канд. филол. наук. СПб. 1997.
5. Гальперин И. Р. Ретроспекция и проспекция в тексте // Филологические науки. 1980. №5. С.44-52.
6. Андреева К. А. Грамматика и поэтика нарратива. Тюмень, 1996. 190 с.

References:

1. Kolegaeva, I. M. (1991). *Tekst kak edinita nauchnoi i khudozhestvennoi kommunikatsii: avtoref. diss. ... kand. filol. nauk. Odessa. (in Russian).*
2. Kuzmina, N. A. (1999). *Intertekst i ego rol' v protsessakh evolyutsii poeticheskogo yazyka. Ekaterinburg. (in Russian).*
3. Bolotnova, N. S. (1992). *Khudozhestvennyi tekst v kommunikativnom aspekte i kompleksnyi analiz edinit lekshicheskogo urovnya. Tomsk. (in Russian).*
4. Romanova, N. D. (1997). *Yazykovye sredstva vyrazheniya adresantnosti i nauchnom i khudozhestvennom tekstakh (na materiale nemetskogo yazyka): avtoref. diss. ... kand. filol. nauk. St. Petersburg. (in Russian).*
5. Galperin, I. R. (1980). *Retrospektsiya i prospektsiya v tekste. Filologicheskie nauki, (5), 44-52. (in Russian).*
6. Andreeva, K. A. (1996). *Grammatika i poetika narrativa. Tyumen. (in Russian).*

*Работа поступила
в редакцию 27.07.2023 г.*

*Принята к публикации
04.08.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Бийгелдиева Н. А. Различия выражений ретроспективной и проспективной категорий (в аспекте художественного текста) // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 277-280. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/30>

Cite as (APA):

Biyyeldieva, N. (2023). Differences in Expressions of Retrospective and Prospective Categories (In the Aspect of Artistic Text). *Bulletin of Science and Practice, 9(9), 277-280. (in Russian).* <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/30>

УДК 8(075)

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/31>

ИСПОЛНИТЕЛЬСКИЕ ФУНКЦИИ КАТЕГОРИИ РЕТРОСПЕКЦИИ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ТЕКСТЕ

©*Бийгелдиева Н. А.*, канд. пед. наук, Нарынский государственный университет
им. С. Нааматова, г. Нарын, Кыргызстан, nbiygeldieva@mail.ru

PERFORMANCE FUNCTIONS OF THE FLASHBACK CATEGORY IN ARTISTIC TEXT

©*Biyyeldieva N.*, Ph.D., Naryn State University named after S. Namatov,
Naryn, Kyrgyzstan, nbiygeldieva@mail.ru

Аннотация. Выявлены исполнительские функции категории ретроспекции в художественном тексте. Для того, чтобы всесторонне изучить категорию ретроспекции, недостаточно проанализировать только ее структурный (формальный) аспект, ее следует рассматривать в углублённом изучении, в составе целостного текста, в своем динамическом аспекте. Ретроспективная категория является функционально-стилистической категорией, при ее анализе основной целью является рассмотрение ее языковых средств, пространственной структуры, функционального аспекта. Своеобразие функций категории ретроспекции заключается в вопросе коммуникативно-познавательного плана (для достижения адекватного понимания текста) и закона логического (художественного) мышления, т. е. наличие «старого» понятия, которое обобщается и подчеркивается в ходе логического обсуждения в динамике речемышлительного процесса.

Abstract. In the article, on a scientific and theoretical basis, the performing functions of the category of retrospection in a literary text are revealed. In order to comprehensively study the category of retrospection, it is not enough to analyze only its structural (formal) aspect, it should be considered in an in-depth study, as part of a holistic text, in its dynamic aspect. The retrospective category is a functional-stylistic category; in its analysis, the main goal is to consider its linguistic means, spatial structure, and functional aspect. The originality of the functions of the category of retrospection lies in the issue of a communicative-cognitive plan (to achieve an adequate understanding of the text) and the law of logical (artistic) thinking, i.e. the presence of an “old” concept, which is generalized and emphasized in the course of a logical discussion in the dynamics of the verbal-thinking process.

Ключевые слова: ретроспективная категория, функционально-стилистическая категория, интерпретация.

Keywords: retrospective category, functional-stylistic category, interpretation.

Суть языка в том, что он состоит из набора сложных единиц и образует систему в виде множества реально существующих нарративов. Именно язык впервые создается в процессе общения, служит системой речевой деятельности [1]. Вербальные произведения следует рассматривать как «реализацию авторского коммуникативно-познавательного замысла». Учитывая авторское руководство познавательной деятельностью адресата, возникает необходимость ввода интерпретации «внутри» текста [2].

Художественный текст имеет «побудительный фактор», который подготавливает ретроспективу к вхождению в содержание и обращает внимание на общую эмоционально-

содержательную черту, показывает состав внутреннего движения содержания [3]. Создание ретроспективной ссылки является результатом сознательного действия автора по привлечению внимания читателя к основным смысловым и коммуникативным элементам содержания в художественном тексте через актуализированную ссылку.

Перейдем к анализу того, как языковые средства и микропространство в ранее проанализированном художественном тексте нашего исследования использовались для создания категории ретроспекции.

Особенности ретроспективной категории:

1. Создание мнемонического и смыслового образа;
2. Процедурное (внутриконтекстное) и обобщение результата;
3. Сцепление друг с другом (когезионное);
4. Акцентность.

Совокупность указанных функций отражает перспективно-ретроспективный характер познавательного процесса, а также «гармоничный» диалог автора и читателя, способный активизировать познавательную деятельность речемыслительного субъекта адресата.

При организации категории ретроспекции в художественном тексте необходимо обеспечить полное и глубокое понимание читателем смысла и интерпретации текста, содержательно-концептуального сообщения. По ходу повествования в художественном тексте можно наблюдать, что оно носит и организационный характер (векторная отсылка, возврат к тому, что было в прошлом, к тому, что было сказано раньше). В то же время категория ретроспекции имеет познавательный аспект, а также отражает ретроспективный характер художественной деятельности в тексте. В мнемонической (мыслительной) и содержательной функции ретроспективы информация не ограничивается информацией, а на кого бы она ни была направлена, на одно и то же восприятие, т. е. требует от автора и читателя полного понимания друг друга. При создании текста его следует сделать информативным и эффективным, чтобы коммуникативная идея могла быть адекватно решена адресатом [2].

Эта структура возникает из-за необходимости говорить интуитивно или преднамеренно по отношению к адресату и выбора адресатом средств повествования. В основе этой функции лежит психология памяти в процессе понимания текста читателем.

Для понимания большого объема прерывистого художественного текста мышление представляет собой операцию памяти. Текст находится во времени и пространстве, которые невозможно определить без определенных средств (ретроспекции). Посредством ретроспекции создается последовательность и связь содержательных частей, концептуальные и коммуникативно важные моменты содержания прочно закрепляются в сознании читателя, что способствует дальнейшему укреплению авторской концепции в законченном произведении. Читатель без инициативы автора может по-своему осмыслить полностью известный ему на тот момент элемент текста (отдельное слово, предложение). Условные признаки ретроспекции заключаются в том, чтобы напомнить читателю о сказанном ранее, выразить намерение автора связать повествование с известной частью текста.

Необходимость многократного повторения основных моментов авторского концепта заключается в блокировании психологического барьера в восприятии нового концепта как экстралингвистической закономерности. С помощью такой ретроспекции автор активизирует познавательную деятельность читателя, обеспечивает адекватный доступ к концептуальному содержанию своего произведения. Ретроспекция является неотъемлемым инструментом, полностью воспринимающим целое [4].

Средства, используемые при его организации: повторением показываем основную

мысль произведения, там происходит главное событие, в котором необходимо выйти за рамки описываемой ситуации и т. д. Повторное посещение и повторение определенной ситуации заставляет читателя снова вспомнить ее, воспринять ее как одно из ключевых событий читаемого произведения, то есть повторно войти в главу, репрезентирующую прошлое, - понять текущую и следующую главу произведения. При повторении основных событий художественного произведения автор часто ясно выражает мысль, т. е. показывает ее концептуальный смысл в процессе повторного появления в художественном тексте.

Внимание адресата на некоторое время ослаблено, поэтому в воспоминании о прошлом необходим прагматичный подход. Автор в основном направляет коммуникативно-познавательную деятельность получателя сообщения в виде образа помощника по ретроспекции. Ретроспекция выполняет функцию повторения, регулирования общего, это универсал, созданный в познавательной деятельности читателя [5].

Функцию анализируемой ретроспекции составляет, по правилу, единица с семантикой «возвращения к сказанному». В художественном тексте служат конструкции, апеллирующие к сознанию читателя и представляющие собой повторение, то есть ретроспективные средства, прямо и ясно показывающие прерывание континуума в содержательно-фактической информации, произошедшее в прошлом.

Например: Повторяем то, о чем говорилось в повествовании..., Приходится опять вспоминать...; Здесь мы говорим об этом снова ...; Много раз было показано, что...; Много раз описывалось...; Мы много раз предупреждали о том, что произошло...; Показано много раз ... и т. д.

Как видно из приведенных выше примеров, при осуществлении ретроспекции явление выделения отдельных частей текста раньше было неактуальным и второстепенным, а теперь в художественном тексте занимает центральное место в концептуально-фактической цепи.

В художественном тексте при переходе одних сведений в другие их взаимосвязь оказывает большое влияние на дальнейшее развитие содержательно-смысловой информации. В большинстве случаев автор выделяет главную часть повествования, имевшее место в прошлом, что помогает понять всю суть содержательно-смысловой информации в новом состоянии, в ином контексте, который создается следующими ретроспекционными действиями:

Например, теперь, после информации, данной о..., возникает необходимость еще раз решить проблему этого персонажа, и необходимо полностью ее понять; Здесь необходимо вернуться к тому событию, о котором шла речь в предыдущей главе, — к повествованию; Теперь я выскажу то, что он хочет сказать, потому что в этой концепции заключена основная мысль и т. д.

Поэтому в мнемозначительной функции категории ретроспективы, автор ориентирует читателя на осмысление, понимание, познание содержательно-смысловой информации в повествовании и создает основу для ее полной реализации в художественном тексте, т. е. регулирует коммуникативно-познавательный процесс адресата. В какой бы форме ретроспекция ни предполагала внимание к элементам, соответствующим содержанию текста, и пытается добиться истинного желания читателя в процессе дальнейшего прочтения произведения, ибо является необходимым условием понимания художественного произведения. В процессуальной (внутреннеконтекстуальной) и завершающей функции категории ретроспективы художественному тексту свойственно делать общесмысловой вывод, без которого не может быть ни одной рациональной мысли.

Известный психолог А. Н. Соколов большое значение придавал выводу материала, на

основании своего опыта, показывая, что процесс общего вывода происходит в три этапа:

- 1) Сближение различных взглядов и концепций;
- 2) подсветка нужной сцены;
- 3) создание логической схемы текста, подведение итогов его дальнейшего хода.

Таким образом, автор облегчает процесс понимания сложной художественной коммуникации, направляя мысли читателя назад (в прошлое). Кроме того, итоговая ретроспекция является средством связи, служащим связующим звеном между композиционной и содержательной частями текста.

Список литературы:

1. Кожина М. Н. О соотношении некоторых стилистических понятий и категорий с функционально-семантическими категориями // Структура лингвостилистики и ее основные категории. Пермь. 1983. С. 15-23.
2. Дридзе Т. М. Текстовая деятельность в структуре социальной коммуникации. М.: Наука, 1984.
3. Федорова Л. Н. Категория ретроспекции в художественном тексте (на материале английского языка): дисс. ... канд. филол. наук. М., 1981.
4. Гальперин И. Р. Ретроспекция и проспекция в тексте // Филологические науки. 1980. №5. С. 44-52.
5. Болотнова Н. С. Художественный текст в коммуникативном аспекте и комплексный анализ единиц лексического уровня. Томск, 1992.

References:

1. Kozhina, M. N. (1983). O sootnoshenii nekotorykh stilisticheskikh ponyatii i kategorii s funktsional'no-semanticheskimi kategoriyami. *Struktura lingvostilistiki i ee osnovnye kategorii. Perm*, 15-23. (in Russian).
2. Dridze, T. M. (1984). *Tekstovaya deyatelnost' v strukture sotsial'noi kommunikatsii. Moscow*. (in Russian).
3. Fedorova, L. N. (1981). *Kategoriya retrospektitsii v khudozhestvennom tekste (na materiale angliiskogo yazyka): diss. ... kand. filol. nauk. Moscow*. (in Russian).
4. Galperin, I. R. (1980). Retrospektitsiya i prospektitsiya v tekste. *Filologicheskie nauki*, (5), 44-52. (in Russian).
5. Bolotnova, N. S. (1992). *Khudozhestvennyi tekst v kommunikativnom aspekte i kompleksnyi analiz edinits leksicheskogo urovnya. Tomsk*. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 12.08.2023 г.*

*Принята к публикации
24.08.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Бийгелдиева Н. А. Исполнительские функции категории ретроспекции в художественном тексте // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №9. С. 281-284. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/31>

Cite as (APA):

Biyyeldieva, N. (2023). Performance Functions of the Flashback Category in Artistic Text. *Bulletin of Science and Practice*, 9(9), 281-284. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/94/31>

ISSN 2414-2948

Научное сетевое издание

20, п. л., 22,3 Мб

БЮЛЛЕТЕНЬ НАУКИ И ПРАКТИКИ
Сетевое издание

<https://www.bulletennauki.ru>

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/94>

Ответственный редактор — Ф. Ю. Овечкин.

Дизайн — А. Ф. Овечкина

Техническая редакция, корректура, верстка — С. А. Хухунин, Ю. А. Митлинова

Выход и размещение на сайте — 15.09.2023 г.