

# Bulletin of Science and Practice

*Scientific Journal*

*2024, Volume 10, 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 10. Номер 9.

Сентябрь 2024 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, С. А. Рагимова, 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, З. А. Тешебаева, 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: bulletennauro@inbox.ru, bulletennauro@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 — 0,262; 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. 2024. Т. 10. №9. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106>

©Издательский центр «Наука и практика», 2024  
Нижневартовск, Россия



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

Volume 10, Issue 9.  
September, 2024.

*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, S. Ragimova, Rameez Ali, A. Rodionov, Z. A. Teshebaeva, 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](mailto:bulletennaura@inbox.ru), [bulletennaura@gmail.com](mailto: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 — 0.262; 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.

(2024). *Bulletin of Science and Practice*, 10(9). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106>

©Publishing Center Science and Practice, 2024  
Nizhnevartovsk, Russia



## СОДЕРЖАНИЕ

### Физико-математические науки

1. Колтак Е. П.  
Математическая модель конкуренции популяций на загрязненной территории ..... 10-16

### Биологические науки

2. Джабраилзаде С., Асланова С.  
Оценка патологий, вызванных анаморфными грибами, распространенными в некоторых районах Азербайджана по степени опасности ..... 17-22
3. Кобзарь В. Н.  
Морфологические изменения аллергенной пыльцы как биоиндикатор ..... 23-43
4. Кобзарь В. Н., Осмонбаева К. Б.  
Тенденции пыльцы Amaranthaceae в воздухе ..... 44-59
5. Байрамова А. А., Багирова А. Х.  
Современное состояние дикорастущей *Pistacia lentiscus* в Азербайджане ..... 60-63
6. Курбанов Э., Асланова С.  
Народнохозяйственное значение растительного покрова Атропатены (в пределах Азербайджанской Республики) ..... 64-69
7. Гусейнова А., Гасанова М., Бадал-заде Н., Гулиева С., Мамедова Г.  
Таксономический состав лесных участков Габалинского района ..... 70-79

### Науки о Земле

8. Закирова Д. А., Сатыбаев А. Д., Сатыбалдиев Б. С.  
Анализ причин возникновения процесса движения волн оползня (на примере Ноокатского района Ошской области) ..... 80-89
9. Маммадов Х., Гуламова А.  
Роль воды в жизни живых организмов ..... 90-95

### Сельскохозяйственные науки

10. Тамразов Т. Г., Абдуллаева З. М., Маммадова П. М., Бахшалиева С. С.  
Влияние севооборота на биологические характеристики и экономические показатели озимой пшеницы в разных агроэкологических условиях ..... 96-101
11. Асланова Ф.  
Агробиологическая характеристика различных сортов кукурузы, выращиваемых в богарных условиях Закаталы, и роль в селекции ..... 102-107
12. Абдуллаева Н. М.  
Анализ показателей урожайности сортов восточной хурмы (*Diospyros kaki* L. f.), выращиваемых на территории Шеки-Закатальского района Азербайджанской Республики ..... 108-113
13. Юсифова Г. М.  
Трансгрессивная изменчивость количественных признаков у гибридов второго поколения пшеницы ..... 114-126
14. Садыгова С. Б., Садыгов Г. Б., Маммадова Г. А., Поладова Г. Г., Эюбова Н. Р.  
Изучение показателей качества и генетического родства образцов твердой пшеницы (*Triticum durum* Desf.) по электрофоретическим спектрам глиаина ..... 127-136
15. Акперова У. З.  
Влияние органических и минеральных веществ на производительность и качественные показатели риса в Ленкорани ..... 137-148
16. Садыгов А. Н.  
Продуктивность отдельных сортов яблок и важность их генообразования ..... 149-153
17. Агаева А. Н., Шаммадова И.  
Сравнительный анализ распространения основных возбудителей гельминтозов на Апшеронском полуострове и Хызинском районе ..... 154-161
18. Тагиев Д. У.  
Влияние адаптаций на морфофизиологические показатели высокопродуктивных молочных коров ..... 162-167

19. Ахунд-заде Х. Б.  
Сезонная и возрастная динамика пододерматита коров..... 168-172
- Медицинские науки*
20. Туратбекова К. Т., Сулайманов Ш. А., Аиералиев М. Е., Муратова Ж. К.  
Опыт молекулярной аллергодиагностики в Кыргызстане ..... 173-179
21. Алыбаева С. А., Мамбетов М. А., Айманбетова Г. М.  
УЗИ и доплеровское исследование в оценке эффективности комплексной  
реабилитации у больных с диабетической нейропатией ..... 180-189
22. Бейшеналиев А. С., Атабаев Т. К., Абдиев А. Ш.  
Региональная анестезия при операциях патологии органов малого таза ..... 190-195
23. Бейшеналиев А. С., Атабаев Т. К., Абдиев А. Ш.  
Показания к спинальной анестезии при симультанных операциях сочетанных  
гинекологических заболеваний ..... 196-204
24. Жихарева В. В., Юлдашев И. М., Сулайманов Ш. А.  
Клинический острый бульбарный синдром у 6-месячного ребенка с кортикальной  
дисплазией головного мозга ..... 205-211
25. Муркамилов И. Т., Айтбаев К. А., Юсупов Ф. А., Райимжанов З. Р., Юсупова З. Ф.,  
Юсупова Т. Ф., Хакимов Ш. Ш., Нурматов Т. А., Солижонов Ж. И.,  
Абдыкадыров М. Ш.  
Медуллярный нефрокальциноз ..... 212-231
26. Муркамилов И. Т., Сабиров И. С., Юсупов Ф. А., Райимжанов З. Р., Юсупова З. Ф.,  
Юсупова Т. Ф., Хакимов Ш. Ш., Нурматов Т. А., Солижонов Ж. И.,  
Абдыкадыров М. Ш.  
Токсическое и метаболическое поражения почек: в фокусе энергетические напитки ... 232-244
27. Евграфов Д. П., Яриков А. В., Вишневский А. А., Фраерман А. П., Перльмуттер О. А.,  
Гунькин И. В., Корнакова О. С., Истрелов А. К., Цыбусов С. Н., Котельников А. О.,  
Хомченков М. В., Волков И. В., Павлова Е. А., Соснин А. Г., Туткин А. В.,  
Паркаев М. В., Симонов А. Е.  
Цервикальный спинальный стеноз - современные подходы к диагностике и лечению .. 245-279
28. Омурбеков Е. О., Минбаев З. У., Тыналиева Р. А., Абыкеева Р. С., Юлдашев И. М.  
Диетические предпочтения и потенциальное влияние на заболевания твердых тканей  
зубов у школьников Ошской области Кыргызской Республики ..... 280-286
29. Сеидова Л. М.  
Гормональная регуляция количества сахара в крови ..... 287-296
30. Сулайманов Ш. А., Эшалиева А. С., Саатова Г. М., Джетыбаева А. Б.  
Состояние и перспективы развития службы охраны материнства и детства  
Кыргызской Республики ..... 297-301
31. Тургуналы кызы Г.  
Компетентностный подход в подготовке медицинских сестер ..... 302-308
32. Адыл уулу Т., Жунусова Г. Т.  
Санитарно-химический анализ питьевой воды и лабораторный контроль за  
содержанием токсичных элементов пестицидов и микотоксинов в продуктах питания 309-314
- Технические науки*
33. Сатыбалдыев А. Б., Мавлянова Ж. А.  
Моделирование оптимального расстояния между трубами в солнечном  
водонагревательном коллекторе ..... 315-324
34. Салморбекова Р. Б., Курманов У. Э.  
Транспортно-логистическая система автомобильного транспорта Кыргызской  
Республики ..... 325-331
- Юридические науки*
35. Орозбаева Ж. М.  
Правовой статус осужденных лиц ..... 332-336
36. Акматова А. Т.  
Взаимосвязь суицидальных тенденций и наркотической зависимости: анализ причин  
и подходы к профилактике ..... 337-342

37. *Акматова А. Т.*  
Интернет-мошенничество при нелегальной продаже препаратов, содержащих наркотические средства ..... 343-348

*Педагогические науки*

38. *Ван Цзинъяо*  
Применение и оценка эффективности искусственного интеллекта в персонализированном обучении ..... 349-357
39. *Нурланова А. Н.*  
Роль производственной практики в формировании специальных компетенций будущих логопедов ..... 358-368
40. *Калдыбаева А. Т., Кошалиева С. Ш.*  
Современные здоровьесберегающие педагогические технологии в дошкольных образовательных учреждениях ..... 369-375
41. *Бакирова Ж. К., Шайлобек кызы А., Омурова Ж. Н.*  
Инновационные подходы к обучению социальных работников для работы с зависимыми от психоактивных веществ, ВИЧ инфицированными: междисциплинарные стратегии ..... 376-385
42. *Жармухамедова Р. О., Калдыбаева А. Т., Ерменова Б. О.*  
Материалы исследования по формированию социальной компетенции будущих педагогов колледжа ..... 386-391
43. *Жармухамедова Р. О., Калдыбаева А. Т., Ерменова Б. О.*  
Эффективность реализованной программы эксперимента, направленной на формирование социальной компетенции будущих педагогов ..... 392-400

*Социологические науки*

44. *Тагиева Р. А.*  
Формирование межнациональной и межэтнической толерантности среди народа Азербайджана ..... 401-404
45. *Абдираимова Ш. А.*  
Тенденции долголетия населения в Республике Узбекистан ..... 405-412

*Филологические науки*

46. *Турдиев С. К.*  
Поэты-просветители Узбекистана и Индонезии: Усман Насир и Хайрил Анвар ..... 413-417

## CONTENTS

### *Physical & Mathematical Sciences*

1. *Kolpak E.*  
A Mathematical Model of Population Competition in a Polluted Area ..... 10-16

### *Biological Sciences*

2. *Jabrailzade S., Aslanova S.*  
Assessment of Pathologies Caused by Anamorphous Fungi Distributed in Some Areas of Azerbaijan According to the Degree of Hazard ..... 17-22
3. *Kobzar V.*  
Morphological Changes in Allergenic Pollen as a Bioindicator ..... 23-43
4. *Kobzar V., Osmonbaeva K.*  
Amaranthaceae Pollen Trends in the Air ..... 44-59
5. *Bayramova A., Bagirova A.*  
Current State of Wild *Pistacia lentiscus* in Azerbaijan ..... 60-63
6. *Kurbanov E., Aslanova S.*  
National-Economic Significance of the Vegetation Cover of Atropatene (within the Republic of Azerbaijan) ..... 64-69
7. *Huseynova A., Hasanova M., Badal-zade N., Guliyeva S., Mammadova G.*  
Taxonomic Composition of Forest Areas in Gabala District ..... 70-79

### *Earth Sciences*

8. *Zakirova D., Satybaev A., Satybaldiev B.*  
Analysis of the Causes of Landslide Wave Movement Process (Using the Example of Nookat District of Osh Region) ..... 80-89
9. *Mammadov H., Gulamova A.*  
The Role of Water in the Life of Living Organisms ..... 90-95

### *Agricultural Sciences*

10. *Tamrazov T., Abdullaeva Z., Mammadova P., Bakhshaliyeva S.*  
Effect of Crop Rotation on Biological Characteristics and Economic Indicators of Winter Wheat in Different Agroecological Conditions ..... 96-101
11. *Aslanova F.*  
Agrobiological Characteristics of Different Varieties of Corn Grown in Rainfed Farmed Conditions of Zakatala and Their Role in Breeding ..... 102-107
12. *Abdullaeva N.*  
Analysis of Yield Indicators of Eastern Persimmon (*Diospyros kaki* L. f.) Varieties Grown in the Territory of the Sheki-Zagatala Region of the Republic of Azerbaijan ..... 108-113
13. *Yusifova G.*  
Transgressive Variability of Quantitative Characters in Second Generation (Wheat Hybrids) . 114-126
14. *Sadigova S., Sadigov H., Mammadova G., Poladova G., Eyyubova N.*  
Study of Quality Indicators and Genetic Affinity of Hard Wheat (*Triticum durum* Desf.) Wheat Samples by Gliadin Electrophoretic Spectra ..... 127-136
15. *Akbarova U.*  
The Effect of Organic and Mineral Substances on the Productivity and Quality Indicators of Rice in Lankaran ..... 137-148
16. *Sadigov A.*  
Productivity of Certain Varieties of Apples and Importance of Their Gene Formation ..... 149-153
17. *Aghayeva A., Shammadova I.*  
Comparative Analysis of the Distribution of the Main Helminthiasis Causative Agents in the Absheron Peninsula and Khizi Region ..... 154-161
18. *Taghiyev J.*  
Effect of Adaptations on Morphophysiological Indicators of High-Producing Dairy Cows 162-167
19. *Akhund-zade H.*  
Seasonal and Age Dynamics of Pododermatitis in Cows ..... 168-172

*Medical Sciences*

20. *Turatbekova K., Sulaimanov Sh., Asheraliev M., Muratova Zh.*  
Experience of Molecular Allergy Diagnosis in Kyrgyzstan ..... 173-179
21. *Alybaeva S., Mambetov M., Aimanbetova G.*  
Ultrasound and Doppler Study in Assessing the Efficiency of Complex Rehabilitation in  
Patients with Diabetic Neuropathy ..... 180-189
22. *Beishenaliev A., Atabaev T., Abdiev A.*  
Regional Anesthesia for Operations on Pathology of the Pelvic Organs ..... 190-195
23. *Beishenaliev A., Atabaev T., Abdiev A.*  
Indications for Spinal Anesthesia in Simultaneous Operations for Combined Gynecological  
Diseases ..... 196-204
24. *Zhikhareva V., Yuldashev I., Sulaimanov Sh.*  
Clinical Acute Bulbar Syndrome in a 6-Month-Old Child with Cortical Brain Dysplasia ..... 205-211
25. *Murkamilov I., Aitbaev K., Yusupov F., Raimzhanov Z., Yusupova Z., Yusupova T., Khakimov  
Sh., Nurmatov T., Solizhonov Zh., Abdykadyrov, M.*  
Medullary Nephrocalcinosis ..... 212-231
26. *Murkamilov I., Sabirov I., Yusupov F., Raimzhanov Z., Yusupova Z., Yusupova T.,  
Khakimov Sh., Nurmatov T., Solizhonov Zh., Abdykadyrov M.*  
Toxic and Metabolic Kidney Injury: Focus on Energy Drinks ..... 232-244
27. *Evgrafov D., Yarikov A., Vishnevsky A., Fraerman A., Perlmutter O., Gunkin I., Kornakova  
O., Istrellov A., Tsybusov S., Kotelnikov A., Khomchenkov M., Volkov I., Pavlova E., Sosnin A.,  
Tutkin A., Parkaev M., Simonov A.*  
Cervical Spinal Stenosis - Modern Approaches to Diagnosis and Treatment ..... 245-279
28. *Omurbekov E., Minbaev Z., Tynaliev R., Abykeeva R., Yuldashev I.*  
Dietary Preferences and Potential Impact on Dental Hard Tissue Diseases in Schoolchildren  
of Osh Region, Kyrgyz Republic ..... 280-286
29. *Seyidova L.*  
Hormonal Regulation of the Amount of Sugar in the Blood Converter ..... 287-296
30. *Sulaimanov Sh., Eshaliev A., Saatova G., Dzhetybaeva A.*  
State and Development Prospects of the Maternal and Childhood Care Service of the Kyrgyz  
Republic ..... 297-301
31. *Turgunaly kyzy G.*  
Competency Approach in Nurse Training ..... 302-308
32. *Adyl uulu T., Zhunusova G.*  
Sanitary and Chemical Analysis of Drinking Water and Laboratory Control of the Content of  
Toxic Elements of Pesticides and Mycotoxins in Food Products ..... 309-314

*Technical Science*

33. *Satybaldyev A., Mavlyanova Zh.*  
Modeling the Optimal Distance Between Pipes in a Solar Water Heating Collector ..... 315-324
34. *Salmorbekova R., Kurmanov U.*  
Expanding the Areas of Attraction of Solutions to Singularly Perturbed Equations ..... 325-331

*Juridical Sciences*

35. *Orozbaeva Zh.*  
Legal Status of Convicted Persons ..... 332-336
36. *Akmatova A.*  
Relationship of Suicidal Tendencies and Drug Dependence: Analysis of Causes and  
Approaches to Prevention ..... 337-342
37. *Akmatova A.*  
Internet Fraud in the Illegal Sale of Drugs Containing Narcotic Drugs ..... 343-348

*Pedagogical Sciences*

38. *Wang Jingyao*  
Application and Evaluation of the Effectiveness of Artificial Intelligence in Personalized  
Learning ..... 349-357



39.	<i>Nurlanova A.</i> The Role of Practical Training in the Development of Special Competencies for Future Speech Therapists .....	358-368
40.	<i>Kaldybaeva A., Koshaliyeva S.</i> Modern Health-saving Pedagogical Technologies in Preschool Educational Institutions .....	369-375
41.	<i>Bakirova Zh., Shailoobek kzy A., Omurova Zh.</i> Innovative Approaches to the Training of Social Workers for Work with Psychoactive Substance Dependence: An Interdisciplinary Strategy .....	376-385
42.	<i>Zharmukhamedova R., Kaldybaeva A., Ermenova B.</i> Materials of the Study on the Formation of Social Competence in Future College Educators ...	386-391
43.	<i>Zharmukhamedova R., Kaldybaeva A., Ermenova B.</i> The Effectiveness of the Implemented Experimental Program Aimed at Developing Social Competence in Future Educators .....	392-400
<i>Sociological Sciences</i>		
44.	<i>Tagiyeva R.</i> Inter-national and Inter-ethnic Tolerance Formed Among the People of Azerbaijan .....	401-404
45.	<i>Abdiraimova Sh.</i> Population Longevity Trends in the Republic of Uzbekistan .....	405-412
<i>Philological Sciences</i>		
46.	<i>Turdiyev S.</i> Educational Poets of Uzbekistan and Indonesia: Usman Nasir and Chairil Anwar .....	413-417

УДК 51(075.8)  
AGRIS U10

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/01>

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОНКУРЕНЦИИ ПОПУЛЯЦИЙ НА ЗАГРЯЗНЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ

©**Колпак Е. П.**, SPIN-код: 3611-8302, ORCID: 0000-0001-6956-4814, д-р физ.-мат. наук,  
Санкт-Петербургский государственный университет,  
г. Санкт-Петербург, Россия, [petrovich\\_pmpu@mail.ru](mailto:petrovich_pmpu@mail.ru)

## A MATHEMATICAL MODEL OF POPULATION COMPETITION IN A POLLUTED AREA

©**Kolpak E.**, SPIN-code: 3611-8302, ORCID: 0000-0001-6956-4814, Dr. habil., St. Petersburg  
State University, St. Petersburg, Russia, [petrovich\\_pmpu@mail.ru](mailto:petrovich_pmpu@mail.ru)

*Аннотация.* Техногенное воздействие на окружающую среду приводит к изменению видовой структуры экосистем. Внешнее ингибирующее воздействие на конкурирующие популяции приводит к изменению их численности. Одной из задач прогнозирования является теоретическая проработка направлений изменения численности популяций. Разработана математическая модель конкуренции двух популяций, учитывающая изменение скорости роста численности популяции и изменение емкости экологической ниши. Дана оценка направлений изменения численности популяции. Модель представлена задачей Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

*Abstract.* Anthropogenic impact on the environment leads to a change in the species structure of ecosystems. An external inhibitory effect on competing populations leads to a change in their numbers. One of the tasks of forecasting is the theoretical study of the directions of population change. The paper develops a mathematical model of competition between two populations, taking into account the change in the rate of population growth and the change in the capacity of the ecological niche. An assessment of the directions of population change is given. The model is represented by the Cauchy problem for a system of ordinary differential equations.

*Ключевые слова:* выживаемость, математическая модель, популяция, антропогенное воздействие, устойчивость, распределение вероятностей.

*Keywords:* survival, mathematical model, population, anthropogenic impact, sustainability, probability distribution.

Техногенные вмешательства в природную среду стали соперничать со многими природными процессами, оказывая мощное воздействие на природные комплексы, вызывая нарушения нормального хода протекающих в различных биогеоценозах процессов. Вредные для всего живого вещества антропогенного происхождения наполняют воздушный и водный бассейны, загрязняя обширные территории [1, 2], Загрязнение среды обитания ведет к кардинальным изменениям условий существования населяющих эти территории растений и животных, может изменить направленность и формы естественного отбора [3], способно

изменять генетическую структуру природных популяций [4], привести к уменьшению видового разнообразия и исчезновению отдельных видов [5]. В дополнение к этому изменяется и интенсивность межвидовых взаимоотношений, обусловленная различной реакцией особей на внешние воздействия. У конкурирующих популяций изменяется численность, происходит смена доминирующих видов, некоторые виды исчезают [6].

Проникновение химических веществ в организмы человека, птиц, млекопитающих и рыб происходит через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы и слизистые оболочки. В растения загрязняющие вещества попадают при корневом питании, путем газообмена и обменной адсорбции с поверхности листовой пластинки. По мере поступления в трофические цепи токсиканты аккумулируются в их конечных звеньях, оказывая негативное влияние на клеточном, гистологическом, организменном и популяционном уровнях. Уровень накопленных токсикантов в организме зависит от возраста, пола, путей поступления в организм [4]. Накопление токсикантов сопровождается изменением плодовитости и смертности характерными для каждого вида.

### Математическая модель

Для описания динамики численности двух конкурирующих популяций используется локальная «модифицированная» математическая модель Вольтерры [7], учитывающая как межвидовую, так и внутривидовую конкуренцию:

$$\begin{aligned} \frac{du_1}{dt} &= \mu_1 u_1 (1 - u_1 - \gamma_1 u_2), \\ \frac{du_2}{dt} &= \mu_2 u_2 (1 - u_2 - \gamma_2 u_1), \end{aligned} \quad (1)$$

где  $u_1$  и  $u_2$  — численность популяций,  $\mu_1$  и  $\mu_2$  — удельные локальные скорости роста численности популяций,  $\gamma_1$  и  $\gamma_2$  — параметры, характеризующие интенсивность конкуренции. Емкости сред обеих популяций приняты в модели (1) равными единице [7].

Система уравнений (1) имеет четыре неподвижные точки

1.  $u_1 = 0, u_2 = 0$ .
2.  $u_1 = 1, u_2 = 0$ .
3.  $u_1 = 0, u_2 = 1$ .
4.  $u_1 = (1 - \gamma_1) / (1 - \gamma_1 \gamma_2), u_2 = (1 - \gamma_2) / (1 - \gamma_1 \gamma_2)$ ,

если  $\gamma_1 > 1$  и  $\gamma_2 > 1$ , или  $\gamma_1 < 1$  и  $\gamma_2 < 1$ .

Первая точка является неустойчивой, вторая будет устойчивой, если  $\gamma_1 < 1$  и  $\gamma_2 > 1$ , а третья, если  $\gamma_1 > 1$  и  $\gamma_2 < 1$ . Четвертая стационарная точка реализуется и будет устойчивой, если одновременно выполняются неравенства  $\gamma_1 < 1$  и  $\gamma_2 < 1$ . То есть, если внутривидовая конкуренция у популяций слабее межвидовой ( $\gamma_2 < 1$  и  $\gamma_1 < 1$ ), то совместное существование популяций будет устойчивым [7].

Тяжелые металлы, выбрасываемые предприятиями в окружающую среду, образуют токсичные для живых организмов вещества. Токсиканты постукают в организмы либо непосредственно, либо по трофическим цепям. Накопление их в организме со временем приводит к внутренним изменениям. В модели предполагается, что изменения метаболизма вызывают понижение плодовитости особей [3]. Предполагается также, что рождаемость

особей с увеличением количества токсикантов  $P$  уменьшается по гиперболической зависимости

$$R(P) = \frac{1 + a_1 P}{1 + a_2 P},$$

где  $a_1$  и  $a_2$  — положительные параметры такие, что  $a_1 < a_2$ .

Часть среды обитания при антропогенном давлении может стать недоступной для особей популяции, или часть трофического ресурса может быть уничтожена. Этот фактор в модели учитывается через уменьшение емкости экологической ниши популяции. Уменьшение емкости ниши  $K$  происходит по гиперболической зависимости:

$$K(P) = \frac{1 + b_1 P}{1 + b_2 P},$$

где  $b_1$  и  $b_2$  — положительные параметры такие, что  $b_1 < b_2$ .

С учетом этих предположений модель конкуренции двух популяции (1) в загрязненной зоне сводится к задаче Коши для системы двух дифференциальных уравнений

$$\begin{aligned} \frac{du_1}{dt} &= \mu_1 u_1 \left( \frac{1 + a_{11} P}{1 + a_{12} P} - \frac{1 + b_{11} P}{1 + b_{12} P} u_1 - \gamma_1 u_2 \right), \\ \frac{du_2}{dt} &= \mu_2 u_2 \left( \frac{1 + a_{21} P}{1 + a_{22} P} - \frac{1 + b_{21} P}{1 + b_{22} P} u_2 - \gamma_2 u_1 \right), \end{aligned} \quad (2)$$

где  $a_{ij}$  и  $b_{ij}$  ( $i, j = 1, 2$ ) — параметры, удовлетворяющие неравенствам

$$a_{11} \leq a_{12}, a_{21} \leq a_{22}, b_{12} \leq b_{11}, b_{22} \leq b_{21}. \quad (3)$$

На параметры  $\gamma_1$  и  $\gamma_2$  накладываются ограничения:  $0 \leq \gamma_1 < 1$ ,  $0 \leq \gamma_2 < 1$ , тем самым предполагается, что в отсутствие токсикантов ни одна из популяций не гибнет.

При  $P = 0$  (токсиканты отсутствуют) эта модель переходит в модель (1). Удельная скорость роста популяций в зависимости от значения  $P$  при выполнении условий (3) уменьшается, но не может уменьшиться более чем на величину  $\mu_1 a_{11} / a_{12}$  для первой популяции, и на величину  $\mu_2 a_{21} / a_{22}$  для второй популяции. Этим учитывается факт ограниченного накопления токсикантов организмами особей популяций и неоднородность накопления внутри самих популяций [3, 4].

Загрязнители среды могут уничтожить часть трофического ресурса или сделать его недоступным для особей популяций. Емкости ниш популяций при выполнении неравенств  $b_{11} > b_{12}$  и  $b_{21} > b_{22}$  в (2) с увеличением количества загрязнителей будут уменьшаться. Предполагается, что емкость ниши первой популяции не может стать меньше величины  $b_{11} / b_{12}$ , а второй —  $b_{21} / b_{22}$ . Этим учитывается то обстоятельство, что небольшая часть популяций может выдержать антропогенную нагрузку.

Нетривиальная неподвижная точка системы уравнений (2) определяется через параметры модели:

$$u_1 = \frac{1}{D} \left( \frac{1 + b_{21}P}{1 + b_{22}P} \frac{1 + a_{11}P}{1 + a_{12}P} - \gamma_1 \frac{1 + a_{21}P}{1 + a_{22}P} \right), \quad (4)$$

$$u_2 = \frac{1}{D} \left( \frac{1 + b_{11}P}{1 + b_{12}P} \frac{1 + a_{21}P}{1 + a_{22}P} - \gamma_2 \frac{1 + a_{11}P}{1 + a_{12}P} \right),$$

где  $D = \frac{1 + b_{11}P}{1 + b_{12}P} \frac{1 + b_{21}P}{1 + b_{22}P} - \gamma_1 \gamma_2$ .

Поскольку при  $P = 0$  эта стационарная точка существует и является устойчивой (поскольку  $\gamma_2 < 1$  и  $\gamma_1 < 1$ ), то в силу непрерывности правых частей выражений (4) от  $P$ , она будет существовать и при малых значениях  $P$ .

Собственные значения матрицы Якоби

$$J = \begin{pmatrix} -\mu_1 \frac{1 + b_{11}P}{1 + b_{12}P} u_1 & -\gamma_1 \mu_1 u_1 \\ -\gamma_2 \mu_2 u_2 & -\mu_2 \frac{1 + b_{21}P}{1 + b_{22}P} u_2 \end{pmatrix}$$

системы уравнений (2) в стационарной точке (4) будут иметь отрицательные вещественные части, если выполняется неравенство

$$D = \frac{1 + b_{11}P}{1 + b_{12}P} \frac{1 + b_{21}P}{1 + b_{22}P} - \gamma_1 \gamma_2 > 0.$$

Поскольку рассматривается модель, для которой выполняются условия (3), то, соответственно неравенство  $D > 0$  при  $0 < \gamma_1 < 1$  и  $0 < \gamma_2 < 1$  будет выполняться. То есть, если стационарная точка (4) реализуется, то она будет устойчивой.

#### Распределение вероятностей

Реализация математических моделей популяционной биологии возможна во встроенном модуле SIMBIOLOGY среды программирования математического пакета Matlab [8]. Имитационная модель основывается на случайном переборе параметров модели (2) из заданного диапазона значений [9] с учетом соотношений (3). При заданном количестве вариантов выбора параметров строятся вероятности распределения отклонений стационарных значений численностей популяций при антропогенном давлении от естественных значений.

На Рисунке 1 приведены распределения стационарных значений численностей популяций при  $\gamma_2 = 0.6$ ,  $\gamma_1 = 0.1$  и  $P = 1.5$  для параметров выбранных случайным образом из диапазонов  $a_{11} \in (1, 2)$ ,  $a_{21} \in (1, 2)$ ,  $a_{12} \in a_{11} + (0, 1)$ ,  $a_{22} \in a_{11} + (0, 1)$ ,  $b_{22} \in (0, 1)$ ,  $b_{12} \in (0, 1)$ ,  $b_{11} \in b_{12} + (0, 1)$ ,  $b_{21} \in b_{22} + (0, 1)$ . На Рисунке 2 приведено вероятностное распределение численности популяций для 2 000 вариантов выбора параметров системы уравнений (2). Такой вариант выбора параметров обеспечивал выполнение неравенств (3). Пунктирными линиями на Рисунке 1 и Рисунке 2 отмечены стационарные значения

численностей популяций для чистой территории. Сплошной линией на Рисунке 1 отмечена граница области, в которой лежат стационарные значения численности популяций.

В рассмотренном варианте параметров большие потери несет та популяция, которая в отсутствие токсикантов имеет большую численность (на Рисунке 2 —  $u_1$ ). Знание реальных параметров, входящих в модель (2), дает возможность прогнозировать степень влияния антропогенной нагрузки на численность популяций для реальных экосистем [10, 11].

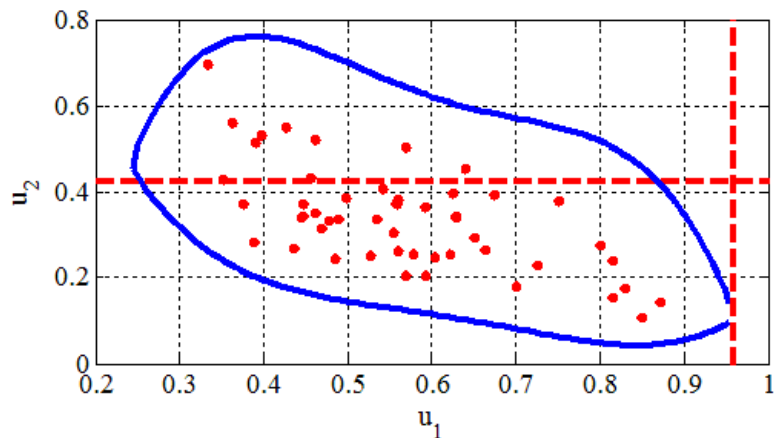


Рисунок 1. Распределения стационарных значений численностей популяций

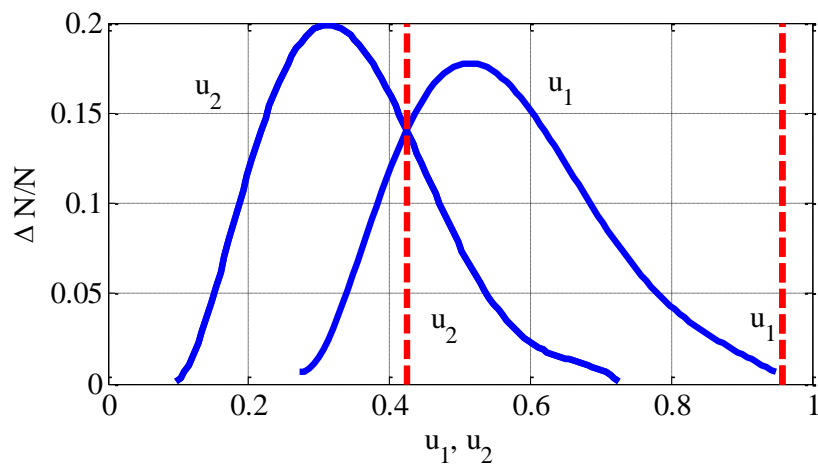


Рисунок 2. Распределение вероятностей численности популяций при антропогенном давлении

### Заключение

Таким образом, разработанная модель прогнозирует сдвиг распределений вероятностей в сторону уменьшения численности обеих популяций при наличии токсикантов, по сравнению с их численностью в «чистой» среде. Наибольшие потери численности будут у популяций, которые до антропогенного давления имели большую численность. Численность малочисленных популяций может вырасти за счет уменьшения давления конкурирующих популяций.

### Список литературы:

1. Пегов С. А. Антропогенное воздействие на биосферу // Труды Института системного анализа Российской академии наук. 2009. Т. 42. С. 5-32.
2. Шевцова О. В., Добротина Е. Д., Гончарова А. Б., Недашковский А. П. Химические характеристики снежного покрова в высокоширотной арктике (мыс Баранова, остров

Большевик, архипелаг Северная Земля) // Лёд и снег. 2022. Т. 62. №4. С. 564-578. <https://doi.org/10.31857/S2076673422040152>

3. Моисеенко Т. И. Биодоступность и экотоксичность металлов в водных системах: критические уровни загрязнения // Геохимия. 2019. Т. 64. №7. С. 675-688. <https://doi.org/10.31857/S0016-7525647675-688>

4. Ивантер Э. В., Медведев Н. В. Экологическая токсикология природных популяций птиц и млекопитающих Севера. М.: Наука, 2007. 229 с.

5. Катаев Г. Д. Воздействие выбросов медно-никелевого предприятия на состояние популяций и сообществ мелких млекопитающих Кольского полуострова // Nature Conservation Research. Заповедная наука. 2017. Т. 2. №Приложение 2. С. 19-27. <https://doi.org/10.24189/ncr.2017.033>

6. Касиков А. Г. Пылевые выбросы медно-никелевого производства и последствия их воздействия на организм человека в условиях Крайнего Севера // Вестник Кольского научного центра РАН. 2017. №4. С. 58-63.

7. Горыня Е. В., Колпак Е. П., Гасратова Н. А., Гончарова А. Б. Математическая модель иерархической конкуренции // Перспективы науки. 2023. № 8 (167). С. 103-108.

8. 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. <https://doi.org/10.12737/2219-0767-2021-14-3-90-96>

9. Гончарова А. Б. Постановка предварительного медицинского диагноза на основе теории нечетких множеств с использованием меры Сугено // Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. 2019. №4. С. 529-543. <https://doi.org/10.21638/11702/spbu10.2019.409>

10. Даувальтер В. А., Кашулин Н. А. Прогнозирование долговременных изменений пресноводных региональных систем рыбного хозяйства Арктики // Вестник Мурманского государственного технического университета. 2012. Т. 15. №1. С. 171-180.

11. Кривополенова С. Д., Гончарова А. Б. Первичный анализ данных для построения системы поддержки принятия решений // Процессы управления и устойчивость. 2019. Т. 6. №1. С. 250-254.

#### References:

1. Pegov, S. A. (2009). Antropogennoe vozdeistvie na biosferu. *Trudy Instituta sistemnogo analiza Rossiiskoi akademii nauk*, 42, 5-32. (in Russian).

2. Shevtsova, O. V., Dobrotina, E. D., Goncharova, A. B., & Nedashkovskii, A. P. (2023). Khimicheskie kharakteristiki snezhnogo pokrova v vysokoshirotnoi Arktike (mys Baranova, ostrov Bol'shevik, arhipelag Severnaya Zemlya). *Led i Sneg*, 62(4), 564-578. (in Russian). <https://doi.org/10.31857/S2076673422040152>

3. Moiseenko, T. I. (2019). Biodostupnost' i ekotoksichnost' metallov v vodnykh sistemakh: kriticheskie urovni zagryazneniya. *Geokhimiya*, 64(7), 675-688. (in Russian). <https://doi.org/10.31857/S0016-7525647675-688>

4. Ivanter, E. V., & Medvedev, N. V. (2007). *Ekologicheskaya toksikologiya prirodnykh populyatsii ptits i mlekopitayushchikh Severa*. Moscow. (in Russian).

5. Kataev, G. D. (2017). Vozdeistvie vybrosov medno-nikelevogo predpriyatiya na sostoyanie populyatsii i soobshchestv melkikh mlekopitayushchikh Kol'skogo poluostrova. *Nature Conservation Research. Zapovednaya nauka*, 2(Prilozhenie 2), 19-27. (in Russian). <https://doi.org/10.24189/ncr.2017.033>

6. Kasikov, A. G. (2017). Pylevye vybrosy medno-nikelevogo proizvodstva i posledstviya ikh vozdeistviya na organizm cheloveka v usloviyakh Krainego Severa. *Vestnik Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN*, (4), 58-63. (in Russian).

7. Gorynya, E. V., Kolpak, E. P., Gasratova, N. A., & Goncharova, A. B. (2023). Matematicheskaya model' ierarkhicheskoi konkurentsii. *Perspektivy nauki*, 8(167), 103-108. (in Russian).

8. 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). <https://doi.org/10.12737/2219-0767-2021-14-3-90-96>

9. Goncharova, A. B. (2019). Postanovka predvaritel'nogo meditsinskogo diagnoza na osnove teorii nechetkikh mnozhestv s ispol'zovaniem mery Sugeno. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Prikladnaya matematika. Informatika. Protsessy upravleniya*, (4), 529-543. (in Russian). <https://doi.org/10.21638/11702/spbu10.2019.409>

10. Dauval'ter, V. A., & Kashulin, N. A. (2012). Prognozirovaniye dolgovremennykh izmenenii presnovodnykh regional'nykh sistem rybnogo khozyaistva Arktiki. *Vestnik Murmanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 15(1), 171-180. (in Russian).

11. Krivopolenova, S. D., & Goncharova, A. B. (2019). Pervichnyi analiz dannykh dlya postroeniya sistemy podderzhki prinyatiya reshenii. *Protsessy upravleniya i ustoichivost'*, 6(1), 250-254. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 12.08.2024 г.

Принята к публикации  
18.08.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Колпак Е. П. Математическая модель конкуренции популяций на загрязненной территории // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 10-16. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/01>

Cite as (APA):

Колпак, Е. (2024). A Mathematical Model of Population Competition in a Polluted Area. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 10-16. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/01>



УДК 582.28  
AGRIS T01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/02>

**ОЦЕНКА ПАТОЛОГИЙ, ВЫЗВАННЫХ АНАМОРФНЫМИ ГРИБАМИ,  
РАСПРОСТРАНЕННЫМИ В НЕКОТОРЫХ РАЙОНАХ АЗЕРБАЙДЖАНА  
ПО СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ**

©*Джабраилзаде С.*, ORCID: 0000-0002-0374-4828, *Азербайджанский государственный педагогический университет, г. Баку, Азербайджан*  
©*Асланова С.*, ORCID: 0000-0001-8371-1454, SPIN-код: 8512-9876, Ph.D.,  
*Азербайджанский государственный педагогический университет, г. Баку, Азербайджан, aslanova17.02@mail.ru*

**ASSESSMENT OF PATHOLOGIES CAUSED BY ANAMORPHOUS FUNGI  
DISTRIBUTED IN SOME AREAS OF AZERBAIJAN ACCORDING TO THE DEGREE  
OF HAZARD**

©*Jabrailzade S.*, ORCID: 0000-0002-0374-4828,  
*Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, Azerbaijan*  
©*Aslanova S.*, ORCID: 0000-0001-8371-1454, SPIN-code: 8512-9876, Ph.D.,  
*Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, Azerbaijan, aslanova17.02@mail.ru*

*Аннотация.* В результате проведенных исследований выявлено распространение 127 видов грибов из разных районов Азербайджана, из которых 94 относились к анаморфам сумчатых грибов. При оценке зарегистрированных анаморфных грибов по вызываемым ими патологиям выяснилось, что 60 из них относятся к фитопатогенам, а 25 — к условно-патогенным. Остальные 19 видов характеризуются как имеющие неопределенный статус с точки зрения наблюдаемого сегодня распространения.

*Abstract.* As a result of the conducted studies, the spread of 127 types of mushrooms from different areas of Azerbaijan was revealed, of which 94 belonged to the anamorphs of bag mushrooms. During the assessment of recorded anamorphic fungi according to the pathologies they cause, it was clear that 60 of them belong to phytopathogens and 25 to opportunists. The remaining 19 species are characterized as having uncertain status in terms of the distribution noted today.

*Ключевые слова:* грибы, видовой состав, патогенность, степень опасности.

*Keywords:* fungi, species composition, pathogenicity, degree of danger.

Как известно, одним из наиболее распространенных мест обнаружения грибов являются растения и их остатки. За счет поселения на этом типе субстратов между растениями и грибами сложились как топические, так и трофические связи. Одним из таких отношений является паразитизм [6, 8-9, 14].

Микромицеты-паразиты растений, т.е. фитопатогены, не только вызывают потерю урожая, но и загрязняют его вторичными метаболитами, микотоксинами, что затрудняет рост и развитие растения, а также может вызвать серьезные проблемы со здоровьем у употребляющих его животных, в том числе и у человека. В результате этого происходят

масштабные экономические потери и возникают экологические проблемы [12]. Их предотвращение — одна из важных задач, стоящих перед современной биологической наукой, прежде всего микологией. Неслучайно этот вид грибов в настоящее время считается наибольшей угрозой безопасности пищевых продуктов [7, 13].

Чтобы понять сущность растительно-грибных отношений и определить их роль в отношениях, образующихся между ними, прежде всего целесообразно определить видовой состав участников взаимных отношений, т. е. грибов и растений, а также как правило, это считается первым шагом как в микологических, так и в ботанических исследованиях. Учитывая это, представленная работа заключается в определении видового состава грибов, распространенных в экологически различных районах Азербайджанской Республики, и определении степени опасности патологий, которые они вызывают у растений.

#### *Материал и методы*

Исследования проводились в 2022-2023 годах на территории Большого Кавказа, Малого Кавказа, Кура-Аразской равнины и Талышских гор Азербайджанской Республики, которые отличаются друг от друга флорой и фауной, а также почвенно-климатическими условиями. Отбор проб осуществлялся плановым маршрутным методом. Собранные образцы на месте паспортизировались, помещались в специально подготовленные пакеты и готовились к анализу в лаборатории. Выделение грибов из собранных проб, получение их чистой культуры и определение видового состава чистых культур проводили по классическим методам, принятым в микологии [2-4, 11, 15].

Систематизация зарегистрированных грибов по экотрофике и оценка степени патогенности проведена с использованием литературных данных [1, 10] и результатов, полученных ранее [5].

#### *Результаты и анализ*

В пробах, взятых в ходе исследований, проведенных с 2022 г., выявлено преобладание 137 видов грибов, из них 104 относились к отделу Ascomycota, 26 — к Basidiomycota и 7 — к Zygomycota. Принимая во внимание тот факт, что грибы, принадлежащие к отдельным таксономическим группам, имеют определенные различия во взаимоотношениях с растениями, посчитали целесообразным уточнить цель, поставленную в исследованиях, только на аскомицетах, точнее на примере их анаморф.

Из 104 видов аскомицетов, 94 относились к анаморфным грибам. 84,0% относились к политрофам, т. е. к таковым без истинной биотрофии и сапротрофии. Политрофия не только является показателем высокой адаптивной особенности, но и может быть оценена как склонность к патогенности. Таким образом, они обладают способностью прямо или косвенно участвовать в возникновении патологий у растений. Учитывая это, была также поставлена задача определить потенциал патогенности зафиксированных в исследованиях грибов. Следует отметить, что потенциальная патогенность грибов определяется комплексом характеристик, способных противостоять защитному механизму организма-хозяина и осуществлять инвазию. Их примеры включают гидролитические ферменты (фосфолипазу, протеиназу), пигменты, экзополисахариды и способность расти при 37°C и т. д.

Патогенность грибов оценивают по влиянию на всхожесть семян растений. Для этого были использованы как результаты экспериментов, проведенных в ходе исследования, так и литературные данные. Отмеченный потенциал патогенности политрофов различается как по степени распространения, так и по характеру воздействия. Большинство зарегистрированных

грибов можно рассматривать как фитопатогенные, то есть преимущественно они вызывают патологию у растений (Таблица 1).

Таблица 1

ОЦЕНКА ПАТОГЕННОСТИ АНАМОРФНЫХ ГРИБОВ

	<i>Большой Кавказ</i>	<i>Кура-Аразская равнина</i>	<i>Малый Кавказ</i>	<i>Тальшские горы</i>	<i>Итого</i>
Фитопатогены	47	51	43	48	60
Оппортунисты	16	20	15	19	25
Статус неизвестен	13	16	12	16	19

Некоторые фитопатогенные грибы вызывают патологию у человека и животных одновременно, то есть имеют двойственные характеристики. Например, примерами этого могут быть такие грибы, как *Alternaria alternata*, *Aspergillus fumigatus*, *A. flavus*, *A. niger*, *A. terreus*, *Aureobasidium pullulans*, *Cladosporium herbarum*, *Paec variotii*, *F. oxysporum*, *F. sporotrichiella*, *Trichoderma viride* и т. д. Многие из этих грибов характеризуются еще и как токсигенные. Токсигенные грибы находятся в центре внимания в последнее время. Большинство известных сегодня токсигенных грибов относятся к анаморфам. Учитывая это, была определена степень опасности потенциала патогенности грибов, а точнее степень опасности анаморфных видов грибов в условиях Азербайджана, при этом при этом уточнении также использовался показатель протеолитической активности многих грибов.

Высокая активность ферментов с протеолитическим действием в ферментационной системе гриба благоприятствует более эффективной реализации патогенности. Это связано с тем, что протеолитические ферменты катализируют гидролитическую деградацию белков. В результате синтезируемый грибом фермент попадает в клетку растения-хозяина и, как следствие, нарушает общий процесс обмена веществ, разрушая клетки.

Таблица 2

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТЕПЕНИ ПАТОГЕННОСТИ АНАМОРФНЫХ ГРИБОВ

<i>Группа</i>	<i>Степень патогенности</i>	<i>Основные особенности</i>
I	Патогены, находящиеся под критической угрозой исчезновения	Патогенен как для здоровых, так и для ослабленных растений и характеризуется высокой протеолитической активностью без субстратной специфичности.
II	Опасные патогены	Патогенен как для здоровых, так и для ослабленных растений, со слабой субстратной специфичностью и относительно слабой протеолитической активностью.
III	Те, кто являются потенциальным источником опасности	Размножается у растений, жизненная сила которых несколько ослаблена, но протеолитическая активность которых крайне слаба.
IV	Неопасные патогены	Те, которые распространяются в растениях с заметно ослабленной жизнеспособностью и крайне слабой протеолитической активностью.

Для определения степени опасности возбудителей было признано целесообразным использовать следующую систему, представленную в Таблице 2. При характеристике 60 видов грибов, обладающих фитопатогенностью, а также двойными и тройными (фитопатогенными, токсигенными, условно-патогенными) свойствами, установлено, что число видов грибов, представляющих критическую угрозу на сегодняшний день, составляет 13,3% фитопатогенных видов микобиоты составляют (Таблица 3) и эти грибы в основном включают такие виды, как *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *A. versicolor*, *Cladosporium herbarium*, *Fusarium oxysporium*, *Paecilomyces variotii*, *Penicillium cyclopium* и *P. glabrum*.

Опасность этих грибов объясняется еще и тем, что упомянутые 8 грибов обладают токсическими, условно-патогенными, аллергенными и фитопатогенными свойствами. К опасным возбудителям относятся, например, *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *Aspergillus ochraceus*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium solani*, *Penicillium chrysogenum*, *Fusarium moniliforme*, *Rhizopus stolonifer*, *Septoria nodorum*, *Stachybotrys chartarum* и др. Среди грибов, относящихся к 3 и 4 группам, имеются грибы с тройными и бинарными признаками.

Таблица 3

ОЦЕНКА АНАМОРФНЫХ ГРИБОВ ПО СТЕПЕНИ ПАТОГЕННОСТИ

Группа	Степень патогенности	Количество совпадающих видов
I	Патогены, находящиеся под критической угрозой исчезновения	8
II	Опасные патогены	12
III	Те, кто являются потенциальным источником опасности	23
IV	Неопасные патогены	17

Таким образом, в результате проведенных исследований изучены видовой состав анаморфных грибов и степень опасности вызываемых ими патологий, распространенных в различных районах Азербайджана. Выявлены грибы, являющиеся серьезным источником опасности. Эти данные будут полезны при разработке мер борьбы с ними.

Список литературы:

1. Билай В. И., Курбацкая З. А. Определитель токсинообразующих микромицетов. Киев: Наукова думка, 1990. 233 с.
2. Бондарцева М. А. Определитель грибов СССР: Порядок афиллофоровые. СПб.: Наука, 1998. 390 с.
3. Билай В. И. Методы экспериментальной микологии. Киев: Наукова думка, 1982. 500 с.
4. Нетрусов А. И. Практикум по микробиологии. М.: Академия, 2005. 603 с.
5. Bakhshaliyeva K. F., Cabrayilzadə S. M., İslamova Z. B., Namazov N. R., Hasanova A. R. The general characteristic of anamorphic fungi spread in Azerbaijan // International Journal of Recent Technology and Engineering. 2019. V. 8. №3. P. 2208-2210. <https://doi.org/10.35940/ijrte.C4591.098319>
6. Курбанов Э., Асланова С., Ибрагимов Ш. Типы чально-луговой и водно-болотной растительности нефтезагрязненных почв Сиазаньского района (Азербайджан) // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №3. С. 74-79. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/08>
7. Dance A. Special relationship between fungi and plants may have spurred changes to ancient climate // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2017. V. 114. №46. P. 12089-12091. <https://doi.org/10.1073/pnas.1716319114>
8. Fisher M. C., Henk D. A., Briggs C. J., Brownstein J. S., Madoff L. C., McCraw S. L., Gurr S. J. Emerging fungal threats to animal, plant and ecosystem health // Nature. 2012. V. 484. №7393. P. 186-194. <https://doi.org/10.1038/nature10947>
9. Franco F. P., Túler A. C., Gallan D. Z., Gonçalves F. G., Favaris A. P., Peñaflores M. F. G., Silva-Filho M. C. Fungal phytopathogen modulates plant and insect responses to promote its dissemination // The ISME Journal. 2021. V. 15. №12. P. 3522-3533. <https://doi.org/10.1038/s41396-021-01010-z>
10. Hoeksema J. D., Bever J. D., Chakraborty S., Chaudhary V. B., Gardes M., Gehring C. A., Zee P. C. Evolutionary history of plant hosts and fungal symbionts predicts the strength of

mycorrhizal mutualism // *Communications biology*. 2018. V. 1. №1. P. 116.  
<https://doi.org/10.1038/s42003-018-0120-9>

11. Horst R. K. (ed.). *Westcott's plant disease handbook*. Springer Science & Business Media, 2013.

12. Klich M. A. Identification of common *Aspergillus* species // *Centraalbureau voor schimmelcultures*. 2002.

13. Nordkvist E., Häggblom P. Fusarium mycotoxin contamination of cereals and bedding straw at Swedish pig farms // *Animal Feed Science and Technology*. 2014. V. 198. P. 231-237.  
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.10.002>

14. Santini A., Ghelardini L., De Pace C., Desprez-Loustau M. L., Capretti P., Chandelier A., Stenlid J. Biogeographical patterns and determinants of invasion by forest pathogens in Europe // *New Phytologist*. 2013. V. 197. №1. P. 238-250. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2012.04364.x>

15. Shuping D. S. S., Elof J. N. The use of plants to protect plants and food against fungal pathogens: A review // *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*. 017. V. 14. №4. P. 120-127. <https://doi.org/10.21010/ajtcam.v14i4.14>

#### References:

1. Bilai, V. I., & Kurbatskaya, Z. A. (1990). *Opredelitel' toksinobrazuyushchikh mikromitsetov*. Kiev. (in Russian).

2. Bondartseva, M. A. (1998). *Opredelitel' gribov SSSR: Poryadok afilloforovye*. St. Petersburg. (in Russian).

3. Bilai, V. I. (1982). *Metody eksperimental'noi mikologii*. Kiev. (in Russian).

4. Netrusov, A. I. (2005). *Praktikum po mikrobiologii*. Moscow. (in Russian).

5. Bakhshaliyeva, K. F., Cabraylızadə, S. M., İslamova, Z. B., Namazov, N. R., & Hasanova, A. R. (2019). The general characteristic of anamorphic fungi spread in Azerbaijan. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(3), 2208-2210. <https://doi.org/10.35940/ijrte.C4591.098319>

6. Kurbanov, E., Aslanova, S., & Ibragimov, Sh. (2023). Types of Hole-Meadow and Wetlands Vegetation in Oil-contaminated Soils Siyazan District (Azerbaijan). *Bulletin of Science and Practice*, 9(3), 74-79. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/08>

7. Dance, A. (2017). Special relationship between fungi and plants may have spurred changes to ancient climate. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(46), 12089-12091. <https://doi.org/10.1073/pnas.1716319114>

8. Fisher, M. C., Henk, D. A., Briggs, C. J., Brownstein, J. S., Madoff, L. C., McCraw, S. L., & Gurr, S. J. (2012). Emerging fungal threats to animal, plant and ecosystem health. *Nature*, 484(7393), 186-194. <https://doi.org/10.1038/nature10947>

9. Franco, F. P., Túler, A. C., Gallan, D. Z., Gonçalves, F. G., Favaris, A. P., Peñaflor, M. F. G., ... & Silva-Filho, M. C. (2021). Fungal phytopathogen modulates plant and insect responses to promote its dissemination. *The ISME Journal*, 15(12), 3522-3533. <https://doi.org/10.1038/s41396-021-01010-z>

10. Hoeksema, J. D., Bever, J. D., Chakraborty, S., Chaudhary, V. B., Gardes, M., Gehring, C. A., ... & Zee, P. C. (2018). Evolutionary history of plant hosts and fungal symbionts predicts the strength of mycorrhizal mutualism. *Communications biology*, 1(1), 116. <https://doi.org/10.1038/s42003-018-0120-9>

11. Horst, R. K. (Ed.). (2013). *Westcott's plant disease handbook*. Springer Science & Business Media.

12. Klich, M. A. (2002). Identification of common *Aspergillus* species. *Centraalbureau voor schimmelcultures*.

13. Nordkvist, E., & Häggblom, P. (2014). Fusarium mycotoxin contamination of cereals and bedding straw at Swedish pig farms. *Animal Feed Science and Technology*, 198, 231-237. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.10.002>

14. Santini, A., Ghelardini, L., De Pace, C., Desprez-Loustau, M. L., Capretti, P., Chandelier, A., ... & Stenlid, J. (2013). Biogeographical patterns and determinants of invasion by forest pathogens in Europe. *New Phytologist*, 197(1), 238-250. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2012.04364.x>

15. Shuping, D. S. S., & Eloff, J. N. (2017). The use of plants to protect plants and food against fungal pathogens: A review. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 14(4), 120-127. <https://doi.org/10.21010/ajtcam.v14i4.14>

Работа поступила  
в редакцию 10.08.2024 г.

Принята к публикации  
21.08.2024 г.

---

Ссылка для цитирования:

Джабраилзаде С., Асланова С. Оценка патологий, вызванных анаморфными грибами, распространенными в некоторых районах Азербайджана по степени опасности // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 17-22. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/02>

Cite as (APA):

Jabrailzade, S. & Aslanova, S. (2024). Assessment of Pathologies Caused by Anamorphous Fungi Distributed in Some Areas of Azerbaijan According to the Degree of Hazard. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 17-22. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/02>

УДК 575.224 504.53.054  
AGRIS F40

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/03>

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ АЛЛЕРГЕННОЙ ПЫЛЬЦЫ КАК БИОИНДИКАТОР

©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](mailto:kobzarvn@yandex.ru)

## MORPHOLOGICAL CHANGES IN ALLERGENIC POLLEN AS A BIOINDICATOR

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

*Аннотация.* С момента вскрытия пыльника и путешествия пыльцевых зерен в атмосфере они могут контактировать с твердыми и газообразными частицами, а экзина загрязняться разнообразными прилипшими частицами. Пыльца и твердые частицы являются одними из наиболее распространенных триггеров бронхиальной астмы. Повышенная аллергенность пыльцевых зерен будет определяться химическими реакциями между загрязнителями и пыльцой, а также неспецифической модуляцией механизмов синтеза многих белков, липидов и ферментов в ответ на стресс окружающей среды вследствие урбанизации и изменения климата. Указанное положение серьезно затрудняет идентификацию пыльцы до таксона при традиционном мониторинге и в дальнейшем усложняет подсчет и интерпретацию полученных результатов при исследовательском и автоматическом определении. Цель: классифицировать тератоморфную пыльцу из аэриобиологических образцов и объяснить механизм выявленных изменений. Определения мутагенной загрязненности и способ интегральной оценки жизнеспособности и поврежденности пыльцы под световым микроскопом. Пыльца из аэриобиологических образцов изучена под сканирующим электронным микроскопом (Hitachi): метода визуализации с высокой степенью, который использует лучи электронов для создания деталей изображений ультраструктуры пыльцевых зерен. Неидентифицированную, тератоморфную пыльцу из аэриобиологических образцов пунктов с различной степенью загрязненности условно можно классифицировать на 4 типа: 1) бесформенные комочки спорополленина с различными выростами, трещинами и кавернами, возникшие во время онтогенеза пыльцы; 2) нетипичная орнаментация скульптуры, например, крупные бугорки — вздутия с гладкой поверхностью; 3) нетипичная форма, но с частично сохранившейся скульптурой, где местами можно выделить видоспецифичные признаки и определить пыльцу до таксона; 4) конгломераты. Изучение витальности (жизнеспособности) и поврежденности пыльцы ежи сборной под световым микроскопом из пунктов наблюдения с разной антропогенной нагрузкой показали зависимость указанных показателей от уровня загрязнителей: с их увеличением жизнеспособность убывает, хотя и остается довольно высокой. Полученные данные важны для оценки аллергенной пыльцы как биоиндикатора изменений окружающей среды. Интегральная оценка ферментативной активности пыльцы и степени ее поврежденности может применяться для целей биоэкологического мониторинга.

*Abstract.* Since the anther opens and the pollen grains travel in the atmosphere, they can come into contact with solid and gaseous particles, and the exine can become contaminated with various

adherent particles. Pollen and solid particles are among the most common triggers of bronchial asthma. Increased allergenicity of pollen grains will be determined by chemical reactions between pollutants and pollen, as well as non-specific modulation of the mechanisms of synthesis of many proteins, lipids and enzymes in response to environmental stress due to urbanization and climate change. This situation seriously complicates the identification of pollen to a taxon during traditional monitoring and further complicates the calculation and interpretation of the results obtained during research and automatic determination. To classify tetramorphic pollen from aerobiological samples and explain the mechanism of the identified changes. Determination of mutagenic contamination and a method for integral assessment of pollen viability and damage under a light microscope. Pollen from aerobiological samples was examined under a scanning electron microscope (Hitachi): a high-power imaging technique that uses electron beams to create detailed images of the ultrastructure of pollen grains. Unidentified, tetramorphic pollen from aerobiological samples from sites with varying degrees of contamination can be conditionally classified into 4 types: 1) shapeless lumps of sporopollenin with various outgrowths, cracks and cavities that arose during pollen ontogenesis; 2) atypical ornamentation of sculpture, such as large tubercles - swellings with a smooth surface; 3) atypical form, but with partially preserved sculpture, where in places species-specific features can be identified and pollen can be identified to a taxon; 4) conglomerates. The study of the vitality (viability) and damage of the cocksfoot pollen under a light microscope from observation points with different anthropogenic loads showed the dependence of these indicators on the level of pollutants: with their increase, viability decreases, although it remains quite high. The data obtained are important for assessing allergenic pollen as a bioindicator of environmental changes. An integrated assessment of the enzymatic activity of pollen and the degree of its damage can be used for the purposes of bioecological monitoring.

*Ключевые слова:* нормальная пыльца растений, тератоморфная пыльца растений, споры грибов, субпыльцевые частицы, экзина, жизнеспособность, биомониторинг, твердые частицы, изменение климата, изменение сельскохозяйственного ландшафта, загрязнение окружающей среды.

*Keywords:* normal plant pollen, tetramorphic plant pollen, fungal spores, subpollen particles, exine, viability, biomonitoring, particulate matter, climate change, land use change, environmental pollution.

Пыльца и твердые частицы являются одними из наиболее распространенных триггеров астмы. Повышенная аллергенность пыльцевых аллергенов будет определяться химическими реакциями между загрязнителями и пыльцой, а также неспецифической модуляцией механизмов синтеза многих белков, липидов и ферментов в ответ на стресс окружающей среды, вследствие. Загрязнители воздуха, в основном те, которые связаны с интенсивным движением транспорта, изменяют аллергенность пыльцевых зерен и восприимчивость к ним пациента, что проявляется в увеличении числа страдающих и/или обострении симптомов поллиноза в городах. Газообразные загрязнители, такие как озон, оксид углерода, диоксид азота и диоксид серы, а также твердые частицы (фракции PM<sub>2,5</sub> и PM<sub>10</sub>) могут изменять морфологическую структуру экзины или усугублять их аллергенность, увеличивая экспрессию или вызывая секрецию новых типов аллергенных белков [8].

Загрязняющие вещества, прилипшие к пыльце, могут повреждать её поверхность и вызвать усиленное высвобождение аллергенов или образовать комплексы пыльца-частица из-за процесса адсорбции. Загрязнители воздуха влияют на морфологические и физические



свойства поверхности пыльцы (деформация, перфорация, разрыв оболочки пыльцы), что приводит к повышению биодоступности аллергена или субпыльцевых частиц, содержащих аллергены, высвобождаемых в окружающую среду.

Цель настоящей статьи: классифицировать тератоморфную пыльцу из аэриобиологических образцов и объяснить механизм выявленных изменений.

### Материал и методы

Материал — пыльца из аэриобиологических образцов и нормально развитая пыльца из районов наблюдения с разной антропогенной нагрузкой. Палиноморфологический блок включал световую микроскопию:

1) способ определения мутагенной загрязненности окружающей среды: пыльцу окрашивали по Грамму. Окраска пыльцы зависела от состава крахмала: нормальная пыльца, содержащая крахмал, состоящий из амилазы и амилопектина, окрашивалась в светло-голубой цвет. В случае возникновения мутаций пыльца содержала крахмал – амилопектин и окрашивалась в красноватый цвет. Мутации возникали в рецессивном аллеле *waxu*. Фертильная пыльца была окрашена в черный цвет, а стерильная оставалась бесцветной. Нормально развитой считается пыльца с окрашенной в розовый цвет, хорошо структурированной цитоплазмой, содержащая ядро с генеративной и вегетативной клетками. Тератоморфная пыльца — неокрашенная, сморщенная, пустая и с другими видимыми повреждениями. Все методы предполагают качественную оценку пыльцевых зёрен в репрезентативной выборке (100), где трех (пяти)кратно изучались видимые морфологические повреждения и мутагенность и затем высчитывались их средние значения под световым микроскопом.

2) способ интегральной оценки жизнеспособности и поврежденности пыльцы. Жизнеспособность определяли методом В.С. Шардакова. Витальная пыльца, содержащая пероксидазу, окрашивалась в ярко-розовый или темно-красный цвет. Погибшая пыльца была бесцветной. Пыльца из аэриобиологических образцов изучена под сканирующим электронным микроскопом (Hitachi): метода визуализации с высокой степенью, который использует лучи электронов для создания деталей изображений ультраструктуры пыльцы (Рисунок 1).



Рисунок 1. Создание деталей изображений ультраструктуры пыльцы

### Результаты и их обсуждение

Пыльца злаковых и сорных трав является наиболее распространенной причиной пыльцевой аллергии в Европе. Однако все больше данных свидетельствуют о том, что загрязнение воздуха и изменение климата могут способствовать росту числа случаев аллергии и утяжелению симптомов [1].

Дифференциальный подсчет пыльцы растений из аэриобиологических образцов под световым микроскопом показал её поврежденность и загрязненность разными мелкодисперсными частичками в результате — стали образовываться конгломераты. Указанное положение серьезно затрудняет идентификацию пыльцы до таксона при традиционном аэриобиологическом мониторинге и в дальнейшем усложняет подсчет и интерпретацию полученных результатов при исследовательском и автоматическом определении.

Выделяемая из пыльников пыльца подвергается прессингу многих факторов, включая метеорологические (температура, осадки и относительная влажность), новые фитопатогены (изменение системы землепользования) и антропогенные загрязнители (урбанизация). Установлено, что:

- 1) наиболее выраженные трансформации идут в период онтогенеза в полости пыльника;
- 2) в воздушной среде, где все уже возникшие повреждения в недоразвитой и зрелой пыльце усугубляются или возникают новые и появляются аллергенные свойства.

Итак, повреждение на любом из этих этапов ведет к появлению аномальной, тератоморфной пыльцы, что напрямую зависит от стадии её развития. В условиях антропогенной загрязненности воздуха, урбанизации и изменения климата формируется пыльца с редуцированными признаками, которую трудно определить даже с помощью сканирующей электронной микроскопии. У неё изолированно или в комплексе изменяются характерные таксономические признаки: размер, форма, орнаментация скульптуры, структура и тип апертур.

С целью повышения точности определения и количественной оценке пыльцевых зерен в аэриобиологических образцах, мы изучили их под СЭМ. Ультрамикроскопические изображения можно использовать для улучшения эффективности идентификации пыльцы, поскольку высокое разрешение СЭМ открывает потенциал для предоставления экспертам очевидной дифференциальной диагностики пыльцевых зерен.

Рассмотрим подробно схему по блокам. Благодаря орнаментации скульптуры поверхности и липофильности экзины различные типы загрязняющих веществ, включая газообразные соединения и фракции твердых частиц, могут прилипнуть к поверхности пыльцы [2].

В проведенных исследованиях аэроспоры *Penicillium* колонизировали пыльцу злаков и маревых, прогрессивный рост концентрации спор грибов во многом связан с изменением климата и традиционной системой землепользования, и ростом фитопатогенов (Рисунок 3). В аэриобиологических образцах, собранных в Ньиредьхазе, Венгрия, споры грибов были обнаружены на пыльцевых зернах амброзии полыннолистной. Её концентрация коррелировала с метеорологическими факторами (отрицательно с температурой и положительно со скоростью ветра),  $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$  и уровнем спор. Пыльца чаще всего поражалась спорами *Cladosporium*, менее — *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium* [3].



Рисунок 2. Схема модификаций в пыльцевых зернах высокоаллергенных злаков (ежа сборная), полыни, амброзии и амарантовых, происходящих под воздействием метеорологических факторов (изменение климата), изменения традиционной системы землепользования и загрязнения окружающей среды и урбанизации



Рисунок 3. Световая микроскопия: на поверхности эскины деформированных пыльцевых зерен *Roaseae* видны споры грибов. Ультрамикроскопическая картина: (2) на скульптуре эскины измененной пыльцы ежи сборной идентифицированы споры грибов пеницилла и (3) выросты эскины и прилипшие к поверхности разнообразные частички

Атмосферные загрязнители антропогенного происхождения (PM<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> и CO) прямым образом воздействуют на физическо-химические свойства пыльцевых зерен, изменяя характеристики поверхности эскины, её аллергенный потенциал, высвобождение аллергенов/белков из пыльцы и молекулярную структуру белков [4–8].

Для этой цели очень важен палиноморфологический анализ. Авторы продемонстрировали изменения в морфологической структуре клеточной стенки эскины (внешней): истончение, разрыв, расширение стенок интины (внутренней) и в спорополленине, придающем устойчивость пыльцевым зернам к загрязнению окружающей среды [9–11].

Известно, что пыльца таксонов с более тонкой эскиной, таких как злаки и конопля (1 мкм), высоко чувствительных к действию загрязняющих веществ, чаще деформируются, фрагментируются и разрушаются. Эскина загрязненных пыльцевых зерен становится хрупкой, в ней происходят трещины и разрывы [12], что приводит к увеличению цитоплазматических гранул пыльцы (PCG), также называемых субпыльцевыми частицами (SPP), содержащих аллергены, выделяемые в окружающую среду [13].

Повышенное высвобождение SPP уже наблюдалось в пыльце *Phleum pratense*, собранной в загрязненной среде [14].

Как показали настоящие ультрамикроскопические исследования, в условиях загрязненности окружающей среды пыльца становится чрезвычайно хрупкой, с нее легко снимается покровный слой, способствуя увеличению аллергенности поврежденного пыльцевого зерна (Рисунок 4).



Рисунок 4. Скальпирование экзины пыльцевых зерен в результате хрупкости

Размер твердых частиц существенно влияет на способность частиц глубоко проникать в легкие [15].

Фрагменты маленького размера (~2,5 микрона или меньше) могут легко вдыхаться, а затем проникать глубже в нижние дыхательные пути, способствуя проникновению фрагментов пыльцы сначала в бронхи [16, 17].

Сверхтонкие частицы (PM < 0,1 мм) могут достигать уже альвеолярной области, что приводит к более агрессивным и опасным эффектам, чем другие вдыхаемые фракции большего размера, как на респираторном уровне, так и на молекулярном уровне, вызывая обострение симптомов пыльцевой бронхиальной астмы (Рисунок 5).

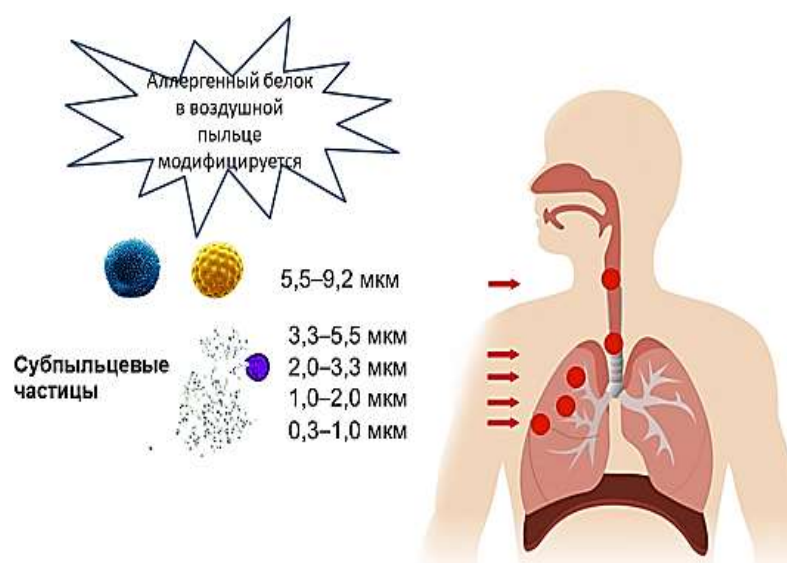


Рисунок 5. Эффект размера фрагмента пыльцы 5,5–9,2 мкм: нос и горло; 3,3–5,5 мкм: основные дыхательные пути; 2,0–3,3 мкм: бронхи; 1,0–2,0 мкм: бронхиолы; 0,3–1,0 мкм: альвеолы. Твердые частицы PM10 относятся к частицам размер, которых меньше 10 мкм

Установлено, что твердые частицы могут выступать в качестве переносчиков аллергенов и связываться с фрагментами воздушной пыли, изменяя её содержание и состав аллергенов [2].

В некоторых исследованиях показаны различия в морфологических характеристиках пыли, произрастающей в загрязненной промышленной зоне, по сравнению с контрольной [10].

Исследования под световым и сканирующим электронным микроскопом показали, что пылевые зерна экологически чистого района имели нормальный размер, форму и скульптуру. У пыли из загрязненной зоны наблюдалось уменьшение размеров, истончение экзины, выступы и агломерированные частицы на поверхности пыли. Другими авторами не было продемонстрировано значимых различий между загрязненной и незагрязненной пылью, что может быть связано с разной чувствительностью таксонов к воздействию уровней загрязнителей [17, 18].

Химическая модификация, вызванная загрязнением воздуха, может влиять на биохимический состав и содержание пыли [19, 20] и способствовать изменениям в структуре белков оболочки пыли (окисление аминокислот, конформационные изменения, сшивание, олигомеризация, деградация белка), влияя на стабильность, профиль, гидрофобность и кислотность участков связывания белка [21, 22].

Во многих исследованиях была обнаружена общая тенденция к снижению содержания белка в пыли березы, подвергшейся воздействию  $O_3$ ,  $SO_2$  [21, 23], а пыльца, собранная в загрязненной местности, содержала меньше растворимых белков [24]. Напротив, по мнению других авторов [25], атмосферные загрязнители могут увеличивать общее содержание белка в пыли в условиях стресса как механизм защитной системы растения [26].

Установлено, что содержание белка было ниже в образцах пыли клена, подвергшейся воздействию  $SO_2$ , и немного выше после экспериментальной обработки  $NO_2$ , по сравнению с контролем [25]. Следовательно, один и тот же загрязнитель, взаимодействуя с конкретным аллергеном, может вызывать разнообразные эффекты из-за различий в загрязняющих веществах ( $NO_2$  и  $O_3$ ) и чувствительности таксона пыли к воздействию [27–30].

Проведенное нами изучение витальности (жизнеспособности) и поврежденности пыли ежи сборной под световым микроскопом из пунктов наблюдения с разной антропогенной нагрузкой выявили закономерность. Она заключается в зависимости указанных показателей от уровня загрязнителей: с их увеличением жизнеспособность убывает, хотя и остается довольно высокой. При этом одновременная оценка ферментативной активности и степени поврежденности пыли может применяться для целей биоэкологического мониторинга.

Многие атмосферные загрязнители ( $CO$ ,  $CO_2$ ,  $O_3$  и  $SO_2$ ) при взаимодействии с пылью воздействуют на её жизнеспособность, скорость прорастания и фертильность [17, 31, 33].

Жизнеспособность пыли и скорость прорастания являются критическими факторами, напрямую влияющими на репродуктивную функцию растений. Это простейшие и наиболее широко используемые для доказательства влияния загрязнителей воздуха на пыльцу биологические параметры [17].

Для этого исследователи оценили жизнеспособность пыли после воздействия загрязнителей *in vivo* или *in vitro* [34–36]. Так, пыльца березы после эффекта действия повышенных уровней некоторых загрязняющих веществ ( $CO$ ,  $O_3$ ,  $SO_2$ ) показала значительное снижение жизнеспособности (14%) и скорости прорастания (36%) [34].

Таким образом, толерантность пыльцы к загрязняющим веществам, по-видимому, выше, когда она подвергается воздействию *in vivo*, по сравнению с экспериментальными условиями *in vitro*, что связано с защитной ролью пыльника во время её формирования [34–36].

Мы изучили число мутагенных пыльцевых зёрен ежи сборной в районах с различной степенью загрязнённости. Из результатов следует, что наибольшее число мутагенной пыльцы обнаружено в районе ТЭЦ (87), Ошского рынка г. Бишкек (62).

Много мутагенной пыльцы выявлено в зоне автовокзалов гг. Чолпон-Ата и Каракол (33 и 51 соответственно). В связи с этим мы изучили мутагенность пыльцы ежи сборной из района экологически чистого района биостанции г. Чолпон-Ата после её экспериментальной обработки бенз(а)пиреном. Установлено, что в результате этого более чем в 2 раза увеличилось число мутагенно активных пыльцевых зёрен. На клеточном уровне загрязнители воздуха из-за своих окислительных свойств могут повреждать и разъединять органеллы с высвобождением цитоплазматических гранул пыльцы, а также вмешиваться в клеточные механизмы, последовательность и экспрессию генов [45–48]. В этой связи более высокая частота дискретных и точечных мутаций в пыльцевых зёрнах, собранных в городских загрязнённых районах, вызывала изменения в экспрессии последовательностей генов, влияя на функцию белков, их содержание и потенциал аллергенов [8, 49]. Окислительные свойства загрязнителей воздуха могут повреждать биомолекулы, (белки, липиды и нуклеиновые кислоты), которые составляют основной материальный резервуар пыльцы, влияя на прорастание и удлинение пыльцевой трубки [51]. Загрязнители воздуха могут косвенно взаимодействовать с эпителиальными поверхностями, вызывая воспаления и увеличивая проницаемость эпителия, а также могут действовать напрямую как адъюванты, способствуя выработке некоторых цитокинов в эпителиальных клетках дыхательных путей больных и проаллергическим иммунным реакциям (IgE-опосредованные ответы), усиливая экспрессию аллергенных белков в пыльце [22, 52, 53].

Таким образом, окислительная деградация белка и образование амидных и карбонильных групп снижают распознавание аллергенных белков; в противном случае другие химические модификации, такие как нитрация или сшивание, могут усилить аллергенный потенциал молекул, как было показано при нитрации аллергена Bet v1 пыльцы березы [30, 31]. Эти посттрансляционные модификации аллергенов могут неблагоприятно воздействовать на их стабильность, влияя на иммунные реакции в нескольких процессах [22]. Некоторые из упомянутых механизмов, включая повышенное отложение аллергена в дыхательных путях из-за загрязнителей воздуха, могут усиливать сенсибилизацию к аллергенам, что у генетически предрасположенного человека вызывают и усугубляют клинические проявления бронхиальной астмы [53].

Неидентифицированную, тератоморфную пыльцу из аэробιологических образцов пунктов с различной степенью загрязнённости условно можно классифицировать на 4 типа:

- 1) бесформенные комочки спорополленина с различными выростами, трещинами и кавернами, возникшие во время онтогенеза пыльцы (Рисунок б);
- 2) пыльца с нетипичной орнаментацией скульптуры, например крупными бугорками — вздутиями с гладкой поверхностью;
- 3) пыльца с нетипичной формой, но с частично сохранившейся орнаментацией скульптуры, где местами можно выделить видоспецифичные признаки и определить пыльцу до таксона. Так, по сохранившейся скульптуре на микрофотографии можно идентифицировать пыльцу маревых, но форма трансформирована. На поверхности пыльцы

эскины злаков и полыни с типичной формой также выявлены более мелкие, плотно расположенные бугорки;

4) конгломераты. В результате онтогенетических повреждений встречаются нераспадающиеся и распадающиеся конгломераты (после ацетолиза), часто состоящие из двух пылинок, одна из которых, как правило, нормально развитая, структура других сильно редуцирована и лишена видоспецифических признаков и не определяется.



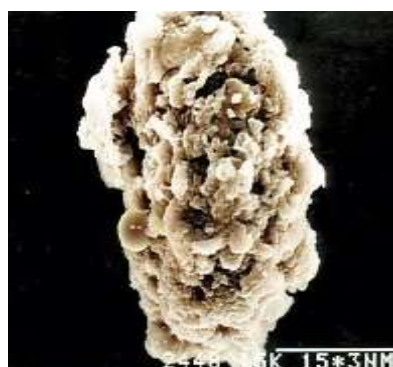
а



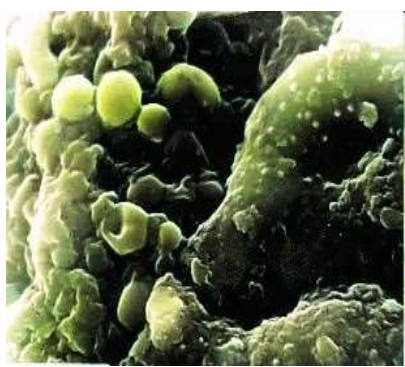
б



в



г



д



е



ж



з

Рисунок 6. Тератоморфное пыльцевое зерно из аэриобиологических образцов: г. Каракол и г. Айдаркен (2000–3000) а-б; г. Айдаркен (2000–3000); в-г. г. Айдаркен (3000–10000). ж, з. Конгломерат пыльцевых зёрен полыни и ассоциация из нормально развитой и недоразвитой пылинок астровых из аэриобиологических образцов г. Айдаркен (2000–3000)

Образование тяжелых конгломератов приводит к тому, что под действием гравитации они быстрее осаждаются из воздуха. Если в конгломераты (агломерированные скопления) собрана нормально развитая пыльца, то она теряется с точки зрения опыления. Загрязнители атмосферы, осаждаясь на поверхности пыльцы, меняли характер её скульптурных элементов, что приводило к образованию легко распадающихся скоплений. У нормально развитой пыльцы под прессингом загрязняющих веществ в воздухе происходили следующие изменения:

- 1) более выраженная степень деформации, чем у пыльцы, исследованной непосредственно с растений;
- 2) частичная или полная степень перфорации: отверстия и каверны;
- 3) трещины, иногда переходящим в разрыв;
- 4) изменения орнаментации скульптуры экзины: наплывы спорополленина, бугорки различной формы, расположенные локально или по всей поверхности зерна с налипшими кусочками тапетальной мембраны;
- 5) модификации формы в результате возникших вмятин, отверстий, каверн и выростов.

Следовательно, в большей степени модифицировались пыльцевые зёрна с нежной и тонкой оболочкой (менее 1 мкм), округлой, эллипсоидальной формы (мятликовые и коноплевые), чувствительных к эффекту действию загрязнителей. Для них был описан процесс высвобождения субпыльцевых аллергенов через разрыв стенки пыльцы (из-за высокой влажности) и скальпирования экзины. Для пыльцы полыни, имеющей толстую оболочку, зафиксирована иная стратегия, в основном аккумуляция загрязнителей.

В условиях повышенной радиации г. Каракол и высокой концентрации ртути (легальная добыча красной ртути) в окружающей среде г. Айдаркен наблюдалось исключение из правил: повреждалась пыльца полыни, в целом толерантная к воздействию антропогенных факторов. Необходимо подчеркнуть, что среди всех изученных аэробиологических образцов больше всего тератоморфной пыльцы было в г. Айдаркен. После высвобождения из пыльника изменился биохимический состав пыльцы: (1) полисахариды преобразовались в моносахариды; (2) концентрация белка и/или уровень нитрации/окисления изменились; (3) липиды модифицировались и/или снизились в уровне [53]. Перед опылением пыльца может быть загрязнена непосредственно на растениях в полости пыльника при его раскрытии. Во время опыления взвешенные в воздухе пыльцевые зерна и твердые частицы могут сталкиваться, вызывая их прилипание к поверхности пыльцы. При повышенной влажности споры грибов колонизировали пыльцу мятликовых, амарантовых, астровых (полынь и амброзию), независимо от толщины оболочки.

Оболочка пыльцы содержит липиды и сахара, которые являются идеальным источником питательных веществ для микроорганизмов, таких как бактерии или споры грибов, и действительно, пыльца обычно несет несколько микроорганизмов на своей липкой оболочке. Они, по-видимому, влияют на аллергенность пыльцы. Внутренняя часть матрицы (клеточная структура и организация, включая архитектонику, форму и орнаментацию пыльцы) состоит из соединений, присущих пыльце, а внешняя фракция включает в себя значимый микробиом, удерживающий на экзине разнообразные штаммы бактерий, вирусы и споры грибов. Основными иммуностимуляторами могут быть белки, включая аллергены с внутренней адьювантной активностью, неаллергенные протеазы, а также липиды и метаболиты, такие как аденозин и флавоноиды. Кроме того, климат и воздействие загрязняющих веществ в воздухе формируют состав матрицы пыльцы или разрывает её на субпыльцевые фрагменты (Рисунок 7).



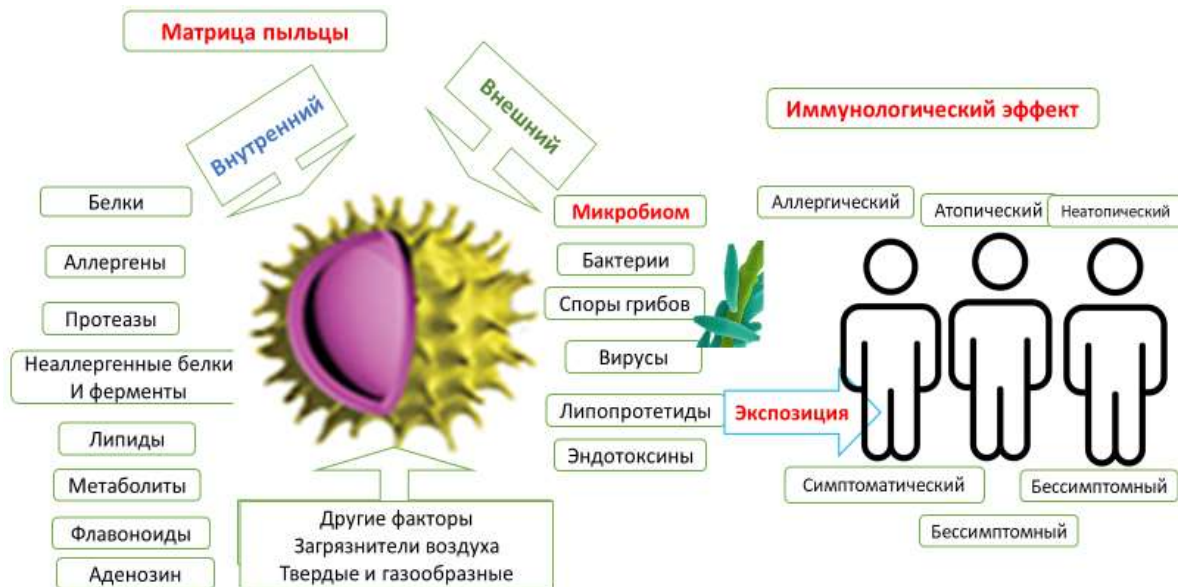


Рисунок 7. Состав матрицы пыльцы, влияющий на сенсibiliзирующий потенциал аллергенных источников для человека

Окислительные свойства загрязняющих воздух веществ могут изменять состав и химические свойства макромолекул (белки, липиды и нуклеиновые кислоты), влияя на прорастание и удлинение пыльцевой трубки, а также на модуляцию иммунного ответа во многих клеточных и молекулярных процессах [40].

Все эффекты воздействия на пыльцу зависят от факторов окружающей среды, таких как изменение климата, метеорологические условия и урбанизация, а также индивидуальных факторов: сенсibilизация к аллергенам в зависимости от условий воздействия, пыльцы и типов загрязняющих веществ [10].

Изменение климата и погодные факторы существенно влияют на выработку, концентрацию, диффузию, биодоступность аллергенов и сезонность пыльцы, определяя распространенность сенсibilизации к аэроаллергенам и респираторные заболевания. Более того, в этом контексте необходимо учитывать влияние урбанизации.

Следует признать, что существует разница между палиноморфологией пыльцы, собранной непосредственно с полноценно цветущих растений и воздушной пылью из аэриобиологических образцов районов с высокой степенью загрязненности окружающей среды. В ней выявлена выраженная степень изменчивости широкого спектра действия: от деформации до полной редукции диагностически значимых признаков в период онтогенеза. В биоаэрозолях обнаружены разнообразные морфологические структуры [59, 60].

Указанное происходило в основном за счет того, что на пыльцу негативно воздействовали не отдельные загрязняющие вещества, а их миксты и вторичные загрязнители, образующиеся за счет химических процессов, протекающих в атмосферном воздухе с участием первичных загрязнителей (Таблица).

В настоящее время к идентификации пыльцы растений и спор грибов в аэриобиологических исследованиях привлекают искусственный интеллект. Обоснованием является тот факт, что традиционные методы обнаружения аэроаллергенов трудоемки, требуют много времени и специальных знаний. Данные по отбору проб воздуха с помощью современных методов предоставляют ценную информацию о воздействии аэроаллергенов.

Автоматизированные устройства, которые используются и находятся в стадии разработки, демонстрируют большой потенциал, но не готовы заменить существующие сети аэроаллергенов.

Таблица

МЕХАНИЗМЫ, ВЛИЯЮЩИХ НА МОРФОЛОГИЮ И СТРУКТУРУ СПОРОДЕРМЫ  
ПЫЛЬЦЕВОГО ЗЕРНА В РЕЗУЛЬТАТЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

<i>Механизм действия</i>	<i>Авторы</i>
Прикрепление частиц загрязняющих веществ на поверхности пыльцевых зерен	45
Абсорбция атмосферных загрязняющих веществ на поверхности пыльцы	54
Подкисление поверхности пыльцы, усиливающая раздражение слизистой оболочки дыхательных путей	54
Повреждение оболочки, нарушение целостности пыльцы и большее высвобождение аллергенов в виде фрагментов пыльцевых зерен (субпыльцевые частиц, SPP)	13, 14, 16
Повреждение мембран стимулирует синтез факторов, связанных с восстановлением мембран, имеющих высокий аллергенный потенциал	16, 48,55
Изменения морфологии пыльцы	55
Изменения оболочки, приводящие к нарушению функции пыльцы	57, 52
Орбикуллы (тельца Убиша) переносят специфические пыльцевые антигены, ответственные за наличие аллергенной активности в атмосфере	58

#### *Выводы*

1. Выявлена существенная разница в палиморфологических характеристиках пыльцы, собранной непосредственно с растений и пыльцой из аэриобиологических образцов. Неидентифицированную, тератоморфную пыльцу из аэриобиологических образцов пунктов с различной степенью загрязненности классифицировали на 4 типа: 1) бесформенные комочки спорополленина с различными выростами, трещинами и кавернами, возникшие во время онтогенеза пыльцы; 2) нетипичная орнаментация скульптуры, например, крупные бугорки – вздутия с гладкой поверхностью; 3) нетипичная форма, но с частично сохранившейся скульптурой, где можно выделить видоспецифичные признаки и определить пыльцу до таксономического уровня; 4) конгломераты.

2. Изучение витальности (жизнеспособности) и поврежденности пыльцы ежи сборной под световым микроскопом из пунктов наблюдения с разной антропогенной нагрузкой показали зависимость указанных показателей от уровня загрязнителей: с их увеличением жизнеспособность убывает, хотя и остается довольно высокой. Интегральная оценка ферментативной активности пыльцы и степени ее поврежденности может применяться для целей биоэкологического мониторинга.

3. Загрязнители воздуха, изменение климата и системы земледелия (антропогенные факторы) влияют на морфологические и физические свойства поверхности пыльцы (агломерация частиц, деформация, перфорация, разрыв и скальпирование оболочки), в результате образуются субпыльцевые частицы и повышается биодоступность аллергенов, высвобождаемых в окружающую среду. При повышении относительной влажности аллергенную пыльцу также поражают и биологические агенты: бактерии и споры грибов, не зависимо от толщины оболочки.

#### *Список литературы:*

1. Prodić I., Minić R., Stojadinović M. The influence of environmental pollution on the allergenic potential of grass pollen // *Aerobiologia*. 2024. P. 1-14. <https://doi.org/10.1007/s10453-024-09829-7>

2. Sabo N. Č., Popović A., Đorđević D. Air pollution by pollen grains of anemophilous species: Influence of chemical and meteorological parameters // *Water, Air, & Soil Pollution*. 2015. V. 226. P. 1-12. <https://doi.org/10.1007/s11270-015-2549-5>
3. Magyar D., Krasznai B., Tóth M. D. Microscopic fungi and other contaminants on airborne pollen grains of ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) // *Aerobiologia*. 2022. V. 38. №2. P. 217-231. <https://doi.org/10.1007/s10453-022-09743-w>
4. Oduber F., Calvo A. I., Blanco-Alegre C. D., Castro A., Vega-Maray A. M., Valencia-Barrera R. M., Fraile R. Links between recent trends in airborne pollen concentration, meteorological parameters and air pollutants // *Agricultural and Forest Meteorology*. 2019. V. 264. P. 16-26. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2018.09.023>
5. Chehregani A., Majde A., Moin M., Gholami M., Shariatzadeh M. A., Nassiri H. Increasing allergy potency of Zinnia pollen grains in polluted areas // *Ecotoxicology and environmental safety*. 2004. V. 58. №2. P. 267-272. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2003.12.004>
6. Lu S., Ren J., Hao X., Liu D., Zhang R., Wu M., Wang Q. Characterization of protein expression of Platanus pollen following exposure to gaseous pollutants and vehicle exhaust particles // *Aerobiologia*. 2014. V. 30. P. 281-291. <https://doi.org/10.1007/s10453-014-9327-5>
7. Mousavi F., Shahali Y., Pourpak Z., Majd A., Ghahremaninejad F. Year-to-year variation of the elemental and allergenic contents of Ailanthus altissima pollen grains: an allergomic study // *Environmental monitoring and assessment*. 2019. V. 191. P. 1-10. <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7458-4>
8. Visez N., Ivanovsky A., Roose A., Gosselin S., Sénéchal H., Poncet P., Choël M. Atmospheric particulate matter adhesion onto pollen: a review // *Aerobiologia*. 2020. V. 36. P. 49-62. <https://doi.org/10.1007/s10453-019-09616-9>
9. Rezanejad F. A., Majd A., Shariatzadeh S. M. A., Moein M., Aminzadeh M., Mirzaeian M. Effect of air pollution on soluble proteins, structure and cellular material release in pollen of *Lagerstroemia indica* L.(Lytraceae) // *Acta Biologica Cracoviensia Botanica*. 2003. V. 45. №1. P. 129-132.
10. Azzazy M. Environmental impacts of industrial pollution on pollen morphology of *Eucalyptus globulus* Labill.(Myrtaceae) // *Journal of Applied Biology & Biotechnology*. 2016. V. 4. №05. P. 057-062. <https://doi.org/10.7324/JABB.2016.40509>
11. Galveias A., Costa A. R., Bortoli D., Alpizar-Jara R., Salgado R., Costa M. J., Antunes C. M. Cupressaceae pollen in the city of Évora, South of Portugal: Disruption of the pollen during air transport facilitates allergen exposure // *Forests*. 2021. V. 12. №1. P. 64. <https://doi.org/10.3390/f12010064>
12. Shahali Y., Pourpak Z., Moin M., Mari A., Majd A. Instability of the structure and allergenic protein content in Arizona cypress pollen // *Allergy*. 2009. V. 64. №12. P. 1773-1779. <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2009.02064.x>
13. Motta A. C., Marliere M., Peltre G., Sterenberg P. A., Lacroix G. Traffic-related air pollutants induce the release of allergen-containing cytoplasmic granules from grass pollen // *International archives of allergy and immunology*. 2006. V. 139. №4. P. 294-298. <https://doi.org/10.1159/000091600>
14. Smiljanic K., Prodic I., Apostolovic D., Cvetkovic A., Veljovic D., Mutic J., Velickovic T. C. In-depth quantitative profiling of post-translational modifications of Timothy grass pollen allergome in relation to environmental oxidative stress // *Environment International*. 2019. V. 126. P. 644-658. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.03.001>

15. Baldacci S., Maio S., Cerrai S., Sarno G., Baiz N., Simoni M., Study H. E. Allergy and asthma: effects of the exposure to particulate matter and biological allergens // *Respiratory medicine*. 2015. V. 109. №9. P. 1089-1104. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2015.05.017>
16. Zhou S., Wang X., Lu S., Yao C., Zhang L., Rao L., Wang Q. Characterization of allergenicity of *Platanus* pollen allergen a 3 (Pla a 3) after exposure to NO<sub>2</sub> and O<sub>3</sub> // *Environmental Pollution*. 2021. V. 278. P. 116913. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116913>
17. Sénéchal H., Visez N., Charpin D., Shahali Y., Peltre G., Biolley J. P., Sutra J. P. A review of the effects of major atmospheric pollutants on pollen grains, pollen content, and allergenicity // *The Scientific World Journal*. 2015. V. 2015. №1. P. 940243. <https://doi.org/10.1155/2015/940243>
18. Kanter U., Heller W., Durner J., Winkler J. B., Engel M., Behrendt H., Ernst D. Molecular and immunological characterization of ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) pollen after exposure of the plants to elevated ozone over a whole growing season // *PLoS One*. 2013. V. 8. №4. P. e61518. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061518>
19. Depciuch J., Kasprzyk I., Roga E., Parlinska-Wojtan M. Analysis of morphological and molecular composition changes in allergenic *Artemisia vulgaris* L. pollen under traffic pollution using SEM and FTIR spectroscopy // *Environmental Science and Pollution Research*. 2016. V. 23. P. 23203-23214. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7554-8>
20. Pereira S., Fernández-González M., Guedes A., Abreu I., Ribeiro H. The strong and the stronger: The effects of increasing ozone and nitrogen dioxide concentrations in pollen of different forest species // *Forests*. 2021. V. 12. №1. P. 88. <https://doi.org/10.3390/f12010088>
21. Cuinica L. G., Abreu I., Gomes C. R., Esteves da Silva J. C. G. Exposure of *Betula pendula* Roth pollen to atmospheric pollutants CO, O<sub>3</sub> and SO<sub>2</sub> // *Grana*. 2013. V. 52. №4. P. 299-304. <https://doi.org/10.1080/00173134.2013.830145>
22. Reinmuth-Selzle K., Kampf C. J., Lucas K., LangYona, 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>
23. Franze T., Weller M. G., Niessner R., Pöschl U. Protein nitration by polluted air // *Environmental science & technology*. 2005. V. 39. №6. P. 1673-1678. <https://doi.org/10.1021/es0488737>
24. Zhu C., Farah J., Choël M., Gosselin S., Baroudi M., Petitprez D., Visez N. Uptake of ozone and modification of lipids in *Betula Pendula* pollen // *Environmental Pollution*. 2018. V. 242. P. 880-886. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.07.025>
25. Pukacki P. M., Chalupka W. Environmental pollution changes in membrane lipids, antioxidants and vitality of Scots pine [*Pinus sylvestris* L.] pollen // *Acta societatis botanicorum Poloniae*. 2003. V. 72. №2.
26. Sousa R., Duque L., Duarte A. J., Gomes C. R., Ribeiro H., Cruz A., Abreu I. In vitro exposure of *Acer negundo* pollen to atmospheric levels of SO<sub>2</sub> and NO<sub>2</sub>: effects on allergenicity and germination // *Environmental science & technology*. 2012. V. 46. №4. P. 2406-2412. <https://doi.org/10.1021/es2034685>
27. Sinha M., Singh R. P., Kushwaha G. S., Iqbal N., Singh A., Kaushik S., Singh T. P. Current overview of allergens of plant pathogenesis related protein families // *The Scientific World Journal*. 2014. V. 2014. №1. P. 543195. <https://doi.org/10.1155/2014/543195>
28. Ribeiro H., Costa C., Abreu I., da Silva J. C. E. Effect of O<sub>3</sub> and NO<sub>2</sub> atmospheric pollutants on *Platanus x acerifolia* pollen: Immunochemical and spectroscopic analysis // *Science of the Total Environment*. 2017. V. 599. P. 291-297. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.04.206>

29. Alscher R. G., Donahue J. L., Cramer C. L. Reactive oxygen species and antioxidants: relationships in green cells // *Physiologia plantarum*. 1997. V. 100. №2. P. 224-233. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.1997.tb04778.x>
30. Ackaert C., Kofler S., Horejs-Hoeck J., Zulehner N., Asam C., von Grafenstein S., Duschl A. The impact of nitration on the structure and immunogenicity of the major birch pollen allergen Bet v 1.0101 // *PloS one*. 2014. V. 9. №8. P. e104520. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0104520>
31. Karle A. C., Oostingh G. J., Mutschlechner S., Ferreira F., Lackner P., Bohle B., Duschl A. Nitration of the pollen allergen bet v 1.0101 enhances the presentation of bet v 1-derived peptides by HLA-DR on human dendritic cells // *PLoS One*. 2012. V. 7. №2. P. e31483. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0031483>
32. Cuinica L. G., Abreu I., Gomes C. R., Esteves da Silva J. C. G. Exposure of *Betula pendula* Roth pollen to atmospheric pollutants CO, O<sub>3</sub> and SO<sub>2</sub> // *Grana*. 2013. V. 52. №4. P. 299-304. <https://doi.org/10.1080/00173134.2013.830145>
33. Depciuch J., Kasprzyk I., Roga E., Parlinska-Wojtan M. Analysis of morphological and molecular composition changes in allergenic *Artemisia vulgaris* L. pollen under traffic pollution using SEM and FTIR spectroscopy // *Environmental Science and Pollution Research*. 2016. V. 23. P. 23203-23214. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7554-8>
34. Grewling L., Fraczak A., Kostecki L., Nowak M., Szymanska A., Bogawski P. Biological and chemical air pollutants in an urban area of central Europe: Co-exposure assessment // *Aerosol and Air Quality Research*. 2019. V. 19. №7. P. 1526-1537. <https://doi.org/10.4209/aaqr.2018.10.0365>
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. *Environ. Sci. Technol*. 2017. 51. 4119–4141. <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b04908>
36. Majd A., Chehregani A., Moin M., Gholami M., Kohno S., Nabe T., Shariatzade M. A. The effects of air pollution on structures, proteins and allergenicity of pollen grains // *Aerobiologia*. 2004. V. 20. P. 111-118. <https://doi.org/10.1023/B:AERO.0000032950.12169.38>
37. Plaza M. P., Alcázar P., Oteros J., Galán C. Atmospheric pollutants and their association with olive and grass aeroallergen concentrations in Córdoba (Spain) // *Environmental Science and Pollution Research*. 2020. V. 27. P. 45447-45459. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10422-x>
38. Elagöz V., Manning W. J. Responses of sensitive and tolerant bush beans (*Phaseolus vulgaris* L.) to ozone in open-top chambers are influenced by phenotypic differences, morphological characteristics, and the chamber environment // *Environmental Pollution*. 2005. V. 136. №3. P. 371-383. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2005.01.021>
39. Chichiriccò G., Picozzi P. Reversible inhibition of the pollen germination and the stigma penetration in *Crocus vernus* ssp. *vernus* (Iridaceae) following fumigations with NO<sub>2</sub>, CO, and O<sub>3</sub> gases // *Plant Biology*. 2007. V. 9. №06. P. 730-735. <https://doi.org/10.1055/s-2007-965246>
40. Darbah J. N., Kubiske M. E., Nelson N., Oksanen E., Vaapavuori E., Karnosky D. F. Impacts of elevated atmospheric CO<sub>2</sub> and O<sub>3</sub> on paper birch (*Betula papyrifera*): reproductive fitness // *The Scientific World Journal*. 2007. V. 7. №1. P. 240-246. <https://doi.org/10.1100/tsw.2007.42>
41. Wolters J. H. B., Martens M. J. M. Effects of air pollutants on pollen // *The Botanical Review*. 1987. V. 53. P. 372-414. <https://doi.org/10.1007/BF02858322>
42. Pasqualini S. et al. Ozone affects pollen viability and NAD (P) H oxidase release from *Ambrosia artemisiifolia* pollen // *Environmental Pollution*. – 2011. – T. 159. – №. 10. – C. 2823-2830. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.05.003>

43. Leghari S. K., Saeed S., Asrar M., Ahmed A., Tariq I., Marri A. A., Shawani N. A. Response of sweet cherry (*Prunus avium* L.) pollen grains to vehicular exhaust pollution at Quetta, Balochistan, Pakistan // *Applied Ecology & Environmental Research*. 2018. V. 16. №4.
44. Ziemianin M., Waga J., Czarnobilska E., Myszkowska D. Changes in qualitative and quantitative traits of birch (*Betula pendula*) pollen allergenic proteins in relation to the pollution contamination // *Environmental Science and Pollution Research*. 2021. V. 28. №29. P. 39952-39965. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13483-8>
45. Ouyang Y., Xu Z., Fan E., Li Y., Zhang L. Effect of nitrogen dioxide and sulfur dioxide on viability and morphology of oak pollen // *International forum of allergy & rhinology*. 2016. V. 6. №1. P. 95-100. <https://doi.org/10.1002/alr.21632>
46. Tashpulatov A. S., Clement P., Akimcheva S. A., Belogradova K. A., Barinova I., Rakhmawaty F. D., Touraev A. A model system to study the environment-dependent expression of the *Bet v 1a* gene encoding the major birch pollen allergen // *International archives of allergy and immunology*. 2004. V. 134. №1. P. 1-9. <https://doi.org/10.1159/000077527>
47. Overmyer K., Brosché M., Pellinen R., Kuitinen T., Tuominen H., Ahlfors R., Kangasjärvi J. Ozone-induced programmed cell death in the *Arabidopsis* radical-induced cell death1 mutant // *Plant Physiology*. 2005. V. 137. №3. P. 1092-1104. <https://doi.org/10.1104/pp.104.055681>
48. Bryce M., Drews O., Schenk M. F., Menzel A., Estrella N., Weichenmeier I., Traidl-Hoffmann C. Impact of urbanization on the proteome of birch pollen and its chemotactic activity on human granulocytes // *International archives of allergy and immunology*. 2009. V. 151. №1. P. 46-55. <https://doi.org/10.1159/000232570>
49. Chichiriccò G. Viability-germinability of *Crocus* (Iridaceae) pollen in relation to cyto- and ecophysiological factors // *Flora*. 2000. V. 195. №3. P. 193-199. [https://doi.org/10.1016/S0367-2530\(17\)30973-8](https://doi.org/10.1016/S0367-2530(17)30973-8)
50. Roshchina V. V., Mel'nikova E. V. Pollen chemosensitivity to ozone and peroxides // *Russian Journal of Plant Physiology*. 2001. V. 48. P. 74-83. <https://doi.org/10.1023/A:1009054732411>
51. Tiotiu A. I., Novakova P., Nedeva D., Chong-Neto H. J., Novakova S., Steiropoulos P., Kowal K. Impact of air pollution on asthma outcomes // *International journal of environmental research and public health*. 2020. V. 17. №17. P. 6212. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176212>
52. Sedghy F., Varasteh A. R., Sankian M., Moghadam M. Interaction between air pollutants and pollen grains: the role on the rising trend in allergy // *Reports of biochemistry & molecular biology*. 2018. V. 6. №2. P. 219.
53. Guarnieri M., Balmes J. R. Outdoor air pollution and asthma // *The Lancet*. 2014. V. 383. №9928. P. 1581-1592. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60617-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60617-6)
54. Okuyama Y., Matsumoto K., Okochi H., Igawa M. Adsorption of air pollutants on the grain surface of Japanese cedar pollen // *Atmospheric Environment*. 2007. V. 41. №2. P. 253-260. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2006.08.009>
55. Wang Q., Gong X., Nakamura S., Kurihara K., Suzuki M., Sakamoto K., Lu S. Air pollutant deposition effect and morphological change of *Cryptomeria japonica* pollen during its transport in urban and mountainous areas of Japan // *Environmental Health Risk V, Biomedicine and Health*. 2009. V. 14. P. 77-89.
56. Wang W. J., He H. S., Thompson III F. R., Spetich M. A., Fraser J. S. Effects of species biological traits and environmental heterogeneity on simulated tree species distribution shifts under climate change // *Science of the Total Environment*. 2018. V. 634. P. 1214-1221. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.03.353>

57. Lu S., Yao C., Zhou S., Lin Y., Zhang L., Zeng J., Wang Q. Studies on relationships between air pollutants and allergenicity of *Humulus Scandens* pollen collected from different areas of Shanghai // *Journal of Environmental Sciences*. 2020. V. 95. P. 43-48. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2020.03.037>
58. D'Amato G., Murrieta-Aguttes M., D'Amato M., Ansotegui I. J. Pollen respiratory allergy: Is it really seasonal? // *World Allergy Organization Journal*. 2023. V. 16. №7. P. 100799. <https://doi.org/10.1016/j.waojou.2023.100799>
59. De Weger L. A., Verbeek C., Markey E., O'Connor D. J., Gosling W. D. Greater difference between airborne and flower pollen chemistry, than between pollen collected across a pollution gradient in the Netherlands // *Science of The Total Environment*. 2024. V. 934. P. 172963.
60. Romero-Guzmán E. T., Reyes-Gutiérrez L. R., Romero-Guzmán L., Hernández-Mendoza H., Uría-Gómez L. C., Gutiérrez-Reyes J. An overview of bioaerosols suspended in the atmosphere of Metropolitan Zone of Toluca Valley // *Journal of the Mexican Chemical Society*. 2021. V. 65. №2. P. 214-224.

#### References:

1. Prodić, I., Minić, R., & Stojadinović, M. (2024). The influence of environmental pollution on the allergenic potential of grass pollen. *Aerobiologia*, 1-14. <https://doi.org/10.1007/s10453-024-09829-7>
2. Sabo, N. Č., Popović, A., & Đorđević, D. (2015). Air pollution by pollen grains of anemophilous species: Influence of chemical and meteorological parameters. *Water, Air, & Soil Pollution*, 226, 1-12. <https://doi.org/10.1007/s11270-015-2549-5>
3. Magyar, D., Krasznai, B., & Tóth, M. D. (2022). Microscopic fungi and other contaminants on airborne pollen grains of ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.). *Aerobiologia*, 38(2), 217-231. <https://doi.org/10.1007/s10453-022-09743-w>
4. Oduber, F., Calvo, A. I., Blanco-Alegre, C. D., Castro, A., Vega-Maray, A. M., Valencia-Barrera, R. M., ... & Fraile, R. (2019). Links between recent trends in airborne pollen concentration, meteorological parameters and air pollutants. *Agricultural and Forest Meteorology*, 264, 16-26. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2018.09.023>
5. Chehregani, A., Majde, A., Moin, M., Gholami, M., Shariatzadeh, M. A., & Nassiri, H. (2004). Increasing allergy potency of *Zinnia* pollen grains in polluted areas. *Ecotoxicology and environmental safety*, 58(2), 267-272. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2003.12.004>
6. Lu, S., Ren, J., Hao, X., Liu, D., Zhang, R., Wu, M., ... & Wang, Q. (2014). Characterization of protein expression of *Platanus* pollen following exposure to gaseous pollutants and vehicle exhaust particles. *Aerobiologia*, 30, 281-291. <https://doi.org/10.1007/s10453-014-9327-5>
7. Mousavi, F., Shahali, Y., Pourpak, Z., Majd, A., & Ghahremaninejad, F. (2019). Year-to-year variation of the elemental and allergenic contents of *Ailanthus altissima* pollen grains: an allergomic study. *Environmental monitoring and assessment*, 191, 1-10. <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7458-4>
8. Visez, N., Ivanovsky, A., Roose, A., Gosselin, S., Sénéchal, H., Poncet, P., & Choël, M. (2020). Atmospheric particulate matter adhesion onto pollen: a review. *Aerobiologia*, 36, 49-62. <https://doi.org/10.1007/s10453-019-09616-9>
9. Rezanejad, F. A., Majd, A., Shariatzadeh, S. M. A., Moein, M., Aminzadeh, M., & Mirzaeian, M. (2003). Effect of air pollution on soluble proteins, structure and cellular material release in pollen of *Lagerstroemia indica* L.(Lytraceae). *Acta Biologica Cracoviensia Botanica*, 45(1), 129-132.

10. Azzazy, M. (2016). Environmental impacts of industrial pollution on pollen morphology of *Eucalyptus globulus* Labill.(Myrtaceae). *Journal of Applied Biology & Biotechnology*, 4(05), 057-062. <https://doi.org/10.7324/JABB.2016.40509>
11. Galveias, A., Costa, A. R., Bortoli, D., Alpizar-Jara, R., Salgado, R., Costa, M. J., & Antunes, C. M. (2021). Cupressaceae pollen in the city of Évora, South of Portugal: Disruption of the pollen during air transport facilitates allergen exposure. *Forests*, 12(1), 64. <https://doi.org/10.3390/f12010064>
12. Shahali, Y., Pourpak, Z., Moin, M., Mari, A., & Majd, A. (2009). Instability of the structure and allergenic protein content in Arizona cypress pollen. *Allergy*, 64(12), 1773-1779. <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2009.02064.x>
13. Motta, A. C., Marliere, M., Peltre, G., Sterenberg, P. A., & Lacroix, G. (2006). Traffic-related air pollutants induce the release of allergen-containing cytoplasmic granules from grass pollen. *International archives of allergy and immunology*, 139(4), 294-298. <https://doi.org/10.1159/000091600>
14. Smiljanic, K., Prodic, I., Apostolovic, D., Cvetkovic, A., Veljovic, D., Mutic, J., ... & Velickovic, T. C. (2019). In-depth quantitative profiling of post-translational modifications of Timothy grass pollen allergome in relation to environmental oxidative stress. *Environment International*, 126, 644-658. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.03.001>
15. Baldacci, S., Maio, S., Cerrai, S., Sarno, G., Baiz, N., Simoni, M., ... & Study, H. E. (2015). Allergy and asthma: effects of the exposure to particulate matter and biological allergens. *Respiratory medicine*, 109(9), 1089-1104. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2015.05.017>
16. Zhou, S., Wang, X., Lu, S., Yao, C., Zhang, L., Rao, L., ... & Wang, Q. (2021). Characterization of allergenicity of *Platanus* pollen allergen a 3 (Pla a 3) after exposure to NO<sub>2</sub> and O<sub>3</sub>. *Environmental Pollution*, 278, 116913. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116913>
17. Sénéchal, H., Visez, N., Charpin, D., Shahali, Y., Peltre, G., Biolley, J. P., ... & Sutra, J. P. (2015). A review of the effects of major atmospheric pollutants on pollen grains, pollen content, and allergenicity. *The Scientific World Journal*, 2015(1), 940243. <https://doi.org/10.1155/2015/940243>
18. Kanter, U., Heller, W., Durner, J., Winkler, J. B., Engel, M., Behrendt, H., ... & Ernst, D. (2013). Molecular and immunological characterization of ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) pollen after exposure of the plants to elevated ozone over a whole growing season. *PLoS One*, 8(4), e61518. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061518>
19. Depciuch, J., Kasprzyk, I., Roga, E., & Parlinska-Wojtan, M. (2016). Analysis of morphological and molecular composition changes in allergenic *Artemisia vulgaris* L. pollen under traffic pollution using SEM and FTIR spectroscopy. *Environmental Science and Pollution Research*, 23, 23203-23214. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7554-8>
20. Pereira, S., Fernández-González, M., Guedes, A., Abreu, I., & Ribeiro, H. (2021). The strong and the stronger: The effects of increasing ozone and nitrogen dioxide concentrations in pollen of different forest species. *Forests*, 12(1), 88. <https://doi.org/10.3390/f12010088>
21. Cuinica, L. G., Abreu, I., Gomes, C. R., & Esteves da Silva, J. C. G. (2013). Exposure of *Betula pendula* Roth pollen to atmospheric pollutants CO, O<sub>3</sub> and SO<sub>2</sub>. *Grana*, 52(4), 299-304. <https://doi.org/10.1080/00173134.2013.830145>
22. 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>
23. Franze, T., Weller, M. G., Niessner, R., & Pöschl, U. (2005). Protein nitration by polluted air. *Environmental science & technology*, 39(6), 1673-1678. <https://doi.org/10.1021/es0488737>



24. Zhu, C., Farah, J., Choël, M., Gosselin, S., Baroudi, M., Petitprez, D., & Visez, N. (2018). Uptake of ozone and modification of lipids in *Betula Pendula* pollen. *Environmental Pollution*, 242, 880-886. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.07.025>
25. Pukacki, P. M., & Chalupka, W. (2003). Environmental pollution changes in membrane lipids, antioxidants and vitality of Scots pine [*Pinus sylvestris* L.] pollen. *Acta societatis botanicorum Poloniae*, 72(2).
26. Sousa, R., Duque, L., Duarte, A. J., Gomes, C. R., Ribeiro, H., Cruz, A., ... & Abreu, I. (2012). In vitro exposure of *Acer negundo* pollen to atmospheric levels of SO<sub>2</sub> and NO<sub>2</sub>: effects on allergenicity and germination. *Environmental science & technology*, 46(4), 2406-2412. <https://doi.org/10.1021/es2034685>
27. Sinha, M., Singh, R. P., Kushwaha, G. S., Iqbal, N., Singh, A., Kaushik, S., ... & Singh, T. P. (2014). Current overview of allergens of plant pathogenesis related protein families. *The Scientific World Journal*, 2014(1), 543195. <https://doi.org/10.1155/2014/543195>
28. Ribeiro, H., Costa, C., Abreu, I., & da Silva, J. C. E. (2017). Effect of O<sub>3</sub> and NO<sub>2</sub> atmospheric pollutants on *Platanus x acerifolia* pollen: Immunochemical and spectroscopic analysis. *Science of the Total Environment*, 599, 291-297. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.04.206>
29. Alscher, R. G., Donahue, J. L., & Cramer, C. L. (1997). Reactive oxygen species and antioxidants: relationships in green cells. *Physiologia plantarum*, 100(2), 224-233. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.1997.tb04778.x>
30. Ackaert, C., Kofler, S., Horejs-Hoeck, J., Zulehner, N., Asam, C., von Grafenstein, S., ... & Duschl, A. (2014). The impact of nitration on the structure and immunogenicity of the major birch pollen allergen Bet v 1.0101. *PloS one*, 9(8), e104520. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0104520>
31. Karle, A. C., Oostingh, G. J., Mutschlechner, S., Ferreira, F., Lackner, P., Bohle, B., ... & Duschl, A. (2012). Nitration of the pollen allergen bet v 1.0101 enhances the presentation of bet v 1-derived peptides by HLA-DR on human dendritic cells. *PLoS One*, 7(2), e31483. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0031483>
32. Cuinica, L. G., Abreu, I., Gomes, C. R., & Esteves da Silva, J. C. G. (2013). Exposure of *Betula pendula* Roth pollen to atmospheric pollutants CO, O<sub>3</sub> and SO<sub>2</sub>. *Grana*, 52(4), 299-304. <https://doi.org/10.1080/00173134.2013.830145>
33. Depciuch, J., Kasprzyk, I., Roga, E., & Parlinska-Wojtan, M. (2016). Analysis of morphological and molecular composition changes in allergenic *Artemisia vulgaris* L. pollen under traffic pollution using SEM and FTIR spectroscopy. *Environmental Science and Pollution Research*, 23, 23203-23214. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7554-8>
34. Grewling, L., Fraczak, A., Kostecki, L., Nowak, M., Szymanska, A., & Bogawski, P. (2019). Biological and chemical air pollutants in an urban area of central Europe: Co-exposure assessment. *Aerosol and Air Quality Research*, 19(7), 1526-1537. <https://doi.org/10.4209/aaqr.2018.10.0365>
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. Majd, A., Chehregani, A., Moin, M., Gholami, M., Kohno, S., Nabe, T., & Shariatzade, M. A. (2004). The effects of air pollution on structures, proteins and allergenicity of pollen grains. *Aerobiologia*, 20, 111-118. <https://doi.org/10.1023/B:AERO.0000032950.12169.38>

37. Plaza, M. P., Alcázar, P., Oteros, J., & Galán, C. (2020). Atmospheric pollutants and their association with olive and grass aeroallergen concentrations in Córdoba (Spain). *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 45447-45459. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10422-x>
38. Elagöz, V., & Manning, W. J. (2005). Responses of sensitive and tolerant bush beans (*Phaseolus vulgaris* L.) to ozone in open-top chambers are influenced by phenotypic differences, morphological characteristics, and the chamber environment. *Environmental Pollution*, 136(3), 371-383. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2005.01.021>
39. Chichiriccò, G., & Picozzi, P. (2007). Reversible inhibition of the pollen germination and the stigma penetration in *Crocus vernus* ssp. *vernus* (Iridaceae) following fumigations with NO<sub>2</sub>, CO, and O<sub>3</sub> gases. *Plant Biology*, 9(06), 730-735. <https://doi.org/10.1055/s-2007-965246>
40. Darbah, J. N., Kubiske, M. E., Nelson, N., Oksanen, E., Vaapavuori, E., & Karnosky, D. F. (2007). Impacts of elevated atmospheric CO<sub>2</sub> and O<sub>3</sub> on paper birch (*Betula papyrifera*): reproductive fitness. *The Scientific World Journal*, 7(1), 240-246. <https://doi.org/10.1100/tsw.2007.42>
41. Wolters, J. H. B., & Martens, M. J. M. (1987). Effects of air pollutants on pollen. *The Botanical Review*, 53, 372-414. <https://doi.org/10.1007/BF02858322>
42. Pasqualini, S., Tedeschini, E., Frenguelli, G., Wopfner, N., Ferreira, F., D'Amato, G., & Ederli, L. (2011). Ozone affects pollen viability and NAD (P) H oxidase release from *Ambrosia artemisiifolia* pollen. *Environmental Pollution*, 159(10), 2823-2830. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.05.003>
43. Leghari, S. K., Saeed, S., Asrar, M., Ahmed, A., Tariq, I., Marri, A. A., ... & Shawani, N. A. (2018). Response of sweet cherry (*Prunus avium* L.) pollen grains to vehicular exhaust pollution at Quetta, Balochistan, Pakistan. *Applied Ecology & Environmental Research*, 16(4).
44. Ziemianin, M., Waga, J., Czarnobilska, E., & Myszkowska, D. (2021). Changes in qualitative and quantitative traits of birch (*Betula pendula*) pollen allergenic proteins in relation to the pollution contamination. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(29), 39952-39965. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13483-8>
45. Ouyang, Y., Xu, Z., Fan, E., Li, Y., & Zhang, L. (2016, January). Effect of nitrogen dioxide and sulfur dioxide on viability and morphology of oak pollen. In *International forum of allergy & rhinology* (Vol. 6, No. 1, pp. 95-100). <https://doi.org/10.1002/alr.21632>
46. Tashpulatov, A. S., Clement, P., Akimcheva, S. A., Belogradova, K. A., Barinova, I., Rakhmawaty, F. D., ... & Touraev, A. (2004). A model system to study the environment-dependent expression of the *Bet v 1a* gene encoding the major birch pollen allergen. *International archives of allergy and immunology*, 134(1), 1-9. <https://doi.org/10.1159/000077527>
47. Overmyer, K., Brosché, M., Pellinen, R., Kuittinen, T., Tuominen, H., Ahlfors, R., ... & Kangasjärvi, J. (2005). Ozone-induced programmed cell death in the *Arabidopsis* radical-induced cell death1 mutant. *Plant Physiology*, 137(3), 1092-1104. <https://doi.org/10.1104/pp.104.055681>
48. Bryce, M., Drews, O., Schenk, M. F., Menzel, A., Estrella, N., Weichenmeier, I., ... & Traidl-Hoffmann, C. (2009). Impact of urbanization on the proteome of birch pollen and its chemotactic activity on human granulocytes. *International archives of allergy and immunology*, 151(1), 46-55. <https://doi.org/10.1159/000232570>
49. Chichiriccò, G. (2000). Viability-germinability of *Crocus* (Iridaceae) pollen in relation to cyto-and ecophysiological factors. *Flora*, 195(3), 193-199. [https://doi.org/10.1016/S0367-2530\(17\)30973-8](https://doi.org/10.1016/S0367-2530(17)30973-8)
50. Roshchina, V. V., & Mel'nikova, E. V. (2001). Pollen chemosensitivity to ozone and peroxides. *Russian Journal of Plant Physiology*, 48, 74-83. <https://doi.org/10.1023/A:1009054732411>

51. Tiotiu, A. I., Novakova, P., Nedeva, D., Chong-Neto, H. J., Novakova, S., Steiropoulos, P., & Kowal, K. (2020). Impact of air pollution on asthma outcomes. *International journal of environmental research and public health*, 17(17), 6212. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176212>
52. Sedghy, F., Varasteh, A. R., Sankian, M., & Moghadam, M. (2018). Interaction between air pollutants and pollen grains: the role on the rising trend in allergy. *Reports of biochemistry & molecular biology*, 6(2), 219.
53. Guarnieri, M., & Balmes, J. R. (2014). Outdoor air pollution and asthma. *The Lancet*, 383(9928), 1581-1592. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60617-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60617-6)
54. Okuyama, Y., Matsumoto, K., Okochi, H., & Igawa, M. (2007). Adsorption of air pollutants on the grain surface of Japanese cedar pollen. *Atmospheric Environment*, 41(2), 253-260. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2006.08.009>
55. Wang, Q., Gong, X., Nakamura, S., Kurihara, K., Suzuki, M., Sakamoto, K., ... & Lu, S. (2009). Air pollutant deposition effect and morphological change of *Cryptomeria japonica* pollen during its transport in urban and mountainous areas of Japan. *Environmental Health Risk V, Biomedicine and Health*, 14, 77-89.
56. Wang, W. J., He, H. S., Thompson III, F. R., Spetich, M. A., & Fraser, J. S. (2018). Effects of species biological traits and environmental heterogeneity on simulated tree species distribution shifts under climate change. *Science of the Total Environment*, 634, 1214-1221. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.03.353>
57. Lu, S., Yao, C., Zhou, S., Lin, Y., Zhang, L., Zeng, J., ... & Wang, Q. (2020). Studies on relationships between air pollutants and allergenicity of *Humulus Scandens* pollen collected from different areas of Shanghai. *Journal of Environmental Sciences*, 95, 43-48. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2020.03.037>
58. D'Amato, G., Murrieta-Aguttes, M., D'Amato, M., & Ansotegui, I. J. (2023). Pollen respiratory allergy: Is it really seasonal?. *World Allergy Organization Journal*, 16(7), 100799. <https://doi.org/10.1016/j.waojou.2023.100799>
59. De Weger, L. A., Verbeek, C., Markey, E., O'Connor, D. J., & Gosling, W. D. (2024). Greater difference between airborne and flower pollen chemistry, than between pollen collected across a pollution gradient in the Netherlands. *Science of The Total Environment*, 934, 172963.
60. Romero-Guzmán, E. T., Reyes-Gutiérrez, L. R., Romero-Guzmán, L., Hernández-Mendoza, H., Uría-Gómez, L. C., & Gutiérrez-Reyes, J. (2021). An overview of bioaerosols suspended in the atmosphere of Metropolitan Zone of Toluca Valley. *Journal of the Mexican Chemical Society*, 65(2), 214-224.

Работа поступила  
в редакцию 07.08.2024 г.

Принята к публикации  
14.08.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Кобзарь В. Н. Морфологические изменения аллергенной пыльцы как биоиндикатор // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 23-43. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/03>

Cite as (APA):

Kobzar, V. (2024). Morphological Changes in Allergenic Pollen as a Bioindicator. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 23-43. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/03>

УДК 579.2:551.524  
AGRIS F40

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/04

## ТЕНДЕНЦИИ ПЫЛЬЦЫ AMARANTHACEAE В ВОЗДУХЕ

©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,  
Иссык-Кульский государственный университет,  
г. Каракол, Кыргызстан, kymbat.950307@gmail.com

### AMARANTHACEAE POLLEN TRENDS IN THE AIR

©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., Issyk-Kul State  
University, Karakol, Kyrgyzstan, kymbat.950307@gmail.com

*Аннотация.* Понимание тенденций присутствия пыльцевых аллергенов в воздухе имеет большое значение для высокой распространенности и социально-экономического воздействия аллергических заболеваний, связанных с пылью, в глобальном масштабе. Цель — изучить морфологические особенности пыльцы Amaranthaceae, оценить ее вклад в аэробиологическую ситуацию г. Каракол и выделить периоды повышенной концентрации с целью улучшения диагностики и профилактики симптомов поллинозов у больных. Аэробиологический отбор проб с применением пыльцеуловителя Ланзони проводился с апреля по октябрь в трехлетний период (2015–2017 годов) в г. Каракол. Идентификация и дифференциальный подсчет пыльцы велись в соответствии с текущей стандартной методологией и специально разработанными определителями и атласами. Характеристики пыльцы 4 видов семейства Amaranthaceae были визуализированы с помощью сканирующей электронной микроскопии (Hitachi) для детального представления о структуре поверхности и орнаментации пыльцевых зерен. Подекадная кривая концентрации пыльцы Amaranthaceae в г. Каракол носит унимодальный характер, часто перекрывающихся количественных характеристик: 6615 (2 декада августа 2015 года), 1326 (1 декада 2016 года) 444 (1 декада 2017 года) п. з./м<sup>3</sup>. При этом наблюдалась сильная межгодовая изменчивость атмосферных уровней пыльцы, зависящая как от пыльцепродукции самих растений, так и от метеорологических параметров, особенно от температуры и осадков, изменения традиционной системы земледелия. Продемонстрирована реакция сорных растений Amaranthaceae, цветущих летом, на изменение климата, которая заключается в снижении годового индекса пыльцы, что соответствует общемировой тенденции. Пиковые концентрации пыльцы Amaranthaceae многократно превысили клинические пороговые значения в воздухе. На поверхности экзины пыльцы бассии веничной при изучении ультраструктуры были выявлены мельчайшие (1,5–2,0 мкм) гранулы спорополленина или орбикулы (тельца Убиша), играющие роль в распространении аллергенов. Полученные данные продемонстрировали особенности пыльцы Amaranthaceae и вкладе доминантной пыльцы в аэробиологическую ситуацию г. Каракол, что важно в аспекте повышения осведомленности населения, оптимизации диагностики, лечения и профилактики поллинозов.

*Abstract.* Understanding the trends of airborne pollen allergens is of great importance given the high prevalence and socioeconomic impact of pollen-related allergic diseases globally. To study the morphological features of Amaranthaceae pollen, assess its contribution to the aerobiological situation in the city of Karakol and identify periods of increased concentration in order to improve the diagnosis and prevention of pollinosis symptoms in patients. Aerobiological sampling using a Lanzoni pollen trap was carried out from April to October over a three-year period (2015–2017) in Karakol city. Pollen identification and differential counting were performed according to current standard methodology and specially developed guides and atlases. Pollen characteristics of 4 Amaranthaceae species were visualized using scanning electron microscopy (Hitachi) to provide a detailed understanding of the surface structure and ornamentation of pollen grains. The decadal curve of Amaranthaceae pollen concentration in Karakol is unimodal, with often overlapping quantitative characteristics: 6615 (2nd decade of August 2015), 1326 (1st decade of 2016), 444 pollen grains / m<sup>3</sup> (1st decade of 2017). At the same time, strong interannual variability of atmospheric pollen levels was observed, depending both on the pollen production of the plants themselves and on meteorological parameters, especially temperature and precipitation, changes in the traditional farming system. The response of summer-flowering Amaranthaceae weeds to climate change was demonstrated, which consists in a decrease in the annual pollen index, which corresponds to the global trend. Peak concentrations of Amaranthaceae pollen many times exceeded clinical threshold values in the air. On the surface of the *Bassia scoparia* pollen exine, the ultrastructure study revealed the smallest (1.5-2.0 μm) granules of sporopollenin or orbicules (Ubisch bodies), which play a role in the spread of allergens. The obtained data are important in terms of increasing public awareness of the dominant pollen of the Amaranthaceae family, optimizing diagnostics, treatment and prevention of pollinosis.

*Ключевые слова:* пыльца, амарантовые, фрагментация, орбикулы, палиноморфология метеорологические факторы, изменение климата, изменение системы землепользования, загрязнения окружающей среды, урбанизация, пороговые концентрации.

*Keywords:* pollen, Amaranthaceae, fragmentation, orbicules, palynomorphology, meteorological factors, climate change and land use systems, environmental pollution, urbanization, threshold concentrations.

Многочисленные аэриобиологические исследования в мировом масштабе показали, что ожидается прогрессивный рост числа больных поллиноза в будущем из-за климатической изменчивости, урбанизации, индустриализации и выбросов загрязняющих веществ [1, 2]. Поэтому мониторинг пыльцы имеет решающее значение в контексте антропогенных изменений, влияющих на физиологию и спектр пыльцы в воздухе. С этих позиций уникальными являются таксоны семейства Amaranthaceae, идеально адаптированные к аридным условиям обитания и вместе с представителями рода *Artemisia*, служащими индикаторами засушливости. Этот тип пыльцы становится все более важным в тех регионах, где изменение климата расширяет процесс опустынивания. Их быстрое распространение и адаптация к водному стрессу могут объяснить эту тенденцию [3].

Современная система филогении APG IV (The Angiosperm Phylogeny Group, 2016) объединила представителей обоих этих семейств в один таксон – семейство Amaranthaceae. Виды, принадлежащие к нему, ранее называвшиеся Chenopodiaceae/Amaranthaceae, которое сейчас включает Chenoporoideae как подсемейство, космополиты, инвазийные виды встречаются почти во всем мире [4]. Многие из них являются галофитами, сорняками и

рудеральными растениями, которые встречаются в морских местообитаниях, на полях, в степях и полупустынных регионах [5].

Семейство *Amaranthaceae* (порядок *Caryophyllales*, гвоздичноцветные) насчитывает около 186 родов и > 2000 видов [6], включая однолетние или многолетние травы, которые широко представлены в тех оптимальных условиях, в которых они произрастают: засушливые и полусушливые климатические зоны.

В аэриобиологических исследованиях пыльцевые зерна *Amaranthaceae* были зарегистрированы в высоких концентрациях в воздухе стран мира. Пыльца *Amaranthaceae* является второй ведущей причиной поллинозов на юго-востоке Испании Пиренейского полуострова, особенно распространенной летом/осенью, когда она встречается практически одна в биоаэрозоле или в значительных пропорциях, превышающих 70% [5].

В Кувейте доминировали пыльцевые зерна *Chenopodiaceae/Amaranthaceae* (в среднем 31%) и были доминантными триггерами аллергии, наряду с пылью *Malvaceae* и *Asteraceae* [7]. Поскольку семейство *Amaranthaceae* представлено многими видами, для него характерен длительный сезон пыльцы со многими максимальными значениями [8]. Второе место по процентному содержанию пыльцы в воздухе городов Пакистана занимают *Amaranthaceae* — 16,2% (754 пыльцевых зерна/м<sup>3</sup>, п.з./м<sup>3</sup>) [9].

Значительное количество случаев аллергии на пыльцу *Chenopodiaceae/Amaranthaceae* было обнаружено в Греции, Венгрии, Испании, Польше Турции и Индии [5, 10-13].

Оценка аллергенности пыльцы растений *Amaranthaceae* варьирует от низкой, умеренной или высокой [13, 14], также выражена перекрестная реактивность внутри семейства. Эффекты однократного воздействия высокой концентрации аллергена меньше влияют на бронхиальную чувствительность по сравнению с повторным воздействием значительно более низких уровней аллергена.

В настоящее время сезон пыльцы *Amaranthaceae* в Польше длится около 3,5 месяцев, а самые высокие концентрации пыльцы регистрируются во второй и третьей декадах августа и в начале сентября. В этот период у чувствительных пациентов высок риск развития аллергии на пыльцу. Новые климатические сценарии приводят к широкому распространению *Amaranthaceae* в засушливых зонах [13].

Цель исследования: изучить морфологические особенности пыльцы *Amaranthaceae*, оценить её вклад в аэриобиологическую ситуацию и выделить периоды повышенной концентрации с целью улучшения диагностики и профилактики симптомов поллинозов у больных.

#### *Материалы и методы*

Аэриобиологический отбор проб с применением пыльцеуловителя Ланзони проводился с апреля по октябрь в трехлетний период (2015–2017 гг) в г. Каракол. Идентификация и дифференциальный подсчет пыльцы велись в соответствии с текущей стандартной методологией и специально разработанными определителями и атласами. Компетентностный подход к палиноморфологическому исследованию позволил нам точно определить морфологию и повысить уровень микроскопической идентификации, создав дифференцированный ключ для таксономического определения пыльцы амарантовых.

Характеристики пыльцы 4 видов *Amaranthaceae* были визуализированы с помощью сканирующей электронной микроскопии (Hitachi) для детального представления о структуре поверхности и орнаментации пыльцевых зерен. Статистическая обработка данных и построение графиков проводились на основе пакета программ Microsoft Excel версия 5.0. Графическое резюме иллюстрирует алгоритм и дизайн исследования (Рисунок 1).

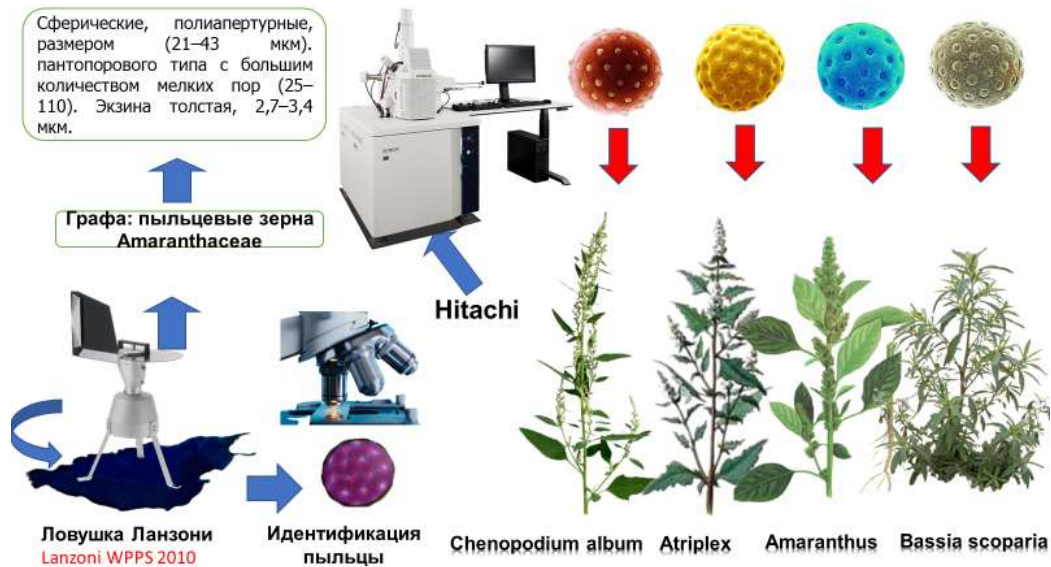


Рисунок 1. Алгоритм и дизайн проведенных исследований

### Результаты исследований и их обсуждение

Понимание тенденций присутствия пыльцевых аллергенов в воздухе имеет большое значение для высокой распространенности и социально-экономического воздействия аллергических заболеваний, связанных с пылью, в глобальном масштабе [15]. Результаты многолетних исследований показывают четкую реакцию растений семейства Amaranthaceae на изменение климата, что выражается в ускорении начала (на 14 дней) и окончания (на 24 дня) цветения растений [13].



Рисунок 2. Графическое резюме. Интегральный индекс вклада пыли Amaranthaceae в аэриобиологическую ситуацию

Установлено, что в Караколе, как и на всей территории Кыргызстана, летне-осенняя волна пыления была наиболее мощная и продолжительная и обусловлена, прежде всего пылением полыни (*Artemisia*), амарантовых (*Amaranthaceae*) и мятликовых (*Рoaceae*). Флора представлена 17 родами семейства Amaranthaceae в основном сорняками родов *Atriplex*, *Chenopodium*, *Bassia* (*Kochia*) и *Amaranthus*, культурными растениями *Beta vulgaris* и *Spinacia oleracea* или декоративными растениями (*Kochia*, *Amaranthus*, *Celosia*). В естественной

растительности республики распространены солянковые пустыни с бедным видовым составом, включающих сведу и поташник, относящихся к то же семейству.

В воздухе г. Каракол в летний период циркулировала пыльца *Amaranthaceae* длительный период и в значительных количествах:

2015 г: со 2 июня по 11 октября (162 дня). Максимальное суточное число — 1743 (13 августа), всего за сезон — 15168 п. з./м<sup>3</sup>;

2016 г: с 15 мая по 11 октября (149 дней). Максимальное суточное число — 335 (27 июля), всего за сезон — 4051 п. з./м<sup>3</sup>;

2017 г: с 17 мая по 3 октября (144 дня). Максимальное суточное число — 535 (25 августа), всего за сезон — 5171 п. з./м<sup>3</sup>.

Продемонстрировано, что подекадная кривая концентрации пыльца *Amaranthaceae* в г. Каракол носит унимодальный характер, часто перекрывающихся количественных характеристик: 6615 (2 декада августа 2015 г), 1326 (1 декада 2016 г) 444 (1 декада 2017 г) (Рисунок 3).

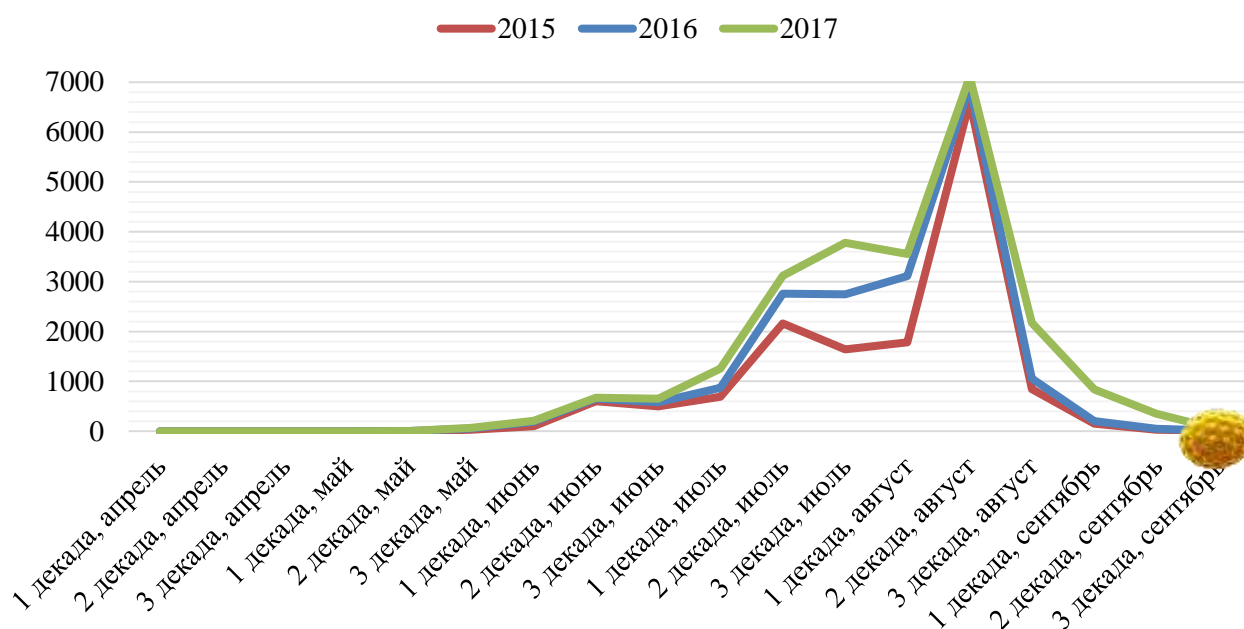


Рисунок 3. Кривая концентрации пыльцы *Amaranthaceae*

При этом наблюдалась сильная межгодовая изменчивость атмосферных уровней пыльцы, зависящая от метеорологических параметров, особенно от температуры и осадков. Максимальный пик пыльцы за три года исследования — 1743 п. з./м<sup>3</sup> зафиксирован 13 августа 2015 г в чрезвычайно сухой год, затем 535 (25 августа 2017 г) и 335 п. з./м<sup>3</sup> (27 июля 2016 г). Также выявлен другой, менее значимый подекадный пик, обнаруженный во второй и третьей декаде июля. Пыльца *Amaranthaceae* присутствовала в воздухе г. Каракол все сезоны исследования от 144 до 162 дней. Суточные максимумы зафиксированы в июле-августе. При самых высоких температурах 2015 г в 30,1°C значительные концентрации пыльцы (61% суммарной пыльцы за сезон) отмечены при температурах до 25°C. В 2016 г при температурах 25,2°C и 33,4°C зафиксированы наивысшие пики пыления *Amaranthaceae* (соответственно 46% и 45% суммарной пыльцы за сезон). 2017 г был очень похож с предыдущим годом наличием унимодального пика пыления растений этого семейства, при температурах 28,3°C и 25,2°C (соответственно 38% суммарной пыльцы за сезон).

К реакции таксонов семейства *Amaranthaceae* на изменение климата можно отнести снижение пыльцевой продукции, что проявилось в понижении годового индекса



концентраций пыльцы в воздухе в среднем на 27% (2016 г) и 34% (2017 г) снижении максимальной концентрации пыльцы в 5,2 раза (2016 г) и 2,9 раза (2017 г). Воздушная пыльца *Amaranthaceae* составляла от 17,7% (2015 г) до 4,4% (2016 г) и 4,6% (2017 г) от годового общего количества пыльцевых зерен травянистых растений, то есть понизилась в рейтинге со второго в 2015 г до четвертого места в 2017 г. Самый высокий годовой уровень был достигнут в 2015 году — 1568 п.з./м<sup>3</sup>.

Согласно известному пороговому значению (10–15 п.з./м<sup>3</sup>) для возникновения симптомов поллиноза у больных, концентрация пыльцы *Amaranthaceae* многократно его превышала в июле-августе трехлетнего периода исследований. К наиболее известным видам амарантовых (*Amaranthaceae*) относятся щирица колосистая, щ. запрокинутая и щ. колючая. Количество пыльцы, которую продуцирует одно растение амаранта, может варьироваться в зависимости от вида и условий его роста: до 100 000 пыльцевых зерен на цветок. Обильно продуцируя пыльцу, они могут вызывать поллиноз в тех областях, где они широко распространены. Род *Chenopodium* насчитывает около 150 видов, среди которых есть как однолетние, так и многолетние растения. Типичным представителем подсемейства маревые (*Chenopodiaceae*) является марь белая. Одно растение может производить около 20 000 пыльцевых зерен за сезон, но в некоторых регионах их широкое распространение приводит к обилию их пыльцы в воздухе. Другие представители — солянка, поташник и бассия (кохия) веничная обладают более выраженными аллергенными свойствами, чем марь белая. Русская солянка известна также как перекасти-поле, поскольку опадающая верхняя часть растения отделяется от его корней и может катиться по земле, подталкиваемая ветром. Бассию можно узнать по тонким крыловидным выступам вдоль её стеблей и по опавшим листьям огненно-красного цвета. Сорное растение, но есть декоративные формы, которые активно используют при озеленении. В зависимости от условий роста, одно растение бассии может производить от 10 до 100 тысяч пыльцевых зёрен за один сезон. К роду лебеда относятся л. густолиственная и л. седоватая, имеющие определённое аллергенное значение на западе и юго-западе США. Посевные культуры, такие как свекла и шпинат могут вызвать аллергические симптомы у больных в местах их интенсивного выращивания. Пыльцевые зерна у видов семейства *Amaranthaceae* радиально-симметричные, сферические, перфорированные, полиапертурные, разного размера (21-43 мкм). Они представляют пантопоровый тип, который характеризуется большим количеством мелких пор (25-110), расположенных на небольших расстояниях (4-7 мкм). Диаметр пор находится в диапазоне 1,1-3,0 мкм. Самые мелкие пыльцевые зерна продуцируют растения рода *Beta*, у них также зафиксировано наименьшее число пор (35-40). Напротив, самые большие размеры и чисто пор (90–110) отмечены у рода *Spinacia* [16].

Как и у некоторых анемофильных растений, экзина пыльцевого зерна у *Amaranthaceae*, включая подрод *Chenopoideae*, покрыта полленкиттом [13, 17], то есть липким материалом пыльцевой оболочки, вырабатываемым тапетумом пыльника (Рисунок 5). Протопласты тапетальных клеток дегенерируют, и пыльцевые зерна окружаются клеящим материалом. У анемофильных растений полленкитт выполняет множество функций, например, защищает пыльцу от потери воды и ультрафиолетового излучения и способствует регидратации пыльцы. Исследования с помощью сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) показали, что поверхность пыльцевых зерен у таксонов семейства была полностью или частично покрыта полленкиттом. По это причине типичные апертуры при идентификации пыльцы семейства *Amaranthaceae* под световым микроскопом в настоящих исследованиях были плохо видны. Наличие полленкитта на поверхности пантопоровых пыльцевых зерен может играть

важную роль в предотвращении потери воды во время аэронавигации пыльцы, что было подтверждено исследованиями в Польши [13].



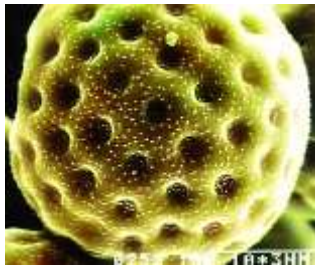
Рисунок 5. Строение оболочки пыльцы растений с акцентом на полленкитт

Под СЭМ была изучена палиноморфология 4 таксонов семейства *Amaranthaceae*, что проиллюстрировано на Рисунке 5. В настоящем исследовании при изучении ультраструктуры на поверхности экзины пыльцы *бассии веничной* были выявлены мельчайшие (1,5-2,0 мкм) гранулы спорополленина или орбикулы (тельца Убиша). Палиноморфологию семейства *Amaranthaceae* неоднократно изучали. Так, в Иране пыльца 14 видов, принадлежащих к роду *Chenopodium*, была изучена с помощью сканирующего электронного микроскопа. Все изученные виды имели пыльцу сфероидальной формы, радиально-симметричную, изополярную и перипольповую [18]. Подробно описана морфология пыльцы *Chenopodiaceae*, охватывающая 13 родов и 24 вида доминирующих пустынных растений в восточной части Китая [19]. Авторы использовали световую и сканирующую электронную микроскопию для изучения формы и изменений пыльцы 16 типов растений *Amaranthaceae* из соленой засушливой зоны Эр-Рияда, Саудовская Аравия. Выявлены тонкие различия среди изученных видов посредством тщательного изучения палиноморфологических особенностей, таких как симметрия, размер, форма, орнаментация пор и характеристики экзины [20]. В последние десятилетия наблюдается рост аллергических заболеваний у людей, в значительной степени являющихся результатом изменения климата, связанного с увеличением производства пыльцы анемофильных растениями и со сдвигами в сезонах пыльцы, переносимой по воздуху. Кроме того, повышение температуры может привести к увеличению содержания аллергенов в пыльцевых зернах [21, 22].

Пыльцевое зерно состоит из белков, липидов, полисахаридов и низкомолекулярных гликопротеинов, поэтому, когда они находятся в контакте с влажной средой слизистой оболочки носа и конъюнктивы, то быстро распространяются из-за своей гидрофильной природы. Авторы сообщают о фрагментах пыльцы в воздухе, меньших, чем цельные пыльцевые зерна. Доказана их роль в аллергенности и наличие белков пыльцы (*Bet v1*, *Amb a1*, *Phl p5*) размером менее 2,5 мкм.

Воздействие экстремальных погодных явлений (ливневые дожди и грозы) может привести к высвобождению субмикронных частиц из пыльцевых зерен, представленных гранулами диаметром менее 5 мкм из тканей пыльников (гранулы крахмала, везикулы, тельца Убиша).

Изображение СЭМ,  
увеличение 2000-3000



1



3



5



7



9

Изображение СЭМ,  
увеличение 10 000



2



4



6



8



10

Описание пыльцевых зерен

ПЗ бассии веничной крупные сфероидальные, диаметром 27,9–34,1 мкм. Контур зерна слабоволнистый. Поры диаметром 2,5–3,4 мкм, с четкой и широкой окантованностью. Число пор 71–84 (90), расстояния между ними 4,5–6,3 мкм. Скульптура экзины микрошиповатая, толщиной 2,7–3,4 мкм. Слои экзины и поровые каналцы чаще всего четкие. На поровых мембранах расположено 10 микрошипов (СЭМ).

ПЗ лебеды копьелистной сфероидальные, диаметром 24,8–27,9 мкм. Контур зерна волнистый. Поры диаметром 2,2–2,7 мкм с четкой и широкой окантованностью. Число пор 45–55, расстояния между ними 3,4–5,1 мкм. Экзина микрошиповатая, ее толщина 2,2–2,7 мкм. Поровые каналцы очень четкие, на мембранах расположено 5 микрошипов (СЭМ). Есть дополнительный оперкулум.

ПЗ мари белой сфероидальные, диаметром 24,8–31,0 мкм. Контур зерна слабоволнистый. Поры диаметром 2,0–3,0 мкм с заметно волнистым ободком, слабо погруженные. Число пор 50–70. Экзина микрошиповатая, ее толщина 2,3–3,5 мкм. Поровые каналцы очень четкие, на поровых мембранах расположено более 5–6 микрошипов (СЭМ).

ПЗ амаранта отогнутого многопоровые, шаровидные, в очертании округлые, диаметром 27,6–28,8 мкм. Поры в числе 18–24 (30) в диаметре 2,2–2,8 мкм, ободок не выражен, глубоко погруженные. Поровые мембраны с крупно бугорчатыми выростами, на их поверхности расположено 5–7 бугорков, различающихся по форме. Экзина микрошиповатая, ее толщина 1,4–1,8 мкм, шипики почти все одинаковые, расположенные на расстоянии 0,3–1,0 мкм (СЭМ).



11

Рисунок 6. Нормально развитое пыльцевое зерно: (1–2) бассии (кохии веничной); (3–4) лебеды веерообразной; (5–6) мари белой и (7–8) амаранта опрокинутого. (9) Дегидратированное, деформированное пыльцевое зерно мари белой; (10) пыльца бассии веничной, пораженная спорами гриба пеницилла; (11) на поверхности пыльцы бассии веничной виден эффект оплавления, орбикулы и агломерированные частички



Рисунок 7. Схема изменчивости пыльцы семейства Amaranthaceae под воздействием абиотических, биотических и антропогенных факторов

В умеренных регионах наблюдалось до 50% разрыва пыльцевых зерен. В отличие от целых пыльцевых зерен, диаметр которых колеблется от 10 до 100 мкм, эти более мелкие носители аллергенов не идентифицируются при световой микроскопии традиционного аэробиологического мониторинга, циркулируя в воздухе более длительное время. Но они могут нести значительное количество аллергенов с негативным воздействием на аллергиков и астматиков [23].

Чтобы экспериментально подтвердить влияние воды на разрыв пыльцы и высвобождение субпыльцевых частиц, мы поместили 10 мг пыльцы бассии веничной в дистиллированную воду и после инкубации (15 мин) и окраски фуксином подсчитали под световым микроскопом число поврежденной и нормальной пыльцы на 100 пыльцевых зерен. В результате выявлено около 20% поврежденной пыльцы. Более подробный эксперимент и количественное определение белка было описано ранее [24].

В результате настоящих палиноморфологических исследований пыльцы лебеды копьелистной и бассии веничной была выявлена колонизация спорами гриба пенициллина поверхности экзины, изменяющие её микробиом.

Однако существуют и другие антропогенные факторы, воздействующие на колебания годового интеграла пыльцы, например, изменения в традиционной системе землепользования. В настоящее время сельское хозяйство оказывает положительное влияние на расширение субтропических трав в дополнение к изменению климата, что благоприятствует росту популяций растений и их распространению в ранее нетипичных местах. Так, Кыргызстан, как Австралия и Аргентина входят в число стран с растущими площадями, отведенными под сельское хозяйство, фактор, который, безусловно, может иметь последствия в отношении аллергии [25-27].

На Рисунке 8 изображены факторы, воздействующие на пыльцу амарантовых. Внутренние факторы эффекта действия на иммуномодулирующие эффекты (слева): основные аллергены относятся к семействам пектинметилэстеразы, Ole e 1-подобных и профилиновых паналлергенов, второстепенные – полкальциновые паналлергены. Кроме того, в пыльце амарантовых в больших количествах присутствуют липиды.

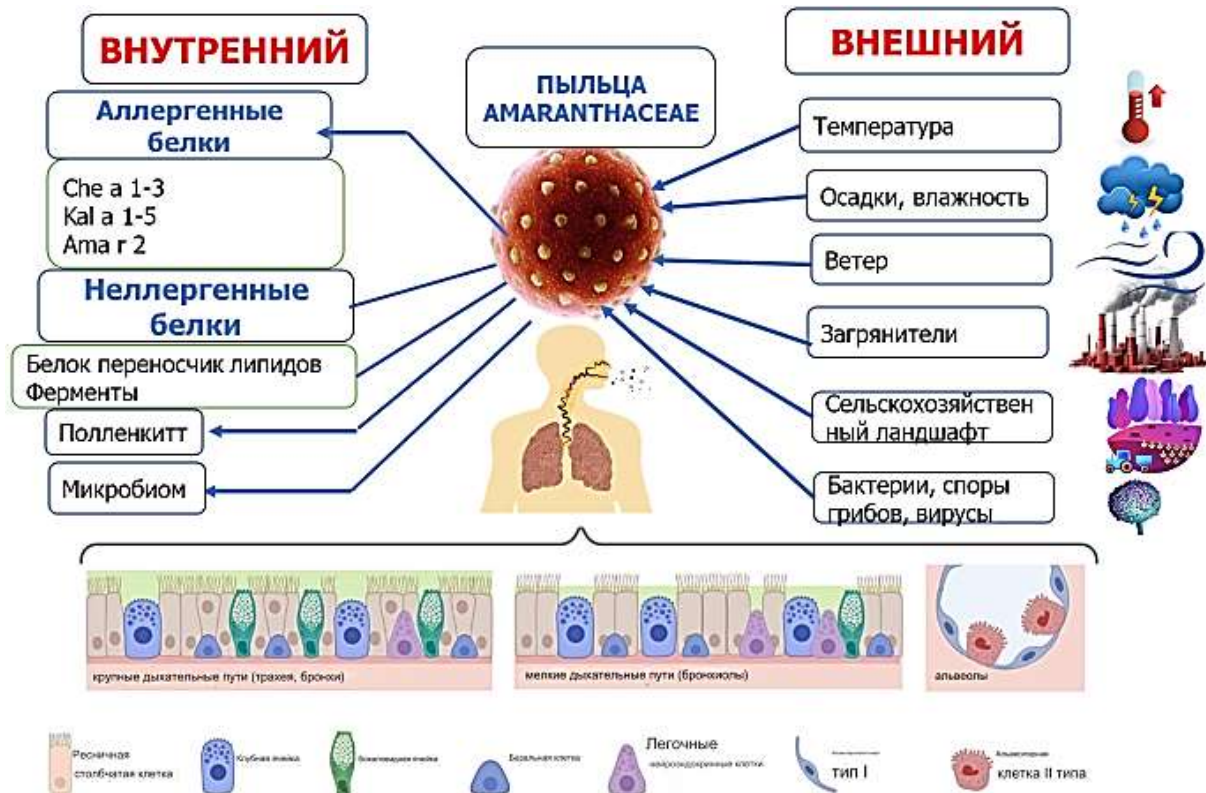


Рисунок 8. Внутренние и внешние факторы воздействия на пыльцу амарантовых и взаимодействие пыльцы с дыхательными путями человека

Микробиом пыльцы может содержать споры грибов (справа): Метеорологические воздействия, такие как температура, ветер и осадки влажность, могут влиять на иммуномодулирующую активность пыльцы и пыльцевую нагрузку, но другие биотические (споры грибов, микробы и вирусы) и антропогенные (загрязнители воздуха) факторы также могут влиять на аллергенность пыльцы. Дыхательные клетки организма человека, которые взаимодействуют с пылью амарантовых. Клеточный состав эпителия дыхательных путей изменяется на протяжении всего дыхательного тракта, при этом крупные дыхательные пути (трахея, бронхи) имеют большее количество бокаловидных клеток, чем мелкие дыхательные пути (бронхиолы) или альвеолы (снизу).

На продолжительность сезона пыльцы в воздухе влияют: 1) таксономический уровень идентификации под световым микроскопом: определяется до вида, рода или семейства; 2) цветут ли специфичные растения в одно и то же время (синхронно) или непрерывно поочередно (асинхронно) и сколько цветков открывается в день (скорость цветения); 3) погодные условия. Начало и конец сезона пыльцы травянистых растений демонстрируют значительные колебания в течение сезонов пыльцы и длительные сроки цветения; 4) вертикальная зональность. В горных условиях наблюдаются ранне- и позднецветущие растения. Таким образом, пыльца амарантовых (*Amaranthaceae*) имеет следующие характерные особенности, которые её отличают от пыльцы других растений:

1. Форма и размер: сферическая или эллипсоидная форма, округлая по контуру. Размеры колеблются в зависимости от вида, но обычно они находятся в диапазоне от 10 до 50 мкм.

2. Апертуры. Полиапертурные. Пантопоровый тип: много мелких пор (25–110), расположенных на небольших расстояниях (4–7 мкм). Диаметр пор находится в диапазоне 1,1–3,0 мкм.

3. Структура экзины (внешний слой): сэкзина и нэкзина. Сэкзина часто тегиллатная, волнистая с зернистой поверхностью, которая является шипиковой. Нэкзина такой же толщины или тоньше сэкзины. Интина (внутренний слой) толстая или нечеткая.
4. Толщина оболочки: 2,7–3,4 мкм.
5. Полленкитт: покрытие, образованное из полимеров или воскоподобных веществ. Функции защиты пыльцы от внешних факторов и повышения её жизнеспособности.
6. Текстура и орнаментация: шипиковая, микрошипиковая и другие микроструктурные элементы, которые могут быть использованы для точной идентификации видов.
7. Орбикулы: мелкие спорополлениновые частицы диаметром менее 1 мкм на поверхности экзины, имеют различную морфологию и их количество может варьировать между видами, играют роль в аллергенности. Например, у видов семейства Asteraceae их нет, а Poaceae есть.
8. Трудности идентификации: до уровня семейства.
9. Хорошая аэронавигация: легкость, размер и структура.
10. Высокая перекрестная реактивность.

#### *Выводы:*

Наши исследования продемонстрировали реакцию сорных растений Amaranthaceae, цветущих летом в г. Каракол, на изменение климата, которая заключается в снижении годового индекса пыльцы, что соответствует общемировой тенденции [11, 28, 29].

1. Сезон пыльцы Amaranthaceae длится от 144 до 162 дней, а самые высокие концентрации пыльцы регистрируются в первой и второй декадах августа, когда у чувствительных больных высок риск развития аллергии на пыльцу одновременно цветущих видов мятликовых, полыни и конопли.

2. Подекадная кривая концентрации пыльцы Amaranthaceae в г. Каракол носит унимодальный характер, часто перекрывающихся количественных характеристик: 6615 (2 декада августа 2015 г), 1326 (1 декада 2016 г) 444 п. з./м<sup>3</sup> п. з./м<sup>3</sup> (1 декада 2017 г). При этом наблюдалась сильная межгодовая изменчивость атмосферных уровней пыльцы, зависящая как от пыльцепродукции самих растений, так и от метеорологических параметров, особенно от температуры и осадков, а также изменения традиционной системы земледелия.

3. При самых высоких температурах 2015 г в 30,1°C значительные концентрации пыльцы (61% суммарной пыльцы за сезон) отмечены при температурах до 25°C. В 2016 г при температурах 25,2°C и 33,4°C зафиксированы наивысшие пики пыления семейства Amaranthaceae (соответственно 46% и 45% суммарной пыльцы за сезон). 2017 г был очень похож с предыдущим годом наличием унимодального пика пыления растений этого семейства при температурах 28,3°C и 25,2°C (соответственно 38% суммарной пыльцы за сезон).

4. На поверхности экзины пыльцы бассии веничной при изучении ультраструктуры были выявлены мельчайшие (1,5–2,0 мкм) гранулы спорополленина или орбикулы (тельца Убиша), играющие роль в распространении аллергенов.

Важность проведения идентификации и подсчета пыльцы заключается в возможности оценки риска сенсibilизации: чем больше аллергенная нагрузка, тем сильнее сенсibilизация и тяжесть симптомов у больных поллинозом.

Результаты настоящего исследования не только имеют практическое значение для общественного здравоохранения в аспекте риска аллергии, но и могут помочь в оценке изменений окружающей среды.

*Список литературы:*

1. D'Amato G., D'Amato M. Climate change, air pollution, pollen allergy and extreme atmospheric events // *Current Opinion in Pediatrics*. – 2023. – Т. 35. – №. 3. – С. 356-361. <https://doi.org/10.1097/MOP.0000000000001237>
2. 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>
3. Pyšek P., Hulme P. E., Simberloff D., Bacher S., Blackburn T. M., Carlton J. T., Richardson D. M. Scientists' warning on invasive alien species // *Biological Reviews*. 2020. V. 95. №6. P. 1511-1534. <https://doi.org/10.1111/brv.12627>
4. Ruiz-Valenzuela L., Aguilera F. Trends in airborne pollen and pollen-season-related features of anemophilous species in Jaen (south Spain): A 23-year perspective // *Atmospheric environment*. 2018. V. 180. P. 234-243. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2018.03.012>
5. Elvira-Rendueles B., Zapata J. J., Miralles J. C., Moreno J. M., Garcia-Sanchez A., Negral L., Moreno-Grau S. Aerobiological importance and allergic sensitization to Amaranthaceae under arid climate conditions // *Science of the Total Environment*. 2017. V. 583. P. 478-486. Al-Dousari A.M., Ibrahim M.I., Al-Dousari N. et al. Pollen in aeolian dust with relation to allergy and asthma in Kuwait. *Aerobiologia*. 2018.34: 325–336. <https://doi.org/10.1007/s10453-018-9516-7>.
6. Stevens P. F., Davis H. M. The angiosperm phylogeny Website-a tool for reference and teaching in a time of change // *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*. 2005. V. 42. №1. <https://doi.org/10.1002/meet.14504201249>
7. Al-Dousari A. M., Ibrahim M. I., Al-Dousari N., Ahmed M., Al-Awadhi S. Pollen in aeolian dust with relation to allergy and asthma in Kuwait // *Aerobiologia*. 2018. V. 34. P. 325-336. <https://doi.org/10.1007/s10453-018-9516-8>
8. Parveen A., Khan M., Zeb S. Identification and quantification of airborne pollen from Hyderabad: Tando-Jam, Sindh // *Pak. J. Bot*. 2012. V. 44. №5. P. 1755-1762.
9. Alcázar P., Stach A., Nowak M., Galán C. Comparison of airborne herb pollen types in Córdoba (Southwestern Spain) and Poznan (Western Poland) // *Aerobiologia*. 2009. V. 25. P. 55-63. <https://doi.org/10.1007/s10453-009-9109-7>
10. Rodríguez de la Cruz D., Sánchez-Reyes E., Sánchez-Sánchez J. Analysis of Chenopodiaceae-Amaranthaceae airborne pollen in Salamanca, Spain. 2012. <https://doi.org/10.3906/bot-1105-17>
11. Sulborska-Różycka A., Weryszko-Chmielewska E., Ziemianin M., Puc M., Siergiejko G., Rapiejko A., Lipiec A. Amaranthaceae pollen grains in the atmospheric air in selected Polish cities in 2022 // *Alergoprofil*. 2022. V. 18. №4. P. 26-32. <https://doi.org/10.24292/01.AP.184131222>
12. Biçakçi A., Altunoğlu M. K., Tosunoğlu A., Akkaya A., Malyer H., Sapan N. Allergenic airborne pollen concentrations of Chenopodiaceae/Amaranthaceae (goosefoot/pigweed families) in Turkey // *Asthma Allergy Immunology*. 2022. V. 8. №3. P. 170-179.
13. Ravindra K., Goyal A., Kumar S., Aggarwal A., Mor S. Pollen Calendar to depict seasonal periodicities of airborne pollen species in a city situated in Indo-Gangetic plain, India // *Atmospheric Environment*. 2021. V. 262. P. 118649. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2021.118649>
14. Piotrowska-Weryszko K., Weryszko-Chmielewska E., Sulborska A., Konarska A., Dmitruk M., Kaszewski B. M. Amaranthaceae pollen grains as indicator of climate change in Lublin (Poland) // *Environmental Research*. 2021. V. 193. P. 110542. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110542>

15. Suanno C., Aloisi I., Fernández-González D., Del Duca S. Monitoring techniques for pollen allergy risk assessment // *Environmental Research*. 2021. V. 197. P. 111109. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111109>
16. Beug H. J. Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. 1961.
17. Lumaga M. R. B., Santangelo A., Strumia S. Morpho-functional traits influencing the fitness of highly endangered *Eokochia saxicola* (Guss.) Freitag & G. Kadereit (Amaranthaceae) // *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*. 2016. V. 218. P. 11-17. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2015.11.005>
18. Hamdi S. M. M., Malekloo M., Assadi M., Nejadstari T. Pollen micromorphological studies of the genus *Chenopodium* (Chenopodiaceae) in Iran // *Asian Journal of Plant Sciences*. 2009.
19. Lu K. Q., Li M., Wang G. H., Xu L. S., Ferguson D. K., Trivedi A., Wang Y. F. New pollen classification of Chenopodiaceae for exploring and tracing desert vegetation evolution in eastern arid central Asia // *Journal of Systematics and Evolution*. 2019. V. 57. №2. P. 190-199. <https://doi.org/10.1111/jse.12462>
20. Al-Qahtani W. H. Unveiling the intricacies of Amaranthaceous pollen diversity: Advancing ultra sculpture analysis through LM and SEM // *Microscopy Research and Technique*. 2023. V. 86. №12. P. 1691-1698. <https://doi.org/10.1002/jemt.24408>
21. Fatmi H., Mâalem S., Harsa B., Dekak A., Chenchouni H. Pollen morphological variability correlates with a large-scale gradient of aridity // *Web Ecology*. 2020. V. 20. №1. P. 19-32. <https://doi.org/10.5194/we-20-19-2020>
22. Oh J. W. Pollen allergy in a changing planetary environment // *Allergy, asthma & immunology research*. 2022. V. 14. №2. P. 168. <https://doi.org/10.4168%2Faaair.2022.14.2.168>
23. 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. P. 1-52. <https://doi.org/10.1186/s40413-015-0073-0>
24. Siri wattanakul U., Piboonpocanun S., Traiperm P., Pichakam A., Songnuan W. *Amaranthus* species around Bangkok, Thailand and the release of allergenic proteins from their pollens // *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology*. 2015. V. 33. №3. <https://doi.org/10.12932/AP0547.33.3.2015>
25. 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>
26. 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>
27. 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. <https://doi.org/10.1093/cdn/nzaa087>
28. Waisel Y., Mienis Z., Kosman E., Geller-Bernstein C. The partial contribution of specific airborne pollen to pollen induced allergy // *Aerobiologia*. 2004. V. 20. P. 197-208. <https://doi.org/10.1007/s10453-004-1183-2>



29. Boullayali A., Elhassani L., Janati A., Achmakh L., Bouziane H. Airborne pollen trends in Tétouan (NW of Morocco) // *Aerobiologia*. 2021. V. 37. P. 479-505. <https://doi.org/10.1007/s10453-021-09700-z>

#### References:

1. 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>
2. 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>
3. Pyšek, P., Hulme, P. E., Simberloff, D., Bacher, S., Blackburn, T. M., Carlton, J. T., ... & Richardson, D. M. (2020). Scientists' warning on invasive alien species. *Biological Reviews*, 95(6), 1511-1534. <https://doi.org/10.1111/brv.12627>
4. Ruiz-Valenzuela, L., & Aguilera, F. (2018). Trends in airborne pollen and pollen-season-related features of anemophilous species in Jaen (south Spain): A 23-year perspective. *Atmospheric environment*, 180, 234-243. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2018.03.012>
5. Elvira-Rendueles, B., Zapata, J. J., Miralles, J. C., Moreno, J. M., Garcia-Sanchez, A., Negral, L., & Moreno-Grau, S. (2017). Aerobiological importance and allergic sensitization to Amaranthaceae under arid climate conditions. *Science of the Total Environment*, 583, 478-486. Al-Dousari A.M., Ibrahim M.I., Al-Dousari N. et al. Pollen in aeolian dust with relation to allergy and asthma in Kuwait. *Aerobiologia*. 2018.34: 325–336. <https://doi.org/10.1007/s10453-018-9516-7>.
6. Stevens, P. F., & Davis, H. M. (2005). The angiosperm phylogeny Website—a tool for reference and teaching in a time of change. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*, 42(1). <https://doi.org/10.1002/meet.14504201249>
7. Al-Dousari, A. M., Ibrahim, M. I., Al-Dousari, N., Ahmed, M., & Al-Awadhi, S. (2018). Pollen in aeolian dust with relation to allergy and asthma in Kuwait. *Aerobiologia*, 34, 325-336. <https://doi.org/10.1007/s10453-018-9516-8>
8. Parveen, A., Khan, M., & Zeb, S. (2012). Identification and quantification of airborne pollen from Hyderabad: Tando-Jam, Sindh. *Pak. J. Bot*, 44(5), 1755-1762.
9. Alcázar, P., Stach, A., Nowak, M., & Galán, C. (2009). Comparison of airborne herb pollen types in Córdoba (Southwestern Spain) and Poznan (Western Poland). *Aerobiologia*, 25, 55-63. <https://doi.org/10.1007/s10453-009-9109-7>
10. Rodríguez de la Cruz, D., Sánchez-Reyes, E., & Sánchez-Sánchez, J. (2012). Analysis of Chenopodiaceae-Amaranthaceae airborne pollen in Salamanca, Spain. <https://doi.org/10.3906/bot-1105-17>
11. Sulborska-Różycka, A., Weryszko-Chmielewska, E., Ziemianin, M., Puc, M., Siergiejkó, G., Rapiejko, A., ... & Lipiec, A. (2022). Amaranthaceae pollen grains in the atmospheric air in selected Polish cities in 2022. *Alergoprofil*, 18(4), 26-32. <https://doi.org/10.24292/01.AP.184131222>
12. Biçakçı, A., Altunoğlu, M. K., Tosunoğlu, A., Akkaya, A., Malyer, H., & Sapan, N. (2022). Allergenic airborne pollen concentrations of Chenopodiaceae/Amaranthaceae (goosefoot/pigweed families) in Turkey. *Asthma Allergy Immunology*, 8(3), 170-179.
13. Ravindra, K., Goyal, A., Kumar, S., Aggarwal, A., & Mor, S. (2021). Pollen Calendar to depict seasonal periodicities of airborne pollen species in a city situated in Indo-Gangetic plain, India. *Atmospheric Environment*, 262, 118649. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2021.118649>

14. Piotrowska-Weryszko, K., Weryszko-Chmielewska, E., Sulborska, A., Konarska, A., Dmitruk, M., & Kaszewski, B. M. (2021). Amaranthaceae pollen grains as indicator of climate change in Lublin (Poland). *Environmental Research*, 193, 110542. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110542>
15. Suanno, C., Aloisi, I., Fernández-González, D., & Del Duca, S. (2021). Monitoring techniques for pollen allergy risk assessment. *Environmental Research*, 197, 111109. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111109>
16. Beug, H. J. (1961). Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete.
17. Lumaga, M. R. B., Santangelo, A., & Strumia, S. (2016). Morpho-functional traits influencing the fitness of highly endangered *Echiochloa saxicola* (Guss.) Freitag & G. Kadereit (Amaranthaceae). *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 218, 11-17. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2015.11.005>
18. Hamdi, S. M. M., Malekloo, M., Assadi, M., & Nejadstari, T. (2009). Pollen micromorphological studies of the genus *Chenopodium* (Chenopodiaceae) in Iran. *Asian Journal of Plant Sciences*.
19. Lu, K. Q., Li, M., Wang, G. H., Xu, L. S., Ferguson, D. K., Trivedi, A., ... & Wang, Y. F. (2019). New pollen classification of Chenopodiaceae for exploring and tracing desert vegetation evolution in eastern arid central Asia. *Journal of Systematics and Evolution*, 57(2), 190-199. <https://doi.org/10.1111/jse.12462>
20. Al-Qahtani, W. H. (2023). Unveiling the intricacies of Amaranthaceous pollen diversity: Advancing ultra sculpture analysis through LM and SEM. *Microscopy Research and Technique*, 86(12), 1691-1698. <https://doi.org/10.1002/jemt.24408>
21. Fatmi, H., Mâalem, S., Harsa, B., Dekak, A., & Chenchouni, H. (2020). Pollen morphological variability correlates with a large-scale gradient of aridity. *Web Ecology*, 20(1), 19-32. <https://doi.org/10.5194/we-20-19-2020>
22. Oh, J. W. (2022). Pollen allergy in a changing planetary environment. *Allergy, asthma & immunology research*, 14(2), 168. <https://doi.org/10.4168%2Ffair.2022.14.2.168>
23. 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, 1-52. <https://doi.org/10.1186/s40413-015-0073-0>
24. Siriwattanakul, U., Piboonpocanun, S., Traiperm, P., Pichakam, A., & Songnuan, W. (2015). Amaranthus species around Bangkok, Thailand and the release of allergenic proteins from their pollens. *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology*, 33(3). <https://doi.org/10.12932/AP0547.33.3.2015>
25. 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>
26. 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>
27. 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>

28. Waisel, Y., Mienis, Z., Kosman, E., & Geller-Bernstein, C. (2004). The partial contribution of specific airborne pollen to pollen induced allergy. *Aerobiologia*, 20, 197-208. <https://doi.org/10.1007/s10453-004-1183-2>
29. Boullayali, A., Elhassani, L., Janati, A., Achmakh, L., & Bouziane, H. (2021). Airborne pollen trends in Tétouan (NW of Morocco). *Aerobiologia*, 37, 479-505. <https://doi.org/10.1007/s10453-021-09700-z>

*Работа поступила  
в редакцию 07.08.2024 г.*

*Принята к публикации  
14.08.2024 г.*

---

*Ссылка для цитирования:*

Кобзарь В. Н., Осмонбаева К. Б. Тенденции пыльцы Amaranthaceae в воздухе // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 44-59. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/04>

*Cite as (APA):*

Kobzar V. & Osmonbaeva K. (2024). Amaranthaceae Pollen Trends in the Air. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 44-59. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/04>

UDC 582.746.66  
AGRIS F02

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/05

## CURRENT STATE OF WILD *Pistacia lentiscus* IN AZERBAIJAN

©*Bayramova A., Dr. habil., Ganja State University, Ganja, Azerbaijan*  
©*Bagirova A., Ph.D., Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Azerbaijan*

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ДИКОРАСТУЩЕЙ *Pistacia lentiscus* В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

©*Байрамова А. А., д-р биол. наук, Гянджинский государственный университет,  
г. Гянджа, Азербайджан*  
©*Багирова А. Х., канд. биол. наук, Азербайджанский государственный аграрный  
университет, г. Гянджа, Азербайджан*

*Abstract.* Information is provided on *Pistacia lentiscus* L. belonging to natural forest vegetation, Anacardiaceae family, *Pistacia* genus. Information is given on the modern status and importance of *Pistacia lentiscus* L., which is one of the wild tree species in the flora of Azerbaijan. Due to its resin content, the *Pistacia lentiscus* is a valuable plant that is resistant to pests and used in various fields. The *Pistacia lentiscus* is a long-lived tree that coexists with other forest plants.

*Аннотация.* В статье приводятся сведения о *Pistacia lentiscus* L., относящейся к естественной лесной растительности, семейству Anacardiaceae, роду *Pistacia*. Приводятся сведения о современном состоянии и значении *Pistacia lentiscus* L., являющейся одним из дикорастущих видов деревьев во флоре Азербайджана. Благодаря содержанию смолы *Pistacia lentiscus* является ценным растением, устойчивым к вредителям и используемым в различных областях. *Pistacia lentiscus* является долгоживущим деревом, которое сосуществует с другими лесными растениями.

*Keywords:* *Pistacia lentiscus*, resin, medicinal plants, folk medicine, forest.

*Ключевые слова:* фисташка мастиковая, живица, лекарственные растения, народная медицина, лес.

### Discussions

Forests, which have an exceptional role in natural resources, are extremely important. *Pistacia lentiscus* L. is one of the tree species of the Pistachio genus, which belongs to the natural forest vegetation and is distributed widely in Azerbaijan. *Pistacia lentiscus* L. is a wild species in Azerbaijan, and it is one of the most valuable relic trees of the third period. The *Pistacia lentiscus* L., which has passed through the difficult paths of a long period of time and has come out of severe trials, has entered our time, and now it has settled in the soil and climate conditions that are unfavorable for other tree species of our republic. Although these trees are rarely found in the forest areas of our republic, its geographical area is wide. *Pistacia lentiscus* L. can be found isolated on cliffs, stony dry areas, calcareous and saline soils. In the territory of our republic, the *Pistacia lentiscus* L. in small areas and clumps rises vertically from 50 meters above sea level to 1200 meters and higher. It is found in the Greater Caucasus in Devechi, Gusar regions, in the Lesser Caucasus — in Zangilan, Gubadli and Lachin regions, in Nakhchivan, in Karabakh, in the Kura

gorge, in the Bozgir plateau, in the Ellar hollow — in the area where Eldar pine grows, in Absheron, in Gobustan [1, 3].

This valuable tree of the Tertiary age, *Pistacia lentiscus* L., is also known as mastic, turpentine and dull-leaved pistachio. It is a dioecious plant. It blooms in April and May and the fruit ripens in August. It bears fruit every year or two. The sparser the trees are, the more fruits they bring. According to outstanding forest scientist K. C. Asadov (1981), 5-10 kg of fruit can be collected from a normally developed 60-80-year-old tree. A. A. Ismikhanova's research (1964) in the Sultanbud forest in Karabakh showed that in a year of abundant harvest, one hectare of mature *Pistacia lentiscus* in the forest area produces up to 84 tons of fruit [5].

*Pistacia lentiscus* L. is a slow-growing plant and has a long life. It lives up to 800-1000 years. It is a light-loving plant with a spherical umbrella and a decorative appearance.



Figure. *Pistacia lentiscus* L.

The *Pistacia lentiscus* L. is a plant that withstands high summer temperatures of 40<sup>0</sup>, winter frosts of -30<sup>0</sup> and strong winds. It is undemanding to the soil and its moisture, and tolerates highly calcareous and chlorinated salty soils.

*Pistacia lentiscus* L. is a very useful tree species. Its wood is heavy and sinks in water like that of cranberry, it is very durable and hard. It has a pleasant aroma and a beautiful border, it takes a good caress. In carpentry, gears wheel are made from it for valuable products and mechanisms. The resin obtained from the wood of the *Pistacia lentiscus* is also of high technical quality and is used in the aviation, electronics and chemical industries. Its resin is used in dyeing and pharmaceuticals.

The *Pistacia lentiscus* L. fruits contain up to 60% fat and 20-25% protein. It is used to get technical oil, soap and candles are also made from this oil. Tannins obtained from leaves, bark and wood are indispensable for tanning leather.

The fruit of the *Pistacia lentiscus* L. should be eaten. It is used roasted. It replaces hazelnuts, walnuts and almonds in the household. It has been used in folk medicine since ancient times. In Vejnali, Bartaz and other villages of Zangilan region, they cook soup from the fruit of the *Pistacia lentiscus* L. Here this fruit is called Chattagush. The proverb "I have a jar of chattagush, it's like I have a jug of oil" used by the people of people from ancient times confirms once again that the fruit

of the the *Pistacia lentiscus* is valuable. The elderly residents of Vejnali say that until now, no one in this village has complained of stomach and abdominal pain, and the reason is that we eat chetagush fruit. In the Talysh region, they boil the bark of the *Pistacia lentiscus* and treat stomach ailments with the liquid obtained from it, and in Arabia, they treat liver disease with the oil of the fruit [2, 4].

The *Pistacia lentiscus* L. is found in many parts of the world. It is more common in the eastern Mediterranean, Asia Minor, Iran and Arabia. In Russia, the *Pistacia lentiscus* L. is mainly distributed on the southern coast of Crimea, Northern Crimea, Turkey, the Caucasus, as well as Eastern and Western Transcaucasia.

According to the research conducted and the information of the elderly residents, there is currently a significant decrease in the study area compared to the past. Over time, a part of the forests have been destroyed due to the adverse effects of human beings on the economy and a number of valuable plant and animal species have been extinct. Since the modern natural conditions of the area correspond to the biological characteristics of the *Pistacia lentiscus* L., it has remained a permanent resident here. The territory of Karabakh occupied by the Armenian aggressors for nearly thirty years has been severely degraded and the existence of the only *Pistacia lentiscus* L. forests growing on the Karabakh plain is currently under threat. Back in 1930, taking into account the importance of protecting the Sultanbud forest in Karabakh, a special decision was made to declare it a reserve. In 1958, when the Turyanchay reserve was created, the Sultanbud forest became a branch of this reserve. Later, for some reason, this area was used for forestry.

Recently, new forests have been planted in the territory of Karabakh. On the initiative of our esteemed President Ilham Aliyev, the works carried out for the purpose of restoration and expansion of greening have yielded positive results. Besides the *Pistacia lentiscus* L., chestnut, oak, walnut, pistachio, sycamore, poplar, apricot, and peach trees are also planted here. The planting of *Pistacia lentiscus* L. has given very good results. Therefore, it is appropriate to apply this practice when planting forests in the Mil and Karabakh plains.

At one time, *Pistacia lentiscus* L. forests spread widely in the Kura zone and formed a certain belt. Sparse park-like *Pistacia lentiscus* L. forests occupied the outermost strip, located deep in the ground water. Now, there is not even an untouched area of these forests left. Now *Pistacia lentiscus* L. can be found near Mughanli and Sadıgli villages of Gazakh region. Unfortunately, as a result of people's neglect, they are also slowly dying. Sometimes *Pistacia lentiscus* L. can be found near the Kura River. During the research, we observed such areas in the Gapanli area of the Ganja forestry Samukh forest, in the Barda forests, in the area near the place where the Tartar river flows into Kura, and in the basin of the Gabirri river. In such areas, the course of the Kura river and the groundwater level are relatively deep. Among the xerophytic shrubs in the described *Pistacia lentiscus* L. forests, pomegranate, blackthorn are also found [6].

The *Pistacia lentiscus* L. is more common in Zangilan region on the south-eastern slope of the Lesser Caucasus. Here, the *Pistacia lentiscus* L. grows in small areas as a pure tree, sometimes mixed with juniper and oak. The *Pistacia lentiscus* L. is more common around the villages of Vanedli, Iskanderbeyli, Kechindi, Bartaz and Vejnali. *Pistacia lentiscus* L. salt, single *Pistacia lentiscus* L., etc. near the village of Vejenli is shown that *Pistacia lentiscus* forests once had a wider area in such named areas. The *Pistacia lentiscus* L. juniper forest grows between Aghband station and Vejenlikandi. Here some junipers reach 15-18 m. But as a result of the barbaric relations of the Armenian invaders of, *Pistacia lentiscus* L. and juniper trees are about to die. *Pistacia lentiscus* L. is found singly and in groups, which are dried and cut. Therefore, the preservation of this valuable forest area cannot be postponed.

### Conclusion

As a result of our researches, giant *Pistacia lentiscus* L. from ancient times were discovered in different areas of our Republic. Such *Pistacia lentiscus* L. are sometimes found singly, sometimes in clumps around villages, cemeteries. Undoubtedly, these trees are the relics of the past forests that have reached us. It is very important to ensure the preservation of such trees as monuments in the territory of our republic, they are of great scientific importance.

Planting and seeding of *Pistacia lentiscus* L. in sparse areas of forest fund lands should be one of the main issues facing us biologists to help natural regeneration in forest areas. For this purpose, according to the decree signed by the President of our republic Mr. Ilham Aliyev on December 25 2023, the year of 2024 was declared the "Year of Solidarity for the Green World".

### References:

1. Bairamova, A. A. (2023). Flora i rastitel'nost' nekotorykh osobo okhranyaemykh territorii Malogo Kavkaza. Gyandzha. (in Azerbaijani).
2. Bairamova, A. A. (2023). Rastitel'nye resursy. Gyandzha. (in Azerbaijani).
3. Dolkhanov, A., Dadashova, L., & Garaev, A. 2012. Osnovy ustoichivogo upravleniya lesami Azerbaidzhana. Baku. (in Azerbaijani).
4. Mamedov, G. S., & Khalilov, M. Yu. (2002). Lesa Azerbaidzhana. Baku. (in Azerbaijani).
5. Mamedov, M. S., & Asadov, K. S. (2010). Ekologiya lesa. Baku. (in Azerbaijani).
6. Mamedov, T. (2015). Dendroflora Azerbaidzhana. Baku. (in Azerbaijani).

### Список литературы:

1. Bayramova A. A. Kiçik Qafqazın bəzi xüsusi mühafizə olunan ərazilərinin flora və bitki örtüyü. Gəncə, 2023. 563 s.
2. Bayramova A. A. Bitki ehtiyatları. Gəncə, 2023. 456 s.
3. Dolxanov A., Dadaşova L., Qarayev A. Azərbaycanı davamlı meşə idarəçiliyinin əsasları. Bakı, 2012. 232 s.
4. Məmmədov G. S., Xəlilov M. Yu. Azərbaycan meşələri. Bakı: Nauka, 2002. 472 s.
5. Məmmədov M. S., Əsədov K. S. Meşə ekologiyası. Bakı: Nauka, 2010. 450 s.
6. Məmmədov T. Azərbaycan Dendroflorası. Bakı, 2015.

Работа поступила  
в редакцию 17.08.2024 г.

Принята к публикации  
23.08.2024 г.

### Ссылка для цитирования:

Bayramova A., Bagirova A. Current State of Wild *Pistacia lentiscus* in Azerbaijan // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 60-63. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/05>

### Cite as (APA):

Bayramova, A. & Bagirova, A. (2024). Current State of Wild *Pistacia lentiscus* in Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 60-63. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/05>

УДК 581.553  
AGRIS F70

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/06

## НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА АТРОПАТЕНЬ (в пределах Азербайджанской Республики)

©Курбанов Э., ORCID: 0000-0003-4627-3760, Бакинский государственный университет,  
г. Баку, Азербайджан, elshad\_g@rambler.ru

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

## NATIONAL-ECONOMIC SIGNIFICANCE OF THE VEGETATION COVER OF ATROPATENE (within the Republic of Azerbaijan)

©Kurbanov E., ORCID: 0000-0003-4627-3760, Baku State University,  
Baku, Azerbaijan, elshad\_g@rambler.ru

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

*Аннотация.* Растительный покров исследуемого региона является основным богатством и природным ресурсом живой природы. Он служит источником кормовых, лекарственных, декоративных, эфиромасличных, технических, дубильных, красильных и др. полезных веществ, строительных материалов, в том числе источником эстетического наслаждения, наконец, отдельные древние виды растений (реликты) являются памятниками природы.

*Abstract.* The vegetation cover of the region under study is the main wealth and natural resource of wildlife. It serves as a source of fodder, medicinal, decorative, essential oil, technical, tanning, dyeing and other useful substances, building materials, including a source of aesthetic pleasure, and finally, individual ancient plant species (relics) are natural monuments.

*Ключевые слова:* кормовое значение, жиромасличные, фитомасса.

*Keywords:* forage value, fat and oil crops, phytomass.

Работы многих исследователей как в Азербайджане, так и за его пределами посвящены хозяйственному значению разных видов растений и типов растительности. В частности, работы И. И. Карягина (1933); Н. Л. Гурвич, Л. И. Прилипко и др. (1933); Л. И. Прилипко (1936, 1938); В. М. Побединой (1936); А. А. Гроссгейма (1946); И. Ю. Гаджиева (1949); И. А. Панковой (1956); Х. Г. Кулиевой (1974); Г. М. Фатуллаева (1980); И. С. Сафарова, К. Г. Джалилова (1968, 1981); И. А. Дамиров, Л. И. Прилипко и др. (1982); А. А. Кулиева (1983); З. Р. Джафарова (1994); С. Д. Ибадуллаева (1994); М. А. Касумов (1998); Н. И. Алиев (1998); Akhalkatsi, Wagner (1996); Kikvidze (1996); Caradus, Forde (1996); Burki, Nentwig (1997); Mirbabayev, Waigh (1997); Onipchenko, Komarov (1997); Otte, Franke (1998); Tucer Sh.(1987); Pokarzhevskaya (1998); Гурбанов (2002) и др.

В составе отдельных типов растительности региона встречаются и имеют большие запасы десятки смолоносных, камеденосных, витаминоносных, медоносных растений. Многие из них заслуживают детального и разностороннего изучения для выявления



полезности, распространения, запасов, возможности культивирования и рационального использования.

*Кормовое значение.* Растительный покров Нахчыванской АР имеет важное кормовое значение. Пустынная и полупустынная растительность региона используется в качестве зимних пастбищ: полынь, солянка, десятки видов злаков и бобовых, встречающихся здесь, прекрасно поедаются скотом; они же являются страховыми кормами весной, осенью и зимой. Хотя продуктивность пустынь и полупустынь невысока и составляет в отдельные годы лишь 3-4 ц/га, что соответствует 0,5-1,5 голов овец на 1 га, тем не менее корма считаются очень дешевыми. Предгорные и горные кормовые угодья также являются естественным пастбищем: отдельные представители горностепной, нагорно-ксерофитной и фриганоидной растительности прекрасно поедаются скотом; продуктивность этих угодий невысока, т.к. большинство растений здесь являются эфиромасличными и в качестве корма непригодны [14-16].

Высокогорные луга являются ценными сенокосами (субальпийские луга) и летними пастбищами (альпийские луга). Высокую кормовую ценность травостоям сенокосов региона придают ежа сборная, тимофеевка, вика, клевер, плевел и др.[1-4]. Продуктивность сенокосных угодий в регионе составляет 30-40 ц/га сухой фитомассы. Растительный покров субальпийского и альпийского поясов используется преимущественно в качестве летних пастбищ. Наилучшие участки летних пастбищ в бассейне расположены на территории Нахчыванской АР (в окрестностях озер Батабат, Кюкдаг, Салварты и др.), в Талыше (на высокогорной территории Лерикского, Ярдымлинского и Астаринского районов) и высокогорной южной части Малого Кавказа (Южно-Карабахский хребет).

Среди злаков, бобовых и разнотравья встречаются десятки ценных видов растений, которые являются хорошими кормовыми растениями, к ним относятся житняк, эспарцет, овсяница, люцерна, ежа сборная, кохия, вика, клевер, мятлик и др. За последнее время проводится их опытно-производственное изучение. Здесь прежде всего следует назвать борщевик Сосновского. Этот вид - многолетнее растение, образующее обильную зеленую массу (до 1000 ц/га), отлично силосуется и хорошо поедается скотом; указанный вид широко распространен в исследуемом регионе. Подобные растения часто встречаются в составе флоры региона, особенно среди представителей субальпийских лугов и высокотравья [7-11].

*Пищевое значение.* В составе флоры региона имеется много растений, употребляемых в пищу частично или целиком. Это дикорастущие плодовые, ягодные и овощные растения. Особенно ценными в этом отношении считаются каркас, боярышник, барбарис, кизильник, лох, облепиха, дикая яблоня, мушмула, шелковица, алыча, гранат, бузина, паслен, черная, рябина, черника, виноград дикий, лук, алтей, лопух. Корни лопуха употребляются в пищу в сыром, вареном соленом виде, а также для приготовления с маслом и уксусом и в виде пюре. [14-17].

Клубнеобразные корневища бонгардии употребляются в пищу в печеном и вареном виде. Корни бутня употребляют в пищу в виде салата в сыром виде. Кроме того, их варят и жарят. Корни иван-чая используются в виде овоща. В пищу употребляются также бодяк, сыть, синеголовник, лобазник, ятрышник, чина, лилия, горчичник, козелец, щавель, рогоз, козлотородник, черемша, спаржа, пастушья сумка, крапива, ферула, эфемурус, хвощ, хмель, ревень, шпинат дикий, джинчилим и др. виды высших растений. Некоторые растения исследуемой части Атропатены сами по себе не имеют пищевой ценности, но употребляются в ограниченном количестве как приправа, улучшающая вкусовые качества блюд и как салаты. К таким растениям относятся укроп, сельдерей, хрен, эстрагон, кишнец, каперсы, кинза,

шафран, фенхель, клоповник, кресс-салат, мята, донник, мята кошачья, сумах, шалфей, дубровник, чебрец, зизифора, парнолистник, анис, душица и др. [8, 12, 15].

Из многих видов растений готовят разнообразные фруктовые и прохладительные напитки, пиво, квас, вина, спирты, уксус. Плоды и листья некоторых растений употребляются как заменители чая и кофе. Для приготовления прохладительных напитков используют барбарис, дикую вишню, кизил, айву, землянику, яблоки, ятрышник, душицу, ежевику, малину, груши, гранат, алычу, солодку голую и мн. др. Растения, используемые для приготовления кофейных напитков — это шиповник, калина, козлобородник, одуванчик, рябина, шелковица, боярышник, астрагал, лопух и др. Для приготовления чая применяют иван-чай, чебрец, иву, шиповник, гранат, первоцвет, душицу, кислицу, инжир, лобзник, боярышник и мн. др. Растениями, дающими алкогольные напитки и уксус, являются виды с богатым содержанием сахара, т.е. плодово-ягодные и корневищные растения: фенхель, борщевик, зубровка, солодка, лох, ясенец, кинза, ломонос, иван-чай, буквица, тмин, пырей, ясменник, пижма, мята, можжевельник (все виды), девясил, зверобой, дуб, бузина черная, лапчатка, бедренец, душица, чебрец, коровяк и др. К растениям, дающим лимонную кислоту, относятся шелковица, гранат, солянка, ярутка и др.

Некоторые из дикорастущих растений Нахчыванской АР дают вполне пригодное в пищу зерно, которые в размолотом виде применяется для приготовления каш. К ним относятся коленница, марь, ширица, просяник, чина, лядвинец, горец, ячмень дикий, гумай, горох дикий, вика и др. Некоторые из них употребляются населением издавна. Из сахароносных видов употребляются клен, верблюжья колючка, солодка голая, береза, цикорий, девясил, можжевельник, каперсы, одуванчик и др. [8-13].

Лекарственное значение. Кроме кормовых и пищевых растений в регионе исследования встречаются лекарственные: бузина черная, безвременник великолепный, белладонна кавказская, барбарис обыкновенный, валериана лекарственная, водяной перец, дурман обыкновенный, донник лекарственный, душица обыкновенная, девясил высокий, зверобой обыкновенный и др. Одни из них используются как кровоостанавливающие средства, другие — как ранозаживляющие, противоожоговые, болеутоляющие, сердечно-сосудистые, успокаивающие, снотворные, желудочно-кишечные и так далее. Широко распространены растения, содержащие гликозиды, в редких случаях алколоиды, действующие специфически на сердце и регулирующие его деятельность. К ним в регионе относятся наперстянка, ландыш, горицвет, обвойник, желтушник, сирень, хвойник, соляноколосник, лапчатка, крестовник и мн. др.

Из растений действующих успокаивающе на нервную систему в регионе встречаются — валериана; из угнетающих нервную систему - мак опийный, конопля индийская, молочай, дурман, крестовник, представленные десятками видов с большим запасом. Из средств, возбуждающих нервную систему, обнаружены могильник, мак восточный, ромашка, тысячелистник, шалфей, парнолистник, ежовник. В регионе встречается много растений с отхаркивающим действием: алтей, фенхель, анис, чебрец, первоцвет, девясил, бедренец, синеголовник. Потогонным действием обладают ромашка аптечная, бузина, малина. Немало видов растений в регионе исследования обладают мочегонным и слабительным действием. Из них можно указать: хвощ полевой, спаржа, первоцвет, можжевельник, береза, лопух и др. Слабительными свойствами обладают: клецвина, солодка, миндаль, резень, крушина слабительная, молочай, все виды шиповника, верблюжья колючка, пузырник, подорожник и др. В составе флоры исследуемой части Атропатены насчитывается сотни витаминоносных растений.

*Техническое значение.* В районе исследования встречаются красильные, дубильные, камеденосные и жиромасличные растения. Основными дубителями являются сумак, ревень, гранат, горец, лобзник, лапчатка, ольха, береза, дуб, папоротник, хвойник, щавель, виноград, дубровник, кермек, мушмула, пижма, зверобой, облепиха и десятки других видов. Особенно ценными дубителями считаются два вида ревеня, широко представленные в горных частях региона, на их основе в крае создана дубильная промышленность. Регион Азербайджанской части Атропатены чрезвычайно богат растениями-красителями, используемыми в пищевой, парфюмерной, текстильной и ковровой промышленности. Техническое значение имеют камеденосные растения, содержащие вещества полисахаридной природы и используемые в пищевой, красильной, текстильной и других отраслях промышленности. Камеди добывают из многочисленных видов трагакантовых астрагалов, имеющих огромные естественные запасы в нашем регионе. Слабо изучена группа жиромасличных растений, представляющих значительный интерес для промышленности, особенно лако-красочной. Несколько лучше изучены эфиромасличные растения, широко распространенные в регионе. В настоящее время изучено несколько десятков эфиромасличных растений, относящихся в основном к семействам губоцветных, зонтичных, сложноцветных.

*Природоохранное значение и охрана.* Растительный покров азербайджанской части Атропатены в целом является нашим богатством, поэтому мы должны не только рационально эксплуатировать их, но также сохранять и восстанавливать прежний растительный покров, который формировался в течение длительного периода естественной эволюции и отбора. Травянистые сообщества региона имеют первостепенное водоохранное и почвозащитное значение. Особо следует остановиться на лесной растительности. Леса, улучшая водный и климатический режим, играют определенную роль в охране здоровья людей. Леса задерживают снежный покров, регулируют водный баланс горных рек, играют решающую роль в орошаемой земледелии. Лесомассивы предохраняют поверхностную почву от размыва, улучшают водновоздушный режим и обогащают почву органическими веществами, способствуют ее плодородности. Под воздействием леса изменяются и экологические факторы [14, 15].

Лесные массивы в исследуемой части Атропатены встречаются везде, но они имеют своеобразный характер по отдельным регионам. Например, в регионе Талыша на больших массивах встречаются реликтовые горные леса, в Нахчыванской АР лесами покрыто всего 1000 га, представленные в основном дубом восточным, парковыми насаждениями различного класса, возраста и бонитета. В южной части Малого Кавказа встречается реликтовое редколесье из можжевельника, а при Араксинской низменности — эндемичные лесные формации из дуба араксинского. В указанных регионах слабо ведутся лесо-культурные мероприятия. Следует первым делом охранять имеющиеся коренные ценозы в указанных регионах. Для охраны редких и эндемичных ценозов, видов и ландшафтов требуется создание новых заповедников и заказников в Нахчыванской АР (на Биченакском массиве), в Талыше (с охватом лесной и высокогорной зоны), Приарксинской низменности (для охраны араксинскодубовой формации) и Карабахском хребте (для охраны можжевелевого редколесья). В регионе исследования самым характерным типом является фриганоидная растительность. Для охраны этих ценозов более целесообразно создание заповедников в Талыше (Зуванде) и Нахчыванской АР.

#### *Список литературы:*

1. Алиев Д. А. Флора и растительность водоемов Азербайджана и их хозяйственное значение: Автореф. дис. ... д-р биол. наук. Баку, 1969. 51 с.

2. Атамов В. В. Степная растительность Азербайджана. Баку: Элм, 2002. 140 с.
3. Гаджиев В. Д., Юсифов Э. Ф. Флора и растительность Кызылагачского заповедника и их биоразнообразие. Баку, 2003. 182 с.
4. Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. М.: Наука, 1959-1967.
5. Кулиев А. М., Кулиев В. Ш. Летние пастбища Азербайджана и пути их улучшения. Баку, 1962. С. 133-158.
6. Мусеибов М. А. Ландшафты Азербайджанской ССР. Баку, 1981. 113 с.
7. 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>
8. Gurbanov E., Aslanova S. Average annual productivity of the thymuseta-vicaetum-festucosum formation, distributed in summer pasture field No. 8 "Turkesoba"(Azerbaijan) // Norwegian Journal of Development of the International Science. 2024. V. 126.
9. Aslanova S. Subalpine Meadow Vegetation of Talish Highlands of Azerbaijan // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №2. С. 38-46. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/99/04>
10. Aslanova S. Lənkəranın dağlıq hissəsinin flora və bitki örtüyü. Bakı, 2019. 240 s.
11. Yusifova A., Asadova B., Aslanova S. Species composition and resources of cultivated and wild forage plants in Azerbaijan // German International Journal of Modern Science/Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft. 2024. №84. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12752493>
12. Алекперова М. М., Асланова Ф. А. Пригодность виноградной лозы сортов Угур и Алинджа в качестве посадочного материала // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №7. С. 109-115. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/80/13>
13. Дуньямалиев С. А., Мустафаев З. Х., Асланова Ф. С., Гатамов Х. Р. Агробиологическая характеристика различных сортов кукурузы и их роль в селекции на влажных почвах Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №6. С. 72-79. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/67/10>
14. Gurbanov E. M. Systematics of higher plants. Baku: BGU, 2009.
15. Gurbanov E. M. Medicinal plants. Baku: Elm, 2009.
16. Qurbanov E. M., Cabbarov M. T. Geobotany. Baku, 2017.
17. Aslanova S. Asadova B. Azərbaycanın florası və faunası. Bakı, 2023. 345 s.

#### References:

1. Aliev, D. A. (1969). Flora i rastitel'nost' vodoemov Azerbaidzhana i ikh khozyaistvennoe znachenie. Baku. (in Russian).
2. Atamov, V. V. (2002). Stepnaya rastitel'nost' Azerbaidzhana. Baku. (in Russian).
3. Gadzhiev, V. D., & Yusifov, E. F. (2003). Flora i rastitel'nost' Kyzylagachskogo zapovednika i ikh bioraznoobrazie. Baku. (in Russian).
4. Grossgeim, A. A. (1959-1967). Flora Kavkaza. Moscow. (in Russian).
5. Kuliev, A. M., & Kuliev, V. Sh. (1962). Letnie pastbishcha Azerbaidzhana i puti ikh uluchsheniya. Baku, 133-158. (in Russian).
6. Museibov, M. A. (1981). Landshafty Azerbaidzhanskoi SSR. Baku. (in Russian).
7. 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>

8. Gurbanov E., Aslanova S. Average annual productivity of the thymuseta-vicaetum-festucosum formation, distributed in summer pasture field No. 8 "Turkesoba"(Azerbaijan) // Norwegian Journal of Development of the International Science. 2024. V. 126.
9. Aslanova, S. (2024). Subalpine Meadow Vegetation of Talish Highlands of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(2), 38-46. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/99/04>
10. Aslanova, S. (2019). Flora i rastitel'nost' gornoi chasti Lenkorani. Baku. (in Azerbaijan).
11. Yusifova, A., Asadova, B., & Aslanova, S. (2024). Species composition and resources of cultivated and wild forage plants in Azerbaijan. *German International Journal of Modern Science/Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft*, (84). <https://doi.org/10.5281/zenodo.12752493>
12. Alekperova, M., & Aslanova, F. (2022). Suitability of Ugur and Alinja Vine Varieties as Planting Stock. *Bulletin of Science and Practice*, 8(7), 109-115. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/80/13>
13. Dunyamaliev, S., Mustafaev, Z., Aslanova, F., & Gatamov, Kh. (2021). Agrobiological Characteristics of Different Varieties of Corn and Their Role in Breeding on Wet Soils in Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 7(6), 72-79. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/67/10>
14. Gurbanov, E.M. (2009). Sistematika vysshikh rastenii. Baku. (in Azerbaijan).
15. Gurbanov, E. M. (2009). Lekarstvennye rasteniya. Baku. (in Azerbaijan).
16. Gurbanov, E. M., & Dzhabbarov, M. T. (2017). Geobotanika. Baku. (in Azerbaijan).
17. Aslanova, S. & Asadova, B. (2023). Flora i fauna Azerbaidzhana. Baku. (in Azerbaijan).

Работа поступила  
в редакцию 10.08.2024 г.

Принята к публикации  
16.08.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Курбанов Э., Асланова С. Народнохозяйственное значение растительного покрова Атропатены (в пределах Азербайджанской Республики) // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 64-69. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/06>

Cite as (APA):

Kurbanov, E. & Aslanova, S. (2024). National-Economic Significance of the Vegetation Cover of Atropatene (within the Republic of Azerbaijan). *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 64-69. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/06>

УДК 582; 630\*892  
AGRIS F70

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/07>

## ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ ГАБАЛИНСКОГО РАЙОНА

- ©Гусейнова А., ORCID: 0009-0000-5528-8425, Институт дендрологии при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики, [aynur.huseynova.1968@mail.ru](mailto:aynur.huseynova.1968@mail.ru)  
©Гасанова М., ORCID: 0000-0003-1328-7939, Институт дендрологии при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики, [minare.hasanova@inbox.ru](mailto:minare.hasanova@inbox.ru)  
©Бадал-заде Н., ORCID: 0000-0002-5891-5719, Институт дендрологии при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики, [nigarbadalzade@mail.ru](mailto:nigarbadalzade@mail.ru)  
©Гулиева С., ORCID: 0009-0009-7616-6705, Институт дендрологии при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики, [sevinc\\_quliyeva\\_1977@mail.ru](mailto:sevinc_quliyeva_1977@mail.ru)  
©Мамедова Г., ORCID: 0009-0003-5942-3665, Институт дендрологии при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики, [gunaymamedova.an@gmail.com](mailto:gunaymamedova.an@gmail.com)

## TAXONOMIC COMPOSITION OF FOREST AREAS IN GABALA DISTRICT

- ©Huseynova A., ORCID: 0009-0000-5528-8425, Institute of Dendrology of the Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, [aynur.huseynova.1968@mail.ru](mailto:aynur.huseynova.1968@mail.ru)  
©Hasanova M., ORCID: 0000-0003-1328-7939 Institute of Dendrology of the Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, [minare.hasanova@inbox.ru](mailto:minare.hasanova@inbox.ru)  
©Badal-zade N., ORCID: 0000-0002-5891-5719, Institute of Dendrology of the Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, [nigarbadalzade@mail.ru](mailto:nigarbadalzade@mail.ru)  
©Guliyeva S., ORCID: 0009-0009-7616-6705, Institute of Dendrology of the Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, [sevinc\\_quliyeva\\_1977@mail.ru](mailto:sevinc_quliyeva_1977@mail.ru)  
©Mammadova G., ORCID: 0009-0003-5942-3665, Institute of Dendrology of the Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, [gunaymamedova.an@gmail.com](mailto:gunaymamedova.an@gmail.com)

*Аннотация.* Лесной покров Габалинского района, входящий в состав лесов южного склона Большого Кавказа, привлекает внимание своим богатством и разнообразием видового состава. Разнообразие типов почв района, а также рельеф и климатические условия обусловили богатство растительности. На юге, начиная от горного хребта, окаймляющего Ширванскую равнину, до водораздельных вершин Большого Кавказа, наблюдается замечательное чередование регионов и зон, отличающихся своим разнообразием. В статье отражены результаты изучения лесных массивов Габалинского района. В результате таксономического анализа установлено распространение в районе исследований 105 видов, относящихся к 27 семействам и 69 родам. Среди этих видов на группы разделены 17 кавказских и один азербайджанский эндемик, а также 12 видов, относящихся к категории редких и «уязвимых к исчезновению». По жизненным формам из них 46 видов травянистые, 31 — древесные, 11 — полудревесные. Из общего числа видов, произрастающих в лесах Габалинского района (105), 31 вид — лекарственные растения, 19 — пищевые, 32 — декоративные, 10 — красильные, 13 — технические.

*Abstract.* The forest cover of the Gabala District, which is part of the forests of the southern slope of the Greater Caucasus, attracts attention with its richness and diversity of species composition. The diversity of soil types in the Gabala District, as well as the relief and climatic conditions, determine the richness of vegetation. In the south, from the mountain range bordering the Shirvan plain to the watershed peaks of the Greater Caucasus, there is a remarkable alternation of regions and zones distinguished by their diversity. The article presents the results of the study of

forests in the Gabala district. As a result of taxonomic analysis, the distribution of 105 species belonging to 27 families and 69 genera in the study area was established. Among these species, 17 Caucasian and one Azerbaijani endemic species, as well as 12 species classified as rare and “vulnerable to extinction” are divided into groups. According to life forms, 46 of these species are herbaceous, 31 are woody, and 11 are semi-woody. Of the total number of species growing in the forests of the Gabala region (105), 31 species are medicinal plants, 19 are food plants, 32 are ornamental, 10 are dyeing plants, and 13 are industrial plants.

*Ключевые слова:* флора, жизненные формы, высокая зональность, эдификатор и субэдификатор, эндемики, редкие и уязвимые виды.

*Keywords:* flora, life forms, high zonality, edificator and subedificator, endemics, rare and vulnerable species.

### *Введение*

Климат, географическое положение, преимущественно горный рельеф и вертикальный пояс Габалинского района оказали большое влияние на формирование сложных климатических условий, густоту речной сети, богатство почвенно-растительного покрова. В северной части, начиная от высокогорий южного склона Главного Кавказа, в центральной части до Алазань-Хафтаранской (Каних-Эйричайской) долины, а в южной части до Габалинского плато Акинохурского фронтального плато, От низкого плато, окаймленного Ширванской равниной на юге этого плато, до водораздельных вершин Большого Кавказа, регулярность почвенно-растительного покрова шаугулинского пояса привела к чередованию площадей и поясностей [4].

### *Материал и методика*

Растительность и высоты лесных массивов Габалинского района определялись с помощью GPS марки "Garmin". Общая информация [4], для определения растений использовали «Азербайджанскую флору», уточненную по С.К.Черепановой [14], высокогорной растительность [5], жизненные формы [10 ], высокая зональность [6], эндемичная флора [1;2], реликтовые виды [7], редкие и чувствительные виды [11], процент лесного покрова [8], субдоминантов и доминирующие виды [12], оценка природных ресурсов [9;13], классификация растений приведена по системе APG III [3] (Современная таксономическая система цветковых растений).

### *Результаты и обсуждение*

Проанализировано современное состояние растительности лесных массивов Габалинского района, соблюдение закономерностей высотной зональности, характерных для горной местности, высотные растительные пояса, лесистость древесных пород, таксономический состав, жизненная форма и происхождение. В центральной части лесного массива Габалинского района расположены кустарниковые и редкие луга, а на юге - полынные, полынные и кисличные полупустынные растения, а на степном плато - леса аридного типа. На высоте 600 (900-1000) м равнинный лесной пояс сменяет дубовые, дубово-буковые леса и буковые леса. Равнинные леса постепенно сменяются низкогорно-лесным поясом и продолжаются до высоты 1000-1100 м. Наиболее продуктивными лесами с высокой полнотой (I-II) считаются буковые леса. В нижнем горно-лесном поясе на высоте 1000-1100 метров, в среднем горно-лесном поясе на высоте 1000-1800 м, в верхнем горно-лесном поясе

на высоте 1800-2000 (2300) м, субальпийском и альпийском луга на высоте от 1800-2000 м до 2500-3000 м, затем, на высоте 3100-3600 м, чередуются друг с другом скальный субнивальный и снежно-ледниковый нирельский пояса [5].

Проанализировано современное состояние растительности лесной зоны Габалинского района, соблюдение закона высокого районирования горной местности, высотные зоны растительности, облесенность древесных пород. Растительность в лесной зоне Габалинского района распределяется по закону высот и пояса. Южная часть района покрыта полынными (*Artemisia* sp.), полынно-саланотовыми (*Salsola* sp.) полупустынными растениями, ксерофитными редколесьями *Junipereta-Pistacum* (можжевело-камеди) и отчасти дуб грузинский. В центральной части (Алазань-Хафтаранская долина) сформировался лесной ландшафт, состоящий из родов дуба (*Quercus* L.), бука (*Fagus* L.) и граба (*Carpinus* L.). Горные и равнинные леса богаты эндемичными и реликтовыми растениями, фруктовыми и ягодными деревьями и кустарниками. В лесной зонах (*Fagus* L., *Quercus* L., *Carpinus* L., *Alnus* Mill., *Pterocarya* Kunth, *Populus* L., *Salix* L., *Ulmus* L., *Tilia* L., *Acer* L., *Pistacia* L., *Juniperus* L., *Castanea* Mill., *Juglans* L., *Corylus* L. и др. широко распространены деревья и кустарники [6].

Равнинные леса постепенно сменяются горно-лесными поясами. *Quercus iberica* Steven ex M. Vieb. доминирует на степная растительность, соединяющемся с Алазань-Хафтаранской долиной, в Габалинских районах, преимущественно в северных районах. Чистый *Quercus iberica* Steven ex M. Vieb. и смешанные дубово-буковые леса в нижней горной лесной зоне, леса *Fagus* L. в средней горной лесной зоне и дуб восточный (*Quercus macranthera* Fisch. & C.A.Mey. ex Hohen.), клён траутветтер (*Acer trautvetteri* Medw), обычные березовые (*Betula* L.) леса [12]. Площадь лесного покрова в лесном хозяйстве области составляет 45 478 га. Площадь лесного хозяйства составляет 23,01% (Таблица 1).

Таблица 1  
 ДРЕВЕСНЫЕ ПОРОДЫ ЛЕСОВ ГАБАЛИНСКОГО РАЙОНА И ПРОЦЕНТ ЛЕСИСТОСТИ

Доминирующие породы деревьев, га				Другие породы деревьев	S, покрытая лесом	% лесов
<i>Fagus</i> L.	<i>Quercus</i> L.	<i>Carpinus</i> L.	всево			
15558	8714	8583	32855	12623	45478	23,01

На территории Габалинского района распространены преимущественно дубовые (*Quercus* L.) — 15,6 тыс. га, буковые (*Fagus* L.) — 11,6 тыс. га, грабовые (*Carpinus* L.) — 5,8 тыс. га леса. Леса других родов деревьев (*Acer* L., *Ulmus* L., *Betula* L., *Juglans* L., *Castanea* Mill., *Carpinus* L., *Tilia* L., *Taxus* L., *Diospyros lotus* L.) — 19% [8].

Общая лесная площадь района достигает около 60 000 га, что составляет 23% от общей площади района. В результате таксономического анализа в лесных массивах Габалинского района установлено распространение 105 видов, принадлежащих к 27 семействам и 69 роду. Среди этих видов на группы разделены 17 кавказских и один азербайджанский эндемик, а также 12 видов, относящихся к категории редких и «уязвимых к исчезновению» [11].

По жизненным формам из этих видов 46 относятся к травянистым и 42 — к древесным и полудревесным формам. Из общего количества видов (105), произрастающих в лесных массивах Габалинского района, 31 вид являются лекарственными растениями, 19 — пищевыми, 32 — декоративными, 10 — красящими и 13 — техническими растениями [9, 13].

В отделе *Magnoliophyta* преобладают представители класса *Magnoliopsida* (25 семейства, 59 родов, 92 видов), где наибольшее количество родов и видов приходится на *Rosaceae* Juss. (11 родов, 18 вида), *Asteraceae* Giseke (6 родов, 16 вид), *Lamiaceae* Martinov (5 родов, 12 видов), *Fabaceae* Juss., *Juglandaceae* DC. ex Perleb — 2-3 рода, 6-7 видов.



*Caprifoliaceae* Juss., *Ranunculaceae* Juss., *Malvaceae* Juss., *Anacardiaceae* R. Br., *Oleaceae* Hoffmanns. & Link, *Salicaceae* Mirb., *Plantaginaceae* Juss. — 2 рода, 2-3-4 видов. Роды состоящие из 4 видов, представляющих *Betulaceae* Grey, *Fagaceae* Dumort., *Sapindaceae* Juss. — *Acer* L. (*Acer Campestre* L., *A. laetum* C. A. Mey., *A. trautveteri* Medw., *A. velutinum* Boiss.), *Sorbus* L. (*Sorbus caucasiica* Zins., *S. caucasigena* Kom., *S. graeca* (Spach) Hedl., *S. torminalis* (L.) Crantz), *Stachys* L. (*Stachys atherocalyx* K. Koch, *S. byzantina* K. Koch, *S. macrantha* K. Koch, *S. sylvatica* L.), *Trifolium* L. (*T. campestre* Schreb., *T. media* L., *T. pretense* L., *T. tumens* Stev.), (Таблица 2) [3].

Таблица 2

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ЖИЗНЕННАЯ ФОРМА И ПРОИСХОЖДЕНИЕ  
 РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛЕСНОЙ ТЕРРИТОРИИ ГАБАЛИНСКОГО РАЙОНА

Семейство	Род	Вид	Жизненные формы	Распространение	
Rosaceae Juss.	<i>Malus</i> Mill.	<i>Malus sylvestris</i> Mill.	дерево	Северная Америка, России (Камчатка)	
	<i>Mespilus</i> L.	<i>Mespilus germanica</i> L.	дерево, кустарник	Балканский полуостров, Кавказ	
	<i>Potentilla</i> L.	<i>Potentilla caucasica</i> Hoffm. N. Busc.	трава	Европа, Азия	
	<i>Rubus</i> L.	<i>Rubus ibericus</i> L.	дерево	Азия, Кавказ	
		<i>R. buschii</i> (Rozanova) Grossh.	полукустарник	Малая Азия и Кавказ.	
	<i>Prunus</i> L.	<i>Prunus spinosa</i> L.	дерево	Малой Азии и Иране	
	<i>Sorbus</i> L.	<i>Sorbus caucasiica</i> Zins.	кустарник	Дальний Восток России	
		<i>S. caucasigena</i> Kom.	дерево, кустарник	Европа, Азия	
		<i>S. graeca</i> (Spach) Hedl.	дерево, кустарник	Центральная Азия, Западная Европа	
		<i>S. torminalis</i> (L.) Crantz	дерево	Западная Азия, Кавказ	
		<i>S. aucuparia</i> L.	дерево	Кавказ, Западная Азия	
		<i>S. graeca</i> (Lodd. ex Spach) Kotschy	дерево, кустарник	Западная Европа	
		<i>Pyracantha</i> M.Roem.	<i>Pyracantha coccinea</i> M.Roem.	полукуст	Малая Азия и Кавказ
		<i>Rosa</i> L.	<i>Rosa komarovii</i> Sosn.	кустарник	Эндемик, Азербайджана, Кавказ.
			<i>R. canina</i> L.	кустарник	Европа, Западная Азия
	Asteraceae Giseke	<i>Sanguisorba</i> [Ruppius] L.	<i>Sanguisorba officinalis</i> Typus L.	трава	Европа, Северная Америка
<i>Geum</i> L.		<i>Geum urbanum</i> L.	трава	Европа, Кавказ	
<i>Fragaria</i> L.		<i>Fragaria vesca</i> L.	ползучее растение	Евразия, Америка	
<i>Achillea</i> L.		<i>Achillea millefolium</i> L.	трава	Кавказа, Средней Азии	
<i>Tanacetum</i> L.		<i>Tanacetum coccineum</i> Grierson	трава	Кавказ	
<i>Artemisia</i> L.		<i>Artemisia annua</i> L.	трава	Южная и Юго Восточная Европа	
<i>Silybum</i> Vaill. Ex Adans.		<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	трава	Южная Европа, Северная Африка	

	<i>Galinsoga Ruiz et Pav.</i>	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	трава	Южная Америка
	<i>Thlaspi</i> L.	<i>Thlaspi arvense</i> L.	трава	Средней Азии, Дальнем Востоке
Lamiaceae Martinov	<i>Stachys</i> L.	<i>Stachys atherocalyx</i> K. Koch	трава	Кавказ Закавказье
		<i>S. byzantina</i> K. Koch	трава	Крым, Кавказ
		<i>S. macrantha</i> K. Koch	трава	Большой Кавказ
		<i>S. sylvatica</i> L.	трава	Кавказ, Турция, Иран
	<i>Ajuga</i> L.	<i>Ajuga reptans</i> L.	трава	Азия, Закавказье
	<i>Salvia</i> L.	<i>Salvia verticillata</i> L.	трава	Европа, Иран, Кавказ
		<i>S. verbascifolia</i> M. Bieb.	трава	Евразия, Африка
	<i>Onobrychis</i> Mill.	<i>Salvia verticillata</i> L.	трава	Европа, Северная Америка
	<i>Stachys</i> L.	<i>Stachys atherocalyx</i> K. Koch	трава	Кавказ, Закавказье
		<i>S. byzantina</i> K. Koch & Scheele	трава	Южное Закавказье
	<i>S. macrantha</i> K. Koch	трава	Большой Кавказ	
	<i>S. sylvatica</i> L.	трава	Европы, Кавказе	
Fabaceae Lindl.	<i>Trifolium</i> Tourn. ex L.	<i>Trifolium media</i> L.	трава	Европа, Крым, Кавказ
		<i>T. campestre</i> Schreb.	трава	Европа, Сибирь, Кавказ
		<i>T. pretense</i> L.	трава	Западной, Средней Азии
		<i>T. tumens</i> Stev.	трава	Евразия, Средней Азии
	<i>Robinia</i> L.	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	дерево	Австралия, Новая Зеландия
<i>Onobrychis</i> Mill.	<i>Onobrychis petraea</i> (M. Bieb. ex Willd.) Fisch.	трава	Европа, Крым, Кавказ	
Juglandaceae DC. ex Perleb	<i>Pterocarya</i> Kunth	<i>Pterocarya pterocarpa</i> (Michx.) Kunth ex Iljinsk.	дерево	Кавказ, Турция, Иран
		<i>P. fraxinifolia</i> (Lam.) Spach	дерево	Кавказ, Западная Азия
	<i>Juglans</i> L.	<i>Juglans Regia</i> L.	дерево	Кавказ, Тянь-Шане, Иране
Betulaceae Gray	<i>Carpinus</i> L.	<i>Carpinus x schuschaensis</i> H.J.P. Winkl.	дерево	Азия, Китай
		<i>C. betulus</i> L.	дерево	.Малая Азия, Закавказье.
		<i>C. caucasica</i> Grossh	дерево	Азия, Китай.
	<i>Corylus</i> L.	<i>Corylus avellana</i> (L.) H. Karst.	дерево, кустарник	Евразия и Северная Америка
<i>Alnus</i> Mill.	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	дерево	Закавказье, Западная Сибирь.	
Fagaceae Dumort.	<i>Quercus</i> L.	<i>Quercus macranthera</i> Fisch. et C.A. Mey.	дерево	Иран, Сирия, Турция, Ливан, Кавказ
		<i>Q. iberica</i> Steven ex M. Bieb.	дерево	
		<i>Q. petraea</i> subsp. <i>polycarpa</i>	дерево	Австрия, Иран
		<i>Q. robur</i> subsp. <i>pedunculifl</i>	древко	Закавказье, Передняя Азия
		<i>Q. castaneifolia</i> C.A. Mey.	дерево	Северный Кавказ
<i>Fagus</i> L.	<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	дерево	Кавказ, Крым	
<i>Castanea</i> Mill.	<i>Castanea sativa</i> Mill.	дерево	Кавказ, Закавказье, Украина	
Sapindaceae Juss.	<i>Acer</i> L.	<i>Acer campestre</i> L.	дерево	Европа, Кавказ
		<i>A. laetum</i> C.A. Mey.	дерево	Кавказ
		<i>A. trautvetteri</i> Medw.	дерево	Малая Азия.
		<i>A. velutinum</i> Boiss.	дерево	Грузию, Азербайджан.

Caprifoliaceae Juss.	<i>Lonicera</i> L.	<i>Lonicera caprifolium</i> L.	ползучий куст	Гималаи, Восточная Азия.
		<i>L. caucasica</i> Pall.	кустарник	Кавказ
		<i>L. iberica</i> M. Bieb.	кустарник	Кавказ
Plantagineae Juss.	<i>Valeriana</i> L.	<i>Valeriana officinalis</i> L.	трава	Азия, Северная Америка.
	<i>Veronica</i> L.	<i>Veronica caucasica</i> M.Bieb.	трава	Большой Кавказ Эндемик)
Asparagaceae Juss.		<i>V. crista-galli</i> Steven	трава	Европа, Азия
	<i>Stellaria</i> L.	<i>Stellaria holostea</i> L.	трава	Азия, Кавказ
	<i>Asparagus</i> L.	<i>Asparagus verticillatus</i> L.	кустарник	Америка, Австралия
		<i>A. officinalis</i> L.	полукустарник	Малая Азия, Иран, Кавказ
	<i>Danae</i> Medik.	<i>Danae racemosa</i> (L.) Moench	полукустарник	Большой Кавказ (реликтовый вид)
	<i>Ornithogalum</i> L.	<i>Ornithogalum ponticum</i> Zahar	трава	Большой Кавказ(редкий вид)
Orchidaceae Juss.	<i>Polygonatum</i> Mill.	<i>Polygonatum orientale</i> Tourn. ex Mill.	трава	Дальний Восток и Кавказ
		<i>P. glaberrimum</i> K. Koch	трава	Дальний Восток, Кавказ
	<i>Cephalanthera</i> Rich	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	трава	Азия, Африка
		<i>C. rubra</i> (L.) Rich.	трава	Северная Европа
	<i>Epipactis</i> L.	<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	трава	Малая Азия, Гималаи
	<i>Platanthera</i> Rich.	<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb.	трава	Большой Кавказ
	<i>Dactylorhiza</i>	<i>Dactylorhiza romana</i> subsp. Georgica	трава	Центральная Азия
Salicaceae Mirb	<i>Anacamptis</i> Rich.	<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	трава	Западная Европа, Иран
	<i>Epipactis</i> Zinn	<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	трава	Европа, Скандинавия
	<i>Salix</i> L.	<i>Salix acutifolia</i> Willd.	дерево	Закавказье, Средняя Азия
Araliaceae Juss.		<i>S. alba</i> L.	дерево	Кавказ, Нахчыван
	<i>Populus</i> L.	<i>Populus alba</i> L.	дерево	Большой и Малый Кавказ
Cupressaceae J.E.G	<i>Hedera</i> L.	<i>Hedera caucasigena</i> Pojark.	ползучие кустарник	Северное полушарие, Австралия.
Taxaceae Gray	<i>Juniperus</i> L.	<i>Juniperus communis</i> var. <i>saxatilis</i> Pall.	ползучий куст	Малая Азия
Tamnicaceae Link	<i>Taxus</i> L.	<i>Taxus baccata</i> L.	дерево, кустарник	Центральная, Южная Европа
Ranunculaceae Juss.	<i>Myricaria</i> Desv.	<i>Myricaria germanica</i> (L.) Desv.	кустарник	Азия, Европа
	<i>Clematis</i> ex L.	<i>Clematis vitalba</i> L.	лиановидный кустарник	Европа, Кавказ
	<i>Thalictrum</i> Tourn. ex L.	<i>Thalictrum minus</i> L.	трава	Европа, Сибирь, Алтай
Malvaceae Juss.	<i>Tilia</i> L.	<i>Tilia caucasica</i> Rupr.	дерево	Европа, Кавказ
	<i>Malva</i> L.	<i>Malva sylvestris</i> L.	трава	Кавказ, Средняя Азия
Cornaceae Berc ht.	<i>Cornus</i> L.	<i>Cornus mas</i> L.	дерево или куст	Азербайджан, Грузия
Anacardiaceae	<i>Rhus</i> L.	<i>Rhus coriaria</i> L.	кустарник,	Западной и Средней Азии

			дерево	
	<i>Pistacia</i> L.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	кустарник, дерево	Евразия.
Oleaceae Hoffman ns. &	<i>Fraxinus</i> L.	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	дерево	Европа, Закавказье
	<i>Ligustrum</i> L.	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	кустарник, дерево	Западная, Центральная Европа
Ulmaceae Mirb	<i>Ulmus</i> L.	<i>Ulmus elliptica</i> K.Koch	дерево	Кавказ, Европа, Россия
		<i>U. glabra</i> Huds.	дерево	Кавказ, Малую Азию.
Cannabaceae Mart	<i>Celtis</i> L.	<i>Celtis caucasica</i> Willd.	дерево или кустарник	Кавказ, Средняя Азия
Rutaceae Juss.	<i>Dictamnus</i> L.	<i>Dictamnus albus</i> L.	трава	Европа, Азия, Россия, Кавказ
Boraginaceae Juss.	<i>Symphytum</i> L.	<i>Symphytum caucasicum</i> M.Bieb.	трава	Кавказ, Европа
	<i>Echium</i> L.	<i>Echium vulgare</i> L.	трава	Большой Кавказ
		<i>E. candicans</i> L.	трава	Азия, Кавказ
Adoxaceae E.Mey.	<i>Sambucus</i> L.	<i>Sambucus ebulus</i> L.	трава	Кавказ, Средняя Азия
		<i>S. nigra</i> L.	трава	В Северном полушарии, Кавказ

Породы, состоящие из трех или двух видов: *Lonicera* L. (*Lonicera caprifolium* L., *L. caucasica* Pall., *L. iberica* M. Bieb.), *Quercus* L. (*Quercus macranthera* Fisch. et C.A. Mey., *Q. petraea* subsp. *polycarpa* (Schur) Raus, *Q. robur* subsp. *pedunculiflora* (K. Koch) Menitsky), *Salvia* L. (*Salvia verbascifolia* M. Bieb., *S. verticillata* L.) [14].

Пять семейств: *Cupressaceae* J.E.Gray, *Tamaricaceae* Link, *Taxaceae* Gray, *Araliaceae* Juss., *Cornaceae* Bercht. представлены 1 родом и 1 видом.

Ведущие семейства класса *Liliopsida-Asparagaceae* Juss. представлены 5 родами и 7 видами, а *Orchidaceae* Juss. — 6 родами и 7 видами.

Основные лесообразующие породы (21,7% от общего количества, 42 вида), среди которых наибольшее распространение имеют деревья (22 вид, 8,9%) *Fagus orientalis* Lipsky, *Castanea sativa* Mill., *Alnus incana* (L.) Moench, *Robinia pseudoacacia* L., *Pterocarya fraxinifolia* (Poir.) Spach, *Carpinus betulus* L., *Carpinus caucasica* Grossh., *Carpinus schuschaensis* H.J.P.Winkl, *Quercus iberica* Steven ex M. Bieb., *Quercus petraea* subsp., *Quercus macranthera* Fisch. et C.A. Mey., *Quercus castaneifolia* C.A.Mey., *Quercus robur* subsp. *pedunculiflora* (K.Koch) Menitsky и *Taxus baccata* L., *Ulmus elliptica* K.Koch, *Ulmus glabra* Huds., *Populus alba* L. представлены в качестве субдоминантов *Fraxinus excelsior* L, *Acer campestre* L., *Acer trautveteri* Medw., *Acer velutinum* Boiss., *Acer laetum* C.A. Mey [12].

Кустовые (*Cornus mas* L., *Lonicera caucasica* Pall., *Ligustrum vulgare* L., *Rosa canina* L. и др.), кустово-лиановые (*Hedera caucasigena* Pojark., *Lonicera caprifolium* L., *Smilax excelsa* L., *Clematis Vitalba* L.), полукустарники (*Hypericum androsaemum* L., *Solanum persicum* Willd. Ex Roem). Et Schult., *Pyracantha coccinea* M. Roem.) и нижние кусты (*Viscum album* L.) составляют 8,5% от общего числа видов. Древесные и полудревесные породы (кустарники/маленькие деревья – 4 и мелкие деревья/кустарники – 6) – 10 (3,8%).

Вечнозеленые деревья и кустарники (*Taxus baccata* L., *Pyracantha coccinea* M.Roem., *Danae Racemosa* (L.) Moench, *Juniperus communis* var. *saxatilis* Pall.) насчитывают всего 4 вида (1,7%) [10].

Из 17 видов, произрастающих в лесах Габалинского района, 9 являются эндемиками Кавказа (*Atropa caucasica* Kreyer, *Carpinus schuschaensis* H.J.P.Winkl., *Dictamnus caucasicus* Fisch. ex Grossh., *Potentilla caucasica* Hoffm. N. Busc., *Rubus buschii* (Rozanova) Grossh.,

*Sorbus caucasigena* Kom., *Symphytum caucasicum* M. Bieb., *Tanacetum coccineum* Grierson, *Tilia caucasica* Rupr.), 1 вид — эндемик Азербайджана (*Rosa komarovii* Sosn.), 7 — редкий и «уязвимый для исчезновения» (*Pterocarya fraxinifolia* (Lam.) Spach, *Sorbus aucuparia* L., *Taxus baccata* L., *Cornus mas* L., *Pyracantha coccinea* M.Roem., *Danae Racemosa* (L.) Moench, *Tanacetum coccineum* Grierson) [1, 2].

В ходе анализа установлено, что из общего числа видов (105), произрастающих в лесах Габалинского района, 31 вид являются лекарственными, из них — 19 видов являются пищевыми (*Pimpinella peregrina*, *Asparagus officinalis*, *Silybum marianum*, *Stellaria media*, *Fragaria vesca*, *Rumex acetosa*, *Cornus mas* L., *Corylus avellana*, *Mespilus germanica* Desv., *Prunus spinosa*, *Rubus ibericus*, *Malus vulgaris* и др.), 15 — медоносными (*Stellaria holostea* L., *Ulmus glabra* Huds., *Ligustrum vulgare* L., *Robinia pseudacacia* L., *Sambucus ebulus* L., *Lonicera iberica* M. Bieb. и др.), 13 — технических (*Acer trautvetteri* Medw., *Alnus incana* (L.) Moench, *Pterocarya fraxinifolia* (Lam.) Spach, *Fraxinus excelsior* L., *Quercus macranthera* Fisch. & C.A.Mey. ex Hohen, *Celtis caucasica* Willd., *Ulmus elliptica* K.Koch и др.), 10 — крашение (*Sambucus nigra* L., *Sorbus graeca* (Lodd. ex Spach) Kotschy, *Juniperus communis* var. *saxatilis* и др.) [10].

#### Список литературы:

1. Ахундов Г. Ф. Эндемики флоры Азербайджана: Автореф. дис. ... д-р биол. наук. Баку, 1973. 44 с.
2. Ali-zade V. et al. Red list of the endemic plants of Caucasus (Armeniya, Azerbaijan, Georgia, Iran, Russia and Turkey) // PO Vox. 2014. V. 299. P. 67-108.
3. Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III // Botanical Journal of the Linnean Society. 2009. V. 161. №2. P. 105-121.
4. Oglu R. G. H. Old great Gabala city in the first medieval centuries // International scientific review. 2017. №4 (35). P. 37-38.
5. Гаджиев В. Д. Опыт классификации высокогорной растительности Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской ССР) // Тезисы докладов VII делегатского съезда Всесоюзного ботанического общества. Л.: Наука, 1983. С. 130.
6. Гусейнова А. И. Факторы, влияющие на высокую поясность растительности на южном склоне Большого Кавказа // Роль общенационального лидера Гейдара Алиева в улучшении окружающей среды в Азербайджане: Материалы научно-практической конференции. 2024. С. 45-48.
7. Гусейнова А. И. Изучение роста и развития некоторых видов флоры гиркановых (*Ruscus Hircanus* Woronow, *Danae Racemosa* (L.) Moench) в условиях Апшерона // Материалы международной конференции. 2023. С. 28-30.
8. Гусейнова Г. А. Экологический мониторинг почвенного покрова лесных биогеоценозов южного склона Большого Кавказа Азербайджана // Экологическая оценка лесных почв южного склона Большого Кавказа: Биоразнообразие, проблемы экологии горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее: Материалы международной конференции. г. Горно-Алтайск, 2008.
9. Гасанов Э. А. Природные ресурсы южной части Большого Кавказа и их охрана. Баку, Азернашр. 2005. 276 с.
10. Гусейнова А. И. Влияние экологических факторов на высотную структуру лесов Габалинского района // VIII Международная научная конференция молодых ученых. Баку, 2024. С. 331-335.

11. Красная книга Азербайджанской Республики. Баку: Запад-Восток, 2013. 676 с.
12. Мехтиева Н. П. Флористическое разнообразие лесов Габалинского района (Азербайджан) и состояние популяций редких видов. Баку, 2022. С. 34-41.
13. Халилов М. Ю., Алиев Ф. Ш. Лесные ресурсы и проблемы Азербайджанской Республики // Тезисы научно-практической конференции по оценке природных ресурсов и природопользованию. Баку, 2003. С. 22-26.
14. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995.

*References:*

1. Akhundov, G. F. (1973). Endemiki flory Azerbaidzhana. Baku. (in Russian).
2. Ali-zade, V., Hajiev, V., Abdiyeva, R., & Fərzəliyev, V. (2014). Red list of the endemic plants of Caucasus (Armeniya, Azerbijan, Georgia, Iran, Russia and Turkey). *PO Box*, 299, 67-108.
3. Angiosperm Phylogeny Group. (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161(2), 105-121.
4. Oglu, R. G. H. (2017). Old great Gabala city in the first medieval centuries. *International scientific review*, (4 (35)), 37-38.
5. Gadzhiev, V. D. (1983). Opyt klassifikatsii vysokogonoi rastitel'nosti Bol'shogo Kavkaza (v predelakh Azerbaidzhanskoi SSR). In *Tezisy dokladov VII delegatskogo s"ezda Vsesoyuznogo botanicheskogo obshchestva, Leningrad*. (in Russian).
6. Guseinova, A. I. (2024). Faktory, vliyayushchie na vysokuyu poynasnost' rastitel'nosti na yuzhnom sklone Bol'shogo Kavkaza. In *Rol' obshchenatsional'nogo lidera Geidara Alieva v uluchshenii okruzhayushchei sredy v Azerbaidzhane: Materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii, Baku*, 45-48. (in Russian).
7. Guseinova, A. I. (2023). Izuchenie rosta i razvitiya nekotorykh vidov flory girkanovykh (Ruscus Hyrcanus Woronow, Danae Racemosa (L.) Moench) v usloviyakh Apsherona. In *Materialy mezhdunarodnoi konferentsii, Baku*, 28-30. (in Russian).
8. Guseinova, G. A. (2008). Ekologicheskii monitoring pochvennogo pokrova lesnykh biogeotsenozov yuzhnogo sklona Bol'shogo Kavkaza Azerbaidzhana. In *Ekologicheskaya otsenka lesnykh pochv yuzhnogo sklona Bol'shogo Kavkaza: Bioraznoobrazie, problemy ekologii gornogo Altaya i sopredel'nykh regionov: nastoyashchee, proshloe, budushchee: Materialy mezhdunarodnoi konferentsii, g. Gorno-Altaysk*, (in Russian).
9. Gasanov, E. A. (2005). Prirodnye resursy yuzhnoi chasti Bol'shogo Kavkaza i ikh okhrana. Baku. (in Russian).
10. Guseinova, A. I. (2024). Vliyanie ekologicheskikh faktorov na vysotnyuyu strukturu lesov Gabalinskogo raiona. In *VIII Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya molodykh uchenykh, Baku*, 331-335. (in Russian).
11. Krasnaya kniga Azerbaidzhanskoi Respubliki (2013). Baku. (in Azerbaijani).
12. Mekhtieva, N. P. (2022). Floristicheskoe raznoobrazie lesov Gabalinskogo raiona (Azerbaidzhan) i sostoyanie populyatsii redkikh vidov. Baku, 34-41. (in Russian).
13. Khalilov, M. Yu., & Aliev, F. Sh. (2003). Lesnye resursy i problemy Azerbaidzhanskoi Respubliki. In *Tezisy nauchno-prakticheskoi konferentsii po otsenke prirodnikh resursov i prirodoopol'zovaniyu, Baku*, 22-26. (in Russian).

14. Cherepanov, S. K. (1995). Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR). St. Petersburg. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 12.08.2024 г.*

*Принята к публикации  
20.08.2024 г.*

---

*Ссылка для цитирования:*

Гусейнова А., Гасанова М., Бадал-заде Н., Гулиева С., Мамедова Г. Таксономический состав лесных участков Габалинского района // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 70-79. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/07>

*Cite as (APA):*

Huseynova, A., Hasanova, M., Badal-zade, N., Guliyeva, S. & Mammadova, G. (2024). Taxonomic Composition of Forest Areas in Gabala District. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 70-79. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/07>

УДК 551.435.627  
AGRIS P36

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/08>

## АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРОЦЕССА ДВИЖЕНИЯ ВОЛН ОПОЛЗНЯ (на примере Ноокатского района Ошской области)

©**Закирова Д. А.**, ORCID: 0009-0002-6723-690X, SPIN-код: 4158-0909, Ошский технологический университет, г. Ош, Кыргызстан, [anid\\_0308@mail.ru](mailto:anid_0308@mail.ru),

©**Сатыбаев А. Д.**, д-р ф.-м. наук, Ошский технологический университет, г. Ош, Кыргызстан, [abdu-satybaev@mail.ru](mailto:abdu-satybaev@mail.ru)

©**Сатыбалдиев Б. С.**, канд. геогр. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

## ANALYSIS OF THE CAUSES OF LANDSLIDE WAVE MOVEMENT PROCESS (Using the Example of Nookat District of Osh Region)

©**Zakirova D.**, ORCID: 0009-0002-6723-690X, SPIN-code: 4158-0909, Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan, [anid\\_0308@mail.ru](mailto:anid_0308@mail.ru)

©**Satybaev A.**, Dr. habil., Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan, [abdu-satybaev@mail.ru](mailto:abdu-satybaev@mail.ru)

©**Satybaldiev B.**, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

*Аннотация.* Анализ причин и последствий волн оползня важен для разработки эффективных мер по их предотвращению и управлению в целях обеспечения безопасности населения и сохранения окружающей среды. Выделены две основные причины возникновения оползней: естественные и антропогенные. В целом, изучение процессов оползней имеет широкий практический интерес, включая аспекты безопасности, экологии, строительства и адаптации к изменяющимся климатическим условиям. В статье рассматриваются основные причины возникновения оползневых процессов движение волн оползня Ноокатского района и анализ причин возникновения оползней.

*Abstract.* Analyzing the causes and consequences of landslides is important for developing effective measures to prevent and manage them, aiming to ensure the safety of the population and the preservation of the environment. Two main causes of landslides are identified: natural and anthropogenic. In general, the study of landslide processes has broad practical interest, including aspects of safety, ecology, construction, and adaptation to changing climatic conditions. The article discusses the main causes of landslide processes Nookat region and analyzes the reasons for landslides.

*Ключевые слова:* оползень, склон, подошва, грунт, анализ, эрозия, абразия, анализ причин, основные факторы, экзодинамические процессы.

*Keywords:* landslide, slope, base, soil, analysis, erosion, abrasion, cause analysis, main factors, exodynamic processes.

В работе «Система мониторинга оползней в Кыргызстане» изложена причина техногенных действий формирование оползни с природными факторами [1]. К числу



техногенных (антропогенных) относят оползни, возникающие в результате воздействия человека на геологическую среду. Техногенные оползни — это такие оползни, которые не могут возникнуть без техногенного воздействия на массив горных пород. Оползневые процессы и явления Кыргызстана посвящена статья Б. Э. Ажикеева и У. М. Шамырканова и подробно изложены все оползневые опасности Кыргызстана и сохранения от этих явлений [2]. В статье «Условия и причины образования оползней» рассматривается анализ условий и причины образования оползней. В нем описывается разные причины возникновения оползней [3]. В работах «Оползневые опасные процессы на территории Республики Кыргызстан и основные факторы, влияющие на активизацию оползней» и «Систематизация оползней по бассейнам рек Южного Кыргызстана» рассматривается зависимость формирования и развития оползневых процессов от климатических и метеорологических факторов, что имеет большое значение [4, 5]. Анализ этих факторов и их взаимодействия в конкретном регионе на юге Кыргызстана позволяет предсказывать и оценивать риски оползней. Ключевым вопросом в исследовании оползней является выявление механизма их образования и анализ причины возникновения оползня. Однако многие исследователи вкладывают разный смысл в понятие механизма оползневого процесса. Объяснением этому может быть сложность оползневого процесса и большое разнообразие инженерно-геологических условий, в которых наблюдаются проявления оползней [1].

Оползни являются одним из многих стихийных бедствий, которые вызывают массовые разрушения и гибель людей во всем мире. Это обусловлено типом почвы, уклоном, расположением населенных пунктов и наличием землетрясений и/или сильных бурь. Существует множество причин и следствий, которые приводят к различным оползневым процессам. Оползни часто возникают в результате сочетания различных факторов, таких как интенсивные дожди или таяние снега, нестабильность склонов из-за геологической структуры, наличие пористых или подверженных разрушению пород, а также человеческая деятельность. Проблема оползней в гористых районах Кыргызстана серьезна и требует комплексного подхода к решению. Это может включать в себя строительство защитных сооружений, укрепление склонов, а также образование населения о методах предотвращения оползней и безопасности. Одним из ключевых вопросов в исследовании оползней является выявление механизма их образования и развития. Однако многие исследователи вкладывают разный смысл в понятие механизма оползневого процесса. Вероятно, объяснением этому может быть сложность оползневого процесса и большое разнообразие инженерно-геологических условий, в которых наблюдаются проявления оползней. Выделяют две основные общие причины возникновения оползней: естественные и антропогенные.

*Естественные причины* оползней могут включать в себя различные факторы, такие как:

Дожди и таяние снега: повышенные осадки могут насыщать почву влагой, что уменьшает ее устойчивость и увеличивает вероятность оползней.

Землетрясения: движение земной коры под воздействием землетрясений может вызывать обрушения и оползни из-за сдвигов и разрывов в почве.

Климатические изменения: изменения в климате, включая учащение экстремальных погодных явлений, таких как сильные ливни или штормы, могут увеличивать риск оползней.

Эрозия: постоянная эрозия почвы может привести к ухудшению ее стабильности и способствовать образованию оползней.

Эти факторы и их влияние могут различаться в зависимости от географического положения, климата и геологических особенностей конкретного региона.

*Антропогенные причины* оползней.

Изменение ландшафта: неправильное использование земельных участков, включая вырубку лесов, изменение естественных стоков воды, и разрушение природной растительности может привести к снижению устойчивости почвы и повышению риска оползней.

Строительство и деятельность человека: неконтролируемое строительство, особенно на склонах и наклонных участках, а также изменения в геологической структуре, которые могут быть вызваны добычей полезных ископаемых, также могут способствовать возникновению оползней. Извлечение природных ресурсов: Эксплуатация лесов, добыча минералов и другие виды деятельности по извлечению природных ресурсов могут нарушать естественные балансы и увеличивать риск оползней.

Инфраструктура: строительство дорог, железных дорог, и других видов инфраструктуры также может сказываться на стабильности грунта, особенно при неправильном планировании и строительстве.

Процесс движения оползня (сдвигового обрушения) — это геологическое явление, при котором слой грунта или породы начинает перемещаться вниз под воздействием гравитации. Это явление может иметь различные причины и оказывает существенное воздействие на окружающую среду. Причины возникновения оползней: насыщение влагой; геологическая структура; сейсмическая активность; человеческая деятельность.

Изучение оползней помогает предсказывать и предотвращать их возникновение, что существенно для безопасности людей, проживающих в рискованных районах. Понимание механизмов оползней важно для разработки стратегий по уменьшению их воздействия на окружающую среду. Знание факторов, влияющих на оползни, полезно при планировании строительства, чтобы избежать рисков. Изменения в климате могут повлиять на интенсивность оползней, и их изучение актуально для понимания последствий изменения климата.

Одной из основных проблем прогноза проявления оползневых процессов является оценка вероятности возникновения и развития оползней. Оползневые участки в Кыргызстане в основном расположены вдоль русел рек и часто имеют линейное распространение. Развитие современных оползней происходит как на теле древних оползней, так и на склонах, еще не затронутых оползневыми процессами, причем новые оползни образуются чаще, чем активизируются старые. Общая площадь земель, пораженных оползневыми процессами, составляет около 7,5% территории нашей республики. Наибольшее количество оползней расположено в Ошской, Джалал-Абадской областях.

В Ошской области наиболее оползнеопасные районы сосредоточены в бассейнах рек Яссы (притоки Зергер, Ничке, Кандава, Кара-Тарык), Кара-Кулжа, Тар (Буйга, Токбай Талаа, Лайсу, Кара-Гуз, Жалпакташ), Гульча, Ак-Буура и Кыргыз-Ата, Шанкол, Кеңеш в Ноокатской впадине [6].

Наиболее часто возможны проявления оползневых процессов:

- в Узгенском районе на горных склонах междуречья Джыланды – Зергер – Донуз Тоо – Яссы, по левобережью долины реки Яссы между боковыми долинами Кельдюк – Кандава, в долине Кандава, по левобережью долины реки Кара-Дарыя, в долине реки Карагуз, на междуречье Карагуз – Жалпак-Таш – Кара-Тарык – Каймансай – Куршаб;

- в Кара-Кулжинском районе на горных склонах междуречья Кара-Гуз – Кызыл – Суу – Буйга, в долинах Кызыл-Суу и Буйга, на междуречье Тар – Кара-Кулжа, на правобережных склонах долины реки Тар между селами Терек-Суу и Токбай-Талаа, в верхней части долины Кок-Жангак;

- в Алайском районе в долинах правобережья реки Гульча, Джошолу – Будалык – Согонду и на склонах между этими долинами, в долинах левобережья реки Гульча, Мурдаш, Жылуу-Суу (между селами Кара-Шоро и Кызыл-Ой), Кызыл-Ой, на склонах левого борта долины Куршаб между селами Коргон и Кызыл-Кель, на склонах перевала Чыйырчык;

- в Ноокатском районе на горных склонах междуречья Кыргыз-Ата – Джар-Коргон [7].

В качестве некоторых примеров оползневых процессов рассмотрим оползни на территории Ноокатского района Ошской области. Ноокатская впадина и бассейн р. Ак-Буура расположена на северных склонах Кичи – Алайского хребта. Все реки берущие начало со склонов Алайского хребта прорезают в основном палеозойские скальные породы. Только на выходе их в Ноокатскую впадину и перед Папанским водохранилищем склоны сложены мезокайнозойскими отложениями. В Ноокатской впадине оползни развиты на склонах рек Кошчан, Шаңкол, Кыргыз-Ата и по безымянным притокам. В долине ближе к устьевой её части с обоих склонов произошел оползень — обвал, русло реки. В результате образовалось запрудное озеро, которое со временем заилилось и в настоящее время представляет равнину с небольшим уклоном и умеренным течением реки. На склонах притоков рек Ноокатской впадины ближе к их устьевым частям зафиксированы 62 оползня развитых в основном в делювиальном чехле сланцевой толщи палеозойского возраста, большая часть из которых возникла на склонах северной и близкой к ней экспозиций. Больше половины из них поверхностные, т.е. мощностью до 3,5 м. По стадии развития 2 оползня относятся к начальной стадии развития, 40 оползней - на стадии движения и 20 оползней — на стадии стабилизации, т.е. разгрузившиеся [8].

В трех селах Ноокатского района Ошской области, где существует риск схода оползней, посадили 9000 саженцев фруктовых деревьев. Саженцы высадили на 21 га земли [9].

Процесс движения волн оползней в Ноокатском районе может быть вызван различными причинами, включая естественные и антропогенные факторы. Природными факторами, непосредственно влияющими на образование оползней, являются землетрясения, переувлажнение склонов гор интенсивными атмосферными осадками или грунтовыми водами, речная эрозия, абразия и др. Антропогенными факторами (связанными с деятельностью человека) являются подрезка склонов при прокладке дорог, вырубка лесов и кустарников на склонах, производство взрывных и горных работ вблизи оползневых участков, неконтролируемые распашка и полив земельных участков на склонах и т. п.

Анализ причин возникновения оползней включает в себя изучение различных факторов, которые могут влиять на стабильность склонов и вызывать сдвиги грунта. Ниже представлен общий анализ основных причин оползней: гравитационная нестабильность, крутизна склона (крутые склоны более подвержены оползням из-за сильного воздействия гравитационных сил); нахождение на высоте (высокогорные районы могут быть более подвержены оползням из-за воздействия гравитации на более наклонные участки); геологическая структура, трещины и слои (наличие трещин в породах или разделение на слои может усугубить гравитационную нестабильность); тип почвы и пород (некоторые типы грунтов, такие как глина или песчаник, могут быть более подвержены оползням); влажность почвы, избыточная влажность (длительные дожди, снеготаяние или повышенный уровень грунтовых вод могут увлажнить почву, уменьшив сцепление между частицами и повысив риск оползней); сейсмическая активность, человеческая деятельность, землетрясения (движение земной коры при землетрясениях может вызывать оползни, особенно если склоны уже нестабильны); добыча полезных ископаемых (извлечение полезных ископаемых может изменять геологическую структуру и увеличивать риск оползней); строительство и изменение рельефа (строительство и изменение природного рельефа могут нарушать

стабильность склонов); интенсивные осадки (продолжительные дожди или сильные осадки могут насытить грунт влагой, увеличивая вероятность оползней); деятельность растительности, вырубка лесов (сокращение плотности лесного покрова может увеличить риск оползней, поскольку деревья обычно закрепляют грунт корнями).

Анализ этих факторов позволяет лучше понять, какие конкретные условия могут спровоцировать оползни в данном регионе (Таблица). Исследования и мониторинг этих факторов помогают разрабатывать стратегии предотвращения и управления оползнями.

Таблица

АНАЛИЗ ОПОЛЗНЕЙ НООКАТСКОГО РАЙОНА

<i>Места где есть оползни</i>	<i>Годы возникновения</i>	<i>Тип стихийного бедствия</i>
с. Жалгыз-Тал, Кызыл-Таш, Шоро-Жар	2 августа 2018 г., чтобы предотвратить риск схода оползней, решили посадить деревья.	Риски схода оползней
Кенеш а/а, с. Арбын	2010 г. по данным МЧС Ноокатского района, трещины появились в горных хребтах возле села Арбын и предупредили, чтобы жители сел переехали в более безопасные места.	Появление оползни, риски схода оползней
Кыргыз-Ата а/а	Наиболее оползнеопасные участки Ошской области сосредоточены в бассейнах рек Яссы (притоки Зергер, Ничке, Кандава, Кара-Тарык), Кара-Кулжа, Тар (Буйга, Токбай-Талаа, Лайсу, Кара-Гуз, Кара-Тарык), Гульча, Ак-Буура и Кыргыз-Ата, в Ноокатской впадине [10].	Оползнеопасные участки
Кыргыз-Ата, Джар-Коргон	Наиболее часто возможны проявления оползневых процессов в Ноокатском районе на горных склонах междуречья Кыргыз-Ата – Джар-Коргон [11].	Оползнеопасные участки
Кара-Таш а/а, с. Нойгут	2012 г., 2014 г., Пострадавшим от оползней людям предоставили земельные участки.	Оползень
Т. Кулатов а/а, с. Кожо-Арык	2010 г., Пострадавшим от оползней людям предоставили земельные участки.	Оползень



Рисунок. Фотосъемка из Google Earth/ село Арбын (Кенешский а/а)

В последние годы значительно возросло число случаев, когда оползни на юге Кыргызстана возникают не только в весенние месяцы, но и зимой, что ранее считалось аномалией. Периоды оттепелей с протаиванием грунта и таянием неустойчивого снежного покрова на незамёрзших поверхностях склонов способствуют более сильному и глубокому увлажнению покровных отложений на склонах, т. е. снижают устойчивость склонов ещё до начала интенсивных весенних осадков, вызывая их оползание поздней осенью и зимой. Активизация оползневых процессов может быть связана с атмосферными осадками, повышением сейсмической активности и другими, которые перечислены в следующем пункте.

*Экзодинамические причины оползневых процессов Ноокатского района.* Экзодинамические процессы — вызванные внешними факторами (изменением климата, понижением уровня грунтовых вод). Связаны в основном с действием механической адаптации экосистемы к факторам внешней среды. Экзодинамические процессы представляют собой геоморфологическую систему, для которой характерна индивидуальность развития в пространстве и во времени [12].

Активизация экзодинамических процессов — следствие целого ряда природных факторов, получивших здесь самое широкое представительство. Определяющими факторами выступают: 1) тектонико-геоморфологический; 2) геолого-литологический; 3) гидрогеологический; 4) климатический.

Климатический фактор — единственная не литосферная причина возникновения экзодинамических процессов. Особенности климата часто выступают спусковым механизмом не только для возникновения экзодинамических процессов, но и становятся главной причиной их последующих метрических параметров. Роль климата в развитии эрозии – азбучная истина. При прочих равных условиях возникновение эрозионных явлений считается производной от характера выпадения жидких осадков, режима снегоотложения и снеготаяния. Основные особенности местного климата, участвующего в экзодинамике грунтов, сводятся к двум позициям.

1. Сезонность температурных условий и ливневое выпадение осадков. Жидкие осадки выпадают в течение весны, лета и осени. Нередко на ограниченной территории в виде интенсивных ливней. Твёрдые осадки зимы не всегда сохраняют устойчивость. Частые оттепели не оставляют снега не только на склонах южных экспозиций, но и на плакорах.

2. Снежный покров и глубина промерзания грунтов и почвы [13].

Под влиянием климатических особенностей в Ноокатском районе появляются явления оползни. Оползни могут быть проблемой из-за гористого рельефа и изменчивой природы почвы. В периоды сильных дождей или таяния снега грунт может насыщаться влагой, что увеличивает вероятность оползней. Это может представлять угрозу как для жилых зданий и инфраструктуры, так и для сельского хозяйства и сельскохозяйственных угодий. Для борьбы с оползнями часто применяются различные инженерные меры, такие как строительство укрепительных стен, дренирование, устройство замковых систем. Также важно проведение систематического мониторинга и прогнозирования оползней для предотвращения их возникновения и минимизации ущерба гористый рельеф и изменчивая природа почвы Кыргызстана, включая Ноокатский район Ошской области, могут представлять серьезные проблемы с оползнями. Кыргызстан расположена в горной части Центральной Азии, и её территория в значительной мере состоит из гор и холмов, что делает регион подверженным оползням из-за естественной гравитационной деятельности. Основные факторы, которые могут способствовать возникновению оползней Ноокатского района:

Интенсивные дожди или таяние снега: Увеличенный дождевой или снежный сезон может насытить почву влагой, увеличивая её вес и способствуя смещению грунта под воздействием гравитации. Когда почва насыщается водой из-за интенсивных дождей или таяния снега, могут значительно увеличить вероятность возникновения оползней. Этот процесс известен как гидрологический оползень. Когда почва насыщается водой, её вес увеличивается, что может привести к уменьшению сцепления между грунтовыми частицами. Это делает склон более подверженным подвижности под воздействием гравитации. При наличии наклонного склона грунт может начать двигаться вниз по наклону, образуя оползень.

Процесс усиливается в условиях, когда дожди или таяние снега длительны и интенсивны, что приводит к насыщению почвы водой на протяжении продолжительного времени. Поэтому контроль за водным режимом и мониторинг условий почвы важны для предотвращения оползней, особенно в гористых районах с непрерывными дождями или снегопадами.

Нестабильность склонов из-за геологической структуры: Некоторые горные склоны могут быть более подвержены оползням из-за своей геологической структуры, например, наличия слоёв разных типов горных пород, которые могут иметь различную проницаемость и прочность. Геологическая структура играет ключевую роль в подверженности горных склонов оползням. Наличие различных типов горных пород, каждая из которых имеет свои уникальные свойства проницаемости, прочности и устойчивости, может значительно повлиять на вероятность возникновения оползней. Например, если на горном склоне присутствует слой пористых или водопроницаемых пород, таких как песчаник или известняк, это может способствовать накоплению воды в порах и трещинах при интенсивных дождях или таянии снега. Это в свою очередь может привести к насыщению грунта водой и увеличить риск оползней. С другой стороны, наличие слоёв пород с низкой прочностью, таких как глина или сланец, может сделать склон более подверженным разрушению и смещению под воздействием гравитации. Кроме того, геологические структуры, такие как трещины, разломы и складки, также могут увеличить вероятность оползней, создавая зоны слабости, в которых грунт может легче перемещаться. Поэтому при анализе и оценке риска оползней необходимо учитывать не только гидрологические факторы, но и геологические особенности склона, так как они могут значительно влиять на его устойчивость и подверженность оползням.

Наличие пористых или подверженных разрушению пород: Пористые породы, такие как песчаник или глина, могут быть более подвержены инфильтрации влаги, что может увеличить вероятность оползней. Также оползни часто возникают в породах, склонные к разрушению, таких как глинистые отложения. Пористые породы, такие как песчаник и глина, могут быть более подвержены инфильтрации влаги из-за их высокой проницаемости. Когда эти породы насыщаются водой, их прочность может уменьшиться, что увеличивает вероятность возникновения оползней. Вода, проникающая в пористые породы, может также увеличить вес грунта, что усиливает его подвижность под воздействием гравитации. Глинистые отложения также могут быть подвержены оползням из-за их высокой пластичности и склонности к деформации под действием воды или давления. Под воздействием влаги глинистые породы могут сжиматься или расширяться, что приводит к перемещению грунта и образованию оползней. Это демонстрирует, как важно учитывать не только тип породы, но и её геологические свойства при анализе риска оползней. Это позволяет более точно определить зоны потенциальной уязвимости и принять соответствующие меры предосторожности для минимизации рисков. Эти формы антропогенного воздействия могут изменить естественные процессы, которые обеспечивают

стабильность грунта на склонах, и увеличить вероятность оползней. Поэтому важно учитывать эти факторы при планировании использования земель и развитии инфраструктуры, чтобы минимизировать риски оползней и обеспечить безопасность жизни и имущества. Антропогенные экзодинамические процессы могут быть разделены на процессы-мероприятия и процессы-следствия. Первые являются полностью управляемыми и представляют собой различного рода действия, нарушающие природное состояние земной коры. К таким действиям принадлежат обработка полей, выпас скота, строительство, горные разработки, перемещение транспорта [14].

#### *Выводы*

Анализ вышеуказанных причин и последствий волн Ноокатского района важен для разработки эффективных мер по их предотвращению и управлению в целях обеспечения безопасности населения и сохранения окружающей среды района.

Анализ факторов и их взаимодействия в Ноокатском регионе на юге Кыргызстана позволяет предсказывать и оценивать риски оползней.

Понимание этих процессов важно для разработки стратегий устойчивого развития, защиты окружающей среды и обеспечения безопасности населения. Важно также проведение исследований и мониторинга для более глубокого понимания динамики ландшафта и его изменений во времени.

Ноокатский район, как и многие другие регионы Ошской области, подвержен различным геодинамическим процессам, включая сейсмическую активность и поднятие грунтов.

#### *Список литературы:*

1. Торгоев И. А. Система мониторинга оползней в Кыргызстане // Технологии гражданской безопасности. 2013. №4(38). С. 68-71.
2. Ажикеев Б. Э., Шамырканов У. М. Оползневые процессы и явления на территории Кыргызской Республики // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2023. Т. 23. №4. С. 153-161.
3. Мусаев В. К., Суцев С. П., Попов А. А., Федоров А. Л. Условия и причины образования оползней // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. 2007. №4. С. 73-76.
4. Сакыев Д. Ж., Загинаев В. В., Омурзакова Ш. А., Ыманбеков К. Ы. Оползневые опасные процессы на территории Республики Кыргызстан и основные факторы, влияющие на активизацию оползней // Технологии гражданской безопасности. 2023. №S.
5. Шербаева З. Э., Сатыбалдиев Б. С., Матикеев К. М., Мырзалиев М. Экзодинамические процессы на стыке крупных горных систем (на примере Юго-восточной Ферганы) // Аспирант и соискатель. 2006. №4(35). С. 239-241.
6. Ордобаев Б. С., Боронов К. А., Мусуралиева Д. Н., Кенжетаев К. И., Орозалиев Б. К. Опасные природные процессы в Кыргызской Республике. Бишкек, 2015. 52 с.
7. Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики. Бишкек, 2024. 833 с.
8. Тиленова Д. К. Гидроэкологическая ситуация в бассейнах рек Южного Кыргызстана и пути ее улучшения // Вестник РУДН. Серия: Инженерные исследования. 2012. №1.
9. Кожогулов К. Ч., Никольская О. В. Прогноз активизации оползней в Кыргызстане // Современные проблемы механики. 2016. №25. С. 3-8.

10. Кожогоулов К. Ч., Никольская О. В. Прогнозирование оползневой опасности склонов на территории Кыргызстана // *Современные проблемы механики сплошных сред*. 2010. №11. С. 64-69.

11. Веселова Л. К., Кожакметова У. К. Экзодинамические процессы Кокшетауской возвышенности // *Вестник КазНУ. Серия географическая*. 2015. Т. 41. №2. С. 120-125.

12. Федотов В. И., Федотов С. В. Современные экзодинамические процессы в Воронежском Подонье // *Вестник ВГУ. Серия: Геология*. 2019. №1. С. 15-20. <https://doi.org/10.17308/geology.2019.1/1693>

13. Горшков С. П. Экзодинамические процессы освоенных территорий. М.: Недра, 1982. 78 с.

14. Суздалева А. Л., Жаргалсайхан Б., Сметанин И. А. Опасные экзодинамические процессы в техногенных геологических телах // *Естественные и технические науки*. 2021. №5. С. 170-171. <https://doi.org/10.25633/ETN.2021.05.12>

#### References:

1. Torgoev, I. A. (2013). Sistema monitoringa opolznei v Kyrgyzstane. *Tekhnologii grazhdanskoi bezopasnosti*, 10 (4 (38)), 68-71. (in Russian).

2. Azhikeev, B. E., & Shamyrganov, U. M. (2023). Opolznevye protsessy i yavleniya na territorii Kyrgyzskoi Respubliki. *Vestnik Kyrgyzsko-Rossiiskogo Slavyanskogo universiteta*, 23(4), 153-161. (in Russian).

3. Musaev, V. K., Sushchev, S. P., Popov, A. A., & Fedorov, A. L. (2007). Usloviya i prichiny obrazovaniya opolznei. *Stroitel'naya mekhanika inzhenernykh konstruksii i sooruzhenii*, (4), 73-76. (in Russian).

4. Sakyev, D. Zh., Zaginaev, V. V., Omurzakova, Sh. A., & Ymanbekov, K. Y. (2023). Opolznevye opasnye protsessy na territorii Respubliki Kyrgyzstan i osnovnye faktory, vliyayushchie na aktivizatsiyu opolznei. *Tekhnologii grazhdanskoi bezopasnosti*, 20 (S), 86-92. (in Russian).

5. Sherbaeva, Z. E., Satybaldiev, B. S., Matikeev, K. M., & Myrzaliev, M. (2006). Ekzodinamicheskie protsessy na styke krupnykh gornnykh sistem (na primere Yugo-vostochnoi Fergany). *Aspirant i soiskatel'*, (4(35)), 239-241. (in Russian).

6. Ordobaev, B. S., Boronov, K. A., Musuralieva, D. N., Kenzhetaev, K. I., & Orozaliev, B. K. (2015). Opasnye prirodnye protsessy v Kyrgyzskoi Respublike. Bishkek. (in Russian).

7. Monitoring, prognozirovaniye opasnykh protsessov i yavlenii na territorii Kyrgyzskoi Respubliki (2024). Bishkek. (in Russian).

8. Tilenova, D. K. (2012). Gidroekologicheskaya situatsiya v basseinakh rek Yuzhnogo Kyrgyzstana i puti ee uluchsheniya. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Inzhenernye issledovaniya*, (1), 88-95. (in Russian).

9. Kozhogulov, K. Ch., & Nikol'skaya, O. V. (2016). Prognoz aktivizatsii opolznei v Kyrgyzstane. *Sovremennye problemy mekhaniki*, (25), 3-8. (in Russian).

10. Kozhogulov, K. Ch., & Nikol'skaya, O. V. (2010). Prognozirovaniye opolznevoi opasnosti sklonov na territorii Kyrgyzstana. *Sovremennye problemy mekhaniki sploshnykh sred*, (11), 64-69. (in Russian).

11. Veselova, L. K., & Kozhakhmetova, U. K. (2015). Ekzodinamicheskie protsessy Kokshetauskoii vozvyshennosti. *Vestnik KazNU. Seriya geograficheskaya*, 41(2), 120-125. (in Russian).



12. Fedotov, V. I., & Fedotov, S. V. (2019). Sovremennye ekzodinamicheskie protsessy v Voronezhskom Podon'e. *Vestnik VGU. Seriya: Geologiya*, (1), 15-20. (in Russian). <https://doi.org/10.17308/geology.2019.1/1693>

13. Gorshkov, S. P. (1982). *Ekzodinamicheskie protsessy osvoennykh territorii*. Moscow. (in Russian).

14. Suzdaleva, A. L., Zhargalsaikhan, B., & Smetanin, I. A. (2021). Opasnye ekzodinamicheskie protsessy v tekhnogennykh geologicheskikh telakh. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki*, (5), 170-171. (in Russian). <https://doi.org/10.25633/ETN.2021.05.12>

*Работа поступила  
в редакцию 16.08.2024 г.*

*Принята к публикации  
21.08.2024 г.*

---

*Ссылка для цитирования:*

Закирова Д. А., Сатыбаев А. Д., Сатыбалдиев Б. С. Анализ причин возникновения процесса движения волн оползня (на примере Ноокатского района Ошской области) // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 80-89. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/08>

*Cite as (APA):*

Zakirova, D., Satybaev, A. & Satybaldiev, B. (2024). Analysis of the Causes of Landslide Wave Movement Process (Using the Example of Nookat District of Osh Region). *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 80-89. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/08>

UDC 577.38, 577.356; 577.359  
AGRIS Q01

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/09

## THE ROLE OF WATER IN THE LIFE OF LIVING ORGANISMS

©*Mammadov H.*, ORCID: 0009-0003-8904-5933, Ph.D., Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, [hasan\\_1961@mail.ru](mailto:hasan_1961@mail.ru)

©*Gulamova A.*, ORCID: 0000-0002-2086-7408, Nakhchivan Food Safety Institute, Nakhchivan, Azerbaijan, [aynurequlamova82@gmail.com](mailto:aynurequlamova82@gmail.com)

## РОЛЬ ВОДЫ В ЖИЗНИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

©*Маммадов Х.*, ORCID: 0009-0003-8904-5933, Нахичеванский государственный университет, канд. экон. наук, Нахичеванский институт продовольственной безопасности, г. Нахичевань, Азербайджан, [hasan\\_1961@mail.ru](mailto:hasan_1961@mail.ru)

©*Гуламова А.*, ORCID: 0000-0002-2086-7408, Нахичеванский институт продовольственной безопасности, г. Нахичевань, Азербайджан, [aynurequlamova82@gmail.com](mailto:aynurequlamova82@gmail.com)

*Abstract.* The article discusses the biological, physical, and chemical properties of natural drinking and bottled mineral waters and examines their mechanism of effect on human health. It provides information on the criteria that drinking water must meet to be considered safe and offers a comparative analysis of mineral waters. The use of various types of mineral waters in the treatment of specific diseases is investigated. The physical and chemical indicators of mineral waters produced in the Nakhchivan Autonomous Republic and their benefits are described. The research concludes that while proper and effective use of mineral waters is beneficial to human health, improper use without considering their composition can lead to serious safety issues.

*Аннотация.* В статье рассматриваются биологические, физические и химические свойства натуральных питьевых и бутилированных минеральных вод, а также изучается их механизм воздействия на здоровье человека. Приводится информация о критериях, которым должна соответствовать питьевая вода, чтобы считаться безопасной, и проводится сравнительный анализ минеральных вод. Исследуется использование различных типов минеральных вод в лечении конкретных заболеваний. Описаны физико-химические показатели минеральных вод, производимых в Нахичеванской Автономной Республике, и их преимущества. Исследование приводит к выводу, что правильное и эффективное использование минеральных вод полезно для здоровья человека, однако неправильное использование без учета их состава может привести к серьезным проблемам с безопасностью.

*Keywords:* mineral waters, hardness, macroelements, microelements, diseases, balneotherapy.

*Ключевые слова:* минеральные воды, жесткость, макроэлементы, микроэлементы, заболевания, бальнеотерапия.

Water is one of the biological, physical, and chemical elements that plays a crucial role in the life processes of humans and all living organisms. Drinking water is a liquid that can be used safely for long periods without harming health. Water makes up 50-80% of the human body, although this proportion varies at different stages of physical development. Infants' bodies consist of 75% water, children 70%, adults 60%, and elderly individuals 50%. Losing 20% of body water can lead to cell

destruction and death. Even a 1% loss of fluid can cause dehydration. A person can survive without water for 3-5 days.

Prolonged water deficiency can lead to various psychological disorders, muscle cramps, and organ failure. A healthy person should drink 1.5-2 liters of water daily. However, it is important to note that excessive water accumulation in the body is also harmful.

Water is crucial for several reasons. Firstly, it plays a decisive role in ensuring normal metabolic activity due to its solvent properties. It also helps in detoxification, skin hydration, aids kidney function, and supports immune system protection.

### *Characteristics of Drinking Water*

Drinking water should have the following qualities: It must be free of disease-causing microbes, colorless, odorless, transparent, have a temperature below 15°C, be sufficiently soft, and not abrasive. It should not contain undissolved chemical substances like hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S), iron (Fe), or manganese (Mn), and should not have any substances that could be toxic or harmful beyond normative indicators.

Packaged drinking water in retail trade networks should be available in sufficient quantities and be reasonably priced for the public. According to the World Health Organization, 80% of health issues are related to drinking water.

### CHEMICAL STANDARDS & PHYSICAL PROPERTIES FOR DRINKING WATER

<i>Chemical Substance</i>	<i>Normative Amount (mg/l)</i>	<i>Physical Property</i>	<i>Normative Amount</i>
pH	6.5-9.5	Turbidity	Clear
Magnesium (Mg)	50	Colour	Colourless
Calcium (Ca)	100-200	Odor	Odorless
Fluoride (F)	1.50	Temperature	4-12°C
Sodium (Na)	200		
Iron (Fe)	0.2-0.3		
Potassium (K)	12		
Nitrate (NO <sub>3</sub> )	50		
Nitrite (NO <sub>2</sub> )	0.50		
Sulfate (SO <sub>4</sub> )	250		

pH is a measure of water's acidity or alkalinity. According to WHO standards, drinking water samples should have a pH between 6.5 and 9.5, magnesium content should be 50 mg/l, and calcium content should be 200 mg/l. Water with a pH below 6.5 is acidic and can corrode metals in network systems and homes, while water with a pH above 9.5 can create taste issues and a slippery feeling. Long-term use of water with high pH can contribute to the formation of stones (gallstones, kidney stones). pH levels can be influenced by industrial pollution and the type of soil through which water flows. The hardness of water depends on the amount of calcium and magnesium salts it contains. Excessive magnesium can damage the eyes, cause diarrhea, and make water taste bitter. Magnesium levels in water are affected by soil composition. Calcium does not directly harm the body, it is beneficial for bone structure; however, excessive amounts can increase the risk of stone formation, while insufficient amounts can be abrasive [1].

### *Composition and Benefits of Mineral Waters*

Mineral water is a natural water containing high amounts of dissolved mineral salts, gases, organic substances, and other beneficial components. Mineral water is distinguished from regular

drinking water by its special physical and chemical properties and varies based on its origin, composition, temperature, and gas exchange. Mineral waters are classified into underground (formed under pressure and temperature at great depths) and surface (formed at the earth's surface under atmospheric influence). Mineral waters are categorized based on their content into carbonated (containing carbon dioxide), sulfurous (containing hydrogen sulfide), radon (containing radon), iodine-bromine (containing iodine and bromine), and iron-rich waters. They are also classified by their ion content, such as calcium, magnesium, sodium, potassium, chlorides, sulfates, bicarbonates and others. Based on temperature, mineral waters are classified into cold (up to 20°C), warm (20-37°C), and hot (above 37°C). Based on gas content, they are classified into carbonated (containing more gas than the atmosphere), naturally carbonated (same amount of gas as the atmosphere), and non-carbonated (less gas than the atmosphere). Gas exchange in water depends on its source, composition, and temperature.

Mineral water can be classified according to various criteria, but the most common is the classification according to the degree of mineralization, that is, the amount of salt dissolved in 1 liter of water. According to this criterion, mineral waters are divided into: Low mineralization: up to 1 g/l; Medium mineralization: 1-10 g/l; High mineralization: 10-35 g/l; Very high mineralization: above 35 g/l. The mineralization level determines the therapeutic properties and usage of mineral water. The higher mineralization means the higher effect of water, but it becomes less drinkable. Low mineral waters can be consumed without restrictions, medium mineral waters with medical advice, and high and very high mineral waters under medical supervision and in small amounts.

There is substantial scientific evidence supporting the effectiveness of mineral water in treating various diseases. Mineral water affects physiological and biochemical processes in the body by normalizing acid-base balance, accelerating metabolism, improving digestion, reducing inflammation, enhancing immunity, detoxifying, improving circulation, relieving spasms and pain, strengthening bones and teeth, and improving skin and hair condition. However, mineral water has many beneficial properties for the human body. But not every mineral water is suitable for the treatment of all kinds of diseases. For the treatment of a particular disease, mineral water can be used depending on its composition, its temperature and method of drinking. In order to get the maximum benefit from Mineral water, it is necessary to pay attention to its type, composition, temperature and method of consumption, these factors must be taken into account in order to choose a suitable mineral water. Waters with bicarbonates, sulfates, chlorides, calcium, magnesium, and sodium are suitable for gastrointestinal diseases. Such water stimulates gastric juice secretion, increases intestinal motility, and helps heal ulcers and erosions. Waters with sulfur, iodine, bromine, fluoride, calcium, and magnesium are suitable for musculoskeletal disorders. They strengthen bone tissue, reduce inflammation and swelling in joints, and improve metabolism between bones and cartilage. Sulfur, iodine, bromine, fluoride, and selenium-rich mineral waters are useful for skin diseases, providing antiseptic and anti-inflammatory effects, and improving skin elasticity and color. Each disease has its optimal mineral water for speeding up recovery. Mineral water is not crucial for all diseases but serves as an additional tool in complex treatment. The use of mineral water in therapy is called balneotherapy. Although balneotherapy is considered an alternative medicine method, it is widely used by doctors due to its effectiveness. Mineral water benefits not only joints but also cartilage, bone, and muscle tissue.

Mineral water is beneficial for individuals suffering from arthritis, spondylosis, osteoarthritis, gout, and consequences of bone, tendon, and muscle injuries, as well as rheumatism and osteochondrosis. Magnesium-rich mineral water reduces the risk of coronary heart disease, heart attack, and stroke. Radon-rich water alleviates osteochondrosis, arthritis, and chronic pain related to nerves. Gout patients should include alkaline mineral water in their diet. Alkaline water also

normalizes stomach function and is used in gastritis treatment, typically consumed 1.5-2 hours before meals.

Systematic consumption of mineral water has been proven beneficial for joint osteoarthritis. Dehydration affects cartilage, joint tissue, and tendons, making them less elastic and more brittle. Calcium deficiency leads to bone tissue deformation and brittleness. Mineral water positively affects spinal ligaments. Iodine-rich water is particularly beneficial for joints, reducing pain, inflammation, and muscle tension while improving tissue nourishment and recovery. Alkaline, iodine-bromine, sodium, and complex mineral waters are suitable for preventing and treating musculoskeletal disorders, especially joint pathologies. Mineral water can be stored in plastic bottles at temperatures up to 20°C for 3 to 18 months. After opening, the water should be kept in the refrigerator and consumed within a few days. The key factor in using mineral waters is their composition, and contraindications arise depending on the water's content. Table waters are generally considered safe for consumption [2].

Drinking any mineral water for extended periods can be harmful, particularly for individuals with acute or chronic conditions. For example, chlorinated water is risky for patients with gallstones and hypertension, while sulfate-rich water should be avoided by adolescents, as their skeletal system is still developing, and by those with calcium deficiencies (osteoporosis, etc.). Magnesium-rich water can be dangerous for people with small stones in the gallbladder or kidneys due to its choleric and diuretic effects, which might cause stones to move.

The U.S. Food and Drug Administration (FDA) has conducted studies on plastic containers used for food and drink, highlighting their potential hazards [3]. These studies raised awareness about the environmental impact of plastic bottles and the dangers of bisphenol A (C<sub>15</sub>H<sub>16</sub>O<sub>2</sub>), a key component of plastic. It has been proven that when food is heated or if proper storage guidelines for plastic-wrapped water are not followed, bisphenol A can leach into the food, leading to serious food poisoning and disrupting hormonal functions. It is recommended to use water packaged in glass bottles for optimal health safety.

### *Materials and Methods*

The majority of the population in the Nakhchivan Autonomous Republic uses bottled sparkling and still waters from various factories and plants for drinking. We collected samples of both plastic and glass bottled waters available in the Nakhchivan AR and analyzed them primarily for pH, permanent and temporary hardness at the Central Food Testing Laboratory of the Nakhchivan Food Safety Institute. The quantities of Ca<sup>2+</sup> and Mg<sup>2+</sup> cations, as well as other macro and microelements, were also examined.

### *Results and Discussion*

Results 5-liter plastic bottled still Sirab water analyzed at the Central Food Testing Laboratory of the Nakhchivan Food Safety Institute showed a total mineralization degree of 14 mg/l, with Na<sup>+</sup> and K<sup>+</sup> at 10 mg/dm<sup>3</sup>, Mg<sup>2+</sup> at 3.0 mg/dm<sup>3</sup>, Ca<sup>2+</sup> at 6.2 mg/dm<sup>3</sup>, and a pH of 7.1. For 1-liter plastic bottled carbonated Sirab water, the total mineralization degree was 820 mg/l, with Na<sup>+</sup> and K<sup>+</sup> at 130 mg/dm<sup>3</sup>, Mg<sup>2+</sup> at 45 mg/dm<sup>3</sup>, Ca<sup>2+</sup> at 220 mg/dm<sup>3</sup>, and a pH of 5.99.

Conducted research has indicated that Sirab water is recommended for individuals with metabolic disorders, respiratory illnesses, urinary system diseases, gastrointestinal tract diseases, and liver diseases [1].

During laboratory tests, it was found that the mineralization level of 5 liters of non-carbonated Badamlı water is 41 mg/l. The amounts of Na<sup>+</sup> and K<sup>+</sup> are 13 mg/dm<sup>3</sup>, Mg<sup>2+</sup> is 2.8 mg/dm<sup>3</sup>, Ca<sup>2+</sup> is 5.7 mg/dm<sup>3</sup>, and the pH is 7.5. In contrast, 1 liter of carbonated Badamlı water, packaged in a

plastic bottle, has a mineralization level of 400 mg/l. The amounts of  $\text{Na}^+$  and  $\text{K}^+$  are 102 mg/dm<sup>3</sup>,  $\text{Mg}^{2+}$  is 29 mg/dm<sup>3</sup>,  $\text{Ca}^{2+}$  is 83 mg/dm<sup>3</sup>, and the pH is 5.6. Badamlı water is bicarbonate, magnesium, calcium, and sodium-rich, with a mineralization level ranging from 0.7 to 7.4 g/l. The pH is 7.5, with calcium at 83 mg/l and magnesium at 45 mg/l. Badamlı water is recommended for use in digestive system disorders, certain liver diseases, and urinary tract conditions.



Figure. Bottled sparkling and still waters from various factories and plants (<https://lyl.su/Ouc1>)

The mineralization level of 1 liter of carbonated Darıdağ mineral water, packaged in plastic bottles, is 825 mg/l. The amounts of  $\text{Na}^+$  and  $\text{K}^+$  are 312 mg/dm<sup>3</sup>,  $\text{Mg}^{2+}$  is 52 mg/dm<sup>3</sup>,  $\text{Ca}^{2+}$  is 210 mg/dm<sup>3</sup>, and the pH is 5.80. Darıdağ water is a type of mineral water that has therapeutic significance for conditions such as myocardial dystrophy, joint pain, metabolic disorders, and gynecological diseases.

#### *Conclusion.*

Based on numerous studies, the increase in cardiovascular diseases and the occurrence of muscle and nerve spasms are associated with magnesium deficiency in the body. Additionally, some research has demonstrated that the reduction in calcium and magnesium levels in softened waters contributes to an increased risk of vascular diseases. Studies examining overall calcium and magnesium levels indicate a correlation between magnesium levels and cardiovascular diseases. A lack of sufficient magnesium in the body may lead to the rapid onset of symptoms associated with cardiovascular diseases.

According to the World Health Organization, it is crucial to consider every detail, including the determination of the minimum allowable levels of calcium and magnesium in drinking water, in regions with significant deficiencies of these elements in the diet. Research shows that magnesium intake is linked to reduced risk of heart disease and cancer, as well as lower cholesterol levels and stress. Conversely, magnesium deficiency can lead to decreased bacterial counts in the intestines and an increased risk of gastric ulcers. The human body obtains 10-20% of its required calcium from drinking water. Deficiency in this element can result in pathological conditions such as musculoskeletal disorders, brittle nails, thinning of the scalp, and chronic fatigue [4].

Based on our laboratory analyses, it can be concluded that the use of carbonated sodium-calcium Sirab water produced in the Nakhchivan Autonomous Republic is recommended for patients with gastritis. However, due to its acidic nature, the consumption of carbonated mineral waters such as Sirab, Badamlı, and Darıdağ is not advisable for individuals with gout. Similarly, these waters could have serious health implications for people with gallbladder and kidney stone diseases. The research has identified that in the autonomous republic, the amounts of calcium and magnesium ions in non-carbonated mineral waters are significantly reduced during filtration. People commonly use non-carbonated waters in 5, 10, and 20-liter volumes for regular consumption, which

disrupts the calcium and magnesium balance in the body. To maintain this balance, it is recommended to consume 0.5-1.0 liters of highly mineralized carbonated water daily. It is important to note that there is a direct correlation between life expectancy and the total amount of calcium and magnesium in the diet. Given the above, it can be stated that if the population uses the mineral waters sold in the autonomous republic according to their intended purpose, it can be beneficial from a safety perspective.

*References:*

1. Akhmadov, A. D. (2018). Zhizni net bez vody. Baku. (in Azerbaijani).
2. Alverdieva, N. F. (2009). Ekspertiza mineral'nykh vod v Azerbaidzhane. Baku. (in Azerbaijani).
3. Güler, C. (2007). Evaluation of maximum contaminant levels in Turkish bottled drinking waters utilizing parameters reported on manufacturer's labeling and government-issued production licenses. *Journal of food Composition and Analysis*, 20(3-4), 262-272. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2006.10.005>
4. Hansen, P. A., & Willick, S. E. (2016). Musculoskeletal disorders of the lower limb. *Cifu DX. Braddom's Physical Medicine and Rehabilitation*. 5th ed. Elsevier Saunders.

*Список литературы:*

1. Əhmədov A.D. Susuz həyat yoxdur. Bakı, 2018. 213 s.
2. Alverdiyeva N. F. Azərbaycanca mineral suların ekspertizası. Bakı, 2009. 145 s.
3. Güler C. Evaluation of maximum contaminant levels in Turkish bottled drinking waters utilizing parameters reported on manufacturer's labeling and government-issued production licenses // *Journal of food Composition and Analysis*. 2007. V. 20. №3-4. P. 262-272. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2006.10.005>
4. Hansen P. A., Willick S. E. Musculoskeletal disorders of the lower limb // *Cifu DX. Braddom's Physical Medicine and Rehabilitation*. 5th ed. Elsevier Saunders. 2016.

*Работа поступила  
в редакцию 16.08.2024 г.*

*Принята к публикации  
22.08.2024 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Mammadov H., Gulamova A. The Role of Water in the Life of Living Organisms // *Бюллетень науки и практики*. 2024. Т. 10. №9. С. 90-95. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/09>

*Cite as (APA):*

Mammadov, H. & Gulamova, A. (2024). The Role of Water in the Life of Living Organisms. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 90-95. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/09>

UDC 631. 582: 633.11  
AGRIS F03

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/10>

## EFFECT OF CROP ROTATION ON BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND ECONOMIC INDICATORS OF WINTER WHEAT IN DIFFERENT AGROECOLOGICAL CONDITIONS

©*Tamrazov T., Ph.D., Research Institute of Crop Husbandry, Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan, ttamraz.tamrazov@gmail.com*

©*Abdullaeva Z., Ph.D., Research Institute of Crop Husbandry, Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan*

©*Mammadova P., Ph.D., Research Institute of Crop Husbandry, Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan*

©*Bakhshaliyeva S., Research Institute of Crop Husbandry, Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan*

## ВЛИЯНИЕ СЕВООБОРОТА НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В РАЗНЫХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

©*Тамразов Т. Г., канд. биол. наук, Научно-исследовательский институт земледелия МСХ Азербайджана, г. Баку, Азербайджан, ttamraz.tamrazov@gmail.com*

©*Абдуллаева З. М., канд. с.-х. наук, Научно-исследовательский институт земледелия МСХ Азербайджана, г. Баку, Азербайджан*

©*Маммадова П. М., канд. с.-х. наук, Научно-исследовательский институт земледелия МСХ Азербайджана, г. Баку, Азербайджан*

©*Бахшалиева С. С., Научно-исследовательский институт земледелия МСХ Азербайджана, г. Баку, Азербайджан*

*Abstract.* The article deals with observations on plants and agrotechnical measures in accordance with the recommendations on the cultivation of plants in short rotation alternating and continuous crops consisting of cereal and inter-row cultivated plants under irrigation conditions. It is known that realizing the potential productivity of wheat in favorable soil and climate conditions is possible by applying high-level agrotechnics in various agro-ecological conditions. The highest indicators of spike elements of the Gobustan variety of wheat, which is the main source of research, were obtained in the crop rotation variant. In Absheron YTT, the spike length is 9.1 cm, the number of spikes is 17.4, the number of seeds is 43, and the mass of the seed is 1.62 g. The mass of 1000 grains are 41.8 g. 9.9 cm according to the mentioned indicators in Tarter BTS; 19.9 units; 50 units; It was determined to be 1.83 g: 40.9 g, which is 0.6-0.9 cm in regions, respectively, compared to continuous cultivation; 2.3-2.8 pieces; 4-3 units; An increase of 0.11-0.16 g and 3.1-3.4 g was obtained. The number of beans per plant in Absheron AEF is 45.6, the number of seeds is 106.3, the mass of seeds is 12.5 g, and the mass of 1000 seeds is 118.4 g. In Tarter RES, one plant has 52.5 beans, 128 grains, the mass of a grain is 13.9 g, and the mass of 1000 g of grain is 110.3 g. These indicators 4.0-4.3 units according to regions compared to continuous cultivation; 9.0-12.3 units; 1.2-1.3 g and 7.4-3.2 g indicate an increase. Thus, the crop rotation in 2 different agroecological conditions after the soybean predecessor had a significant effect on the spike and economic indicators of the winter wheat crop. The highest indicators of spike elements of the winter



wheat Gobustan variety were obtained in the crop rotation variant. According to the results of the research, the highest grain yield in the regions was obtained in the mentioned option. Thus, in this variant, the grain yield of winter wheat per hectare was 40.4 cwt in Absheron AEF and 48.4 cwt in Tartar RES.

*Аннотация.* В статье приведены наблюдения за растениями и агротехнические мероприятия в соответствии с рекомендациями по возделыванию растений в коротких севооборотах, чередующихся и сплошных посевах, состоящих из зерновых и междурядных культурных растений, в условиях орошения. Известно, что реализация потенциальной продуктивности пшеницы в благоприятных почвенно-климатических условиях возможна путем применения агротехники высокого уровня в различных агроэкологических условиях. Наиболее высокие показатели элементов колоса сорта пшеницы Гобустан, являющегося основным источником исследований, получены в варианте севооборота. У Апшерона АЕФ длина колоса 9,1 см, количество колосков 17,4, количество семян 43, масса семени 1,62 г. Масса 1000 зерен 41,8 г. 9,9 см по указанным показателям в Тартерском РЕС; 19,9 единиц; 50 единиц; Она определена как 1,83 г: 40,9 г, что в регионах соответственно составляет 0,6-0,9 см по сравнению с сплошным культивированием; 2,3–2,8 шт.; 4-3 единицы; Получена прибавка 0,11–0,16 г и 3,1–3,4 г. Таким образом, севооборот в 2-х различных агроэкологических условиях после предшественника сои оказал существенное влияние на всхожесть и экономические показатели урожая озимой пшеницы. Наиболее высокие показатели элементов колоса озимой пшеницы сорта Гобустан получены в варианте севооборота. По результатам исследований самая высокая урожайность зерна в регионах получена в указанном варианте. Так, в этом варианте урожайность зерна озимой пшеницы с гектара составила 40,4 ц в Апшеронском ВЕС и 48,4 ц в Татарском РОС.

*Ключевые слова:* растение, почва, плодородие, предшественник, севооборот, элементы колоса.

*Keywords:* plant, soil, fertility, soil, crop rotation, spike elements.

In recent years, in Azerbaijan, environmental, soil protection, cost-saving, as well as biological diversity problems have been identified as important priorities, and serious efforts are being made in the development of this field. A lot of work has been done in the direction of solving these problems, and mainly the protection of agricultural plant species, improvement of land, efficient use and protection of biological diversity are being implemented [7, 8]. Because biological diversity is one of the most important issues in ensuring sustainable development and food security [4]. The rapid development of the agricultural sector is related to the development of promising scientific fields, which requires the development of modern technologies for the production of agricultural products in scientific research institutions and their wide application in the agricultural field [5]. The basis of these technologies should be highquality product production, environmental safety and competitiveness. For this, the application of the correct crop rotation, as well as the selection of salaf plants, has a positive effect on the more efficient use of cultivated areas, the improvement of soil fertility and the productivity and quality of plants. In modern times, since farms consist of small areas, the application of crop rotations with fewer fields is more efficient.

Currently, research scientists in the republic are developing a system of measures that positively affect soil fertility, its biological activity and the productivity of cultivated plants. Alternating agricultural crops according to their biological characteristics and soil fertility elements

is to cultivate the soil in accordance with the agroecosystem. When alternating plants with different coke structure, the structural indicators of the crop and the corresponding yield also increase [3, 5].

In order to restore the soil fertility and the nitrogen reserve in it, alternate planting of siderates and leguminous plants that replace organic and mineral nitrogen placement in the fields lays the foundation of the crop elements, which are the main indicators of the productivity of grain crops.

The main goal of the presented research was to increase the productivity of cereals and legumes, which play an important role in providing nutrients to irrigated lands suitable for cultivation and increasing the production of food products, on scientific grounds, and to prepare recommendations for farmers operating in the republic.

#### *Material and methods*

By us in accordance with the purpose of the study in two different regions under irrigation conditions in 2018-2020 Absheron Auxiliary Experimental Farm (AEF) and Tartar Regional Experiment (RES) in soybean-winter wheat-maize crop rotation and continuous crops in the area research work has been carried out. The soils of the Absheron AEF area have low fertility and are poorly supplied with basic nutrients and atmospheric sediments. The soils of the territory of Tartar RES are light chestnut with 2.0-25% humus, and have a medium granular structure due to their mesic content. Observations on plants and agrotechnical measures in short rotation alternating and continuous crops consisting of cereal and inter-row cultivated plants under irrigation conditions were carried out in accordance with the recommendations on the cultivation of plants [4]. 90 kg of nitrogen fertilizer was applied to wheat and barley plants in the budding phase, 150 kg to corn plants in the 3-5 leaf phase, 45 kg to soybean plants before branching, and 45 kg in the formation of beans.

#### *Results and their discussion*

It is known that realizing the potential productivity of wheat in favorable soil and climate conditions is possible by applying high-level agrotechnics in various agro-ecological conditions. Quantitative traits in cereals have been studied by many researchers. According to those authors, the quantitative indicators are related to the variety of cultivation conditions according to different agro-ecological conditions. This variety is observed in the height of the plant, the length of the spike, and the number of grains in the spike. The number of grains is considered one of the main yield elements and varies greatly depending on the external environment and the applied cultivation [1, 2].

One of the most important indicators determining productivity is the mass of 1000 grains. Although this indicator has genetic determination, it mainly depends on soil and climate conditions. During the research, according to the methodology, the structural analysis of plants was carried out on plant samples taken from one square meter and the results are given in Table 1.

Table 1

SOME BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND ECONOMIC CHARACTERISTICS OF COMMON WHEAT DEPENDING ON CROPPING SCHEMES AND REGIONS

<i>Indicators</i>	<i>Absheron AEF</i>		<i>Tartar RES</i>	
	<i>Crop rotation</i>	<i>Non-stop crop</i>	<i>Crop rotation</i>	<i>Non-stop crop</i>
Plant height, cm	98.1	90.3	106.2	99.4
Productive bushing, no	1.26	1.20	1.47	1.41
Spike length, cm	9.1	8.5	9.9	9.0
The number of spikes, number	17.4	15.1	19.9	17.1
The number of grains in the spike	43	39	50	47
Mass of grains in spike, g	1.62	1.51	1.83	1.67

<i>Indicators</i>	<i>Absheron AEF</i>		<i>Tartar RES</i>	
	<i>Crop rotation</i>	<i>Non-stop crop</i>	<i>Crop rotation</i>	<i>Non-stop crop</i>
Mass of 1000 deniers, g	41.8	38.7	40.9	37.5
Productivity per hectare, s	40.4	35.7	48.1	43.7

Based on the data in the table, it can be noted that the highest indicators of spike elements of the plant we studied were obtained in the crop rotation option. In Absheron AEF, the length of the spike is 9.1 cm, the number of spikes is 17.4, the number of grains in the spike is 43, the mass of a grain is 1.62 g and the mass of 1000 grains is 41.8 g. 19.9 units; 50 units; 1.83 g; It was determined to be 40.9 g, which is 0.6-0.9 cm in regions, respectively, compared to continuous planting; 2.3-2.8 pieces; 4-3 units; 0.11-0.16 g; It means an increase of 3.1-3.4 g.

In accordance with the above mentioned, the highest grain yield in the regions was obtained in the crop rotation option. Thus, in this variant, the grain yield per hectare was 40.4 s in Absheron AEF and 48.1 s in Tartar RES. With winter wheat in crop rotation and continuous crops during the study besides, the yield indicators of soybean, which is a cereal-legume plant, differed in both regions. In Absheron AEF, the number of beans in this plant is 45.6 pieces, the number of grains is 106.3 pieces, the weight of beans is 12.5 g, the weight of 1000 grains is 118.4 g. 13.9 g and the weight of 1000 grains was found to be 110.3 g. This shows that 4.0-4.3 units, according to the zones, in the crop rotation variant compared to continuous cropping. 90-123 units. 1.2-1.3 g and 7.4-3.2 g were obtained (Table 2).

Table 2

YIELD INDICATORS OF SOYBEAN AND BUCKWHEAT  
 UNDER DIFFERENT AGROECOLOGICAL CONDITIONS

<i>Indicators</i>	<i>Absheron AEF</i>		<i>Tartar RES</i>	
	<i>Crop rotation</i>	<i>Non-stop crop</i>	<i>Crop rotation</i>	<i>Non-stop crop</i>
<i>Soybean "Bryson" variety</i>				
Number of pods per plant, number	45.6	41.6	52.5	48.2
The number of seeds in plant, number	106.3	97.3	128	115.7
The mass of the grain in the plant, g	12.5	11.3	13.9	12.6
The mass of 1000 grains is g	118.4	111.0	11.3	107.1
<i>Corn "Zagatala 420" variety</i>				
The number of branches in the plant, no	1.4	1.2	1.5	1.3
The length of the fence, cm	20.4	19.3	21.9	19.4
The diameter of the fence, cm	5.1	4.7	5.9	5.2
The grain that comes out of the mil, g	155.4	150.0	155.9	150.2
Mass of 1000 grains, g	250.4	256.5	293.8	287.3

Also, the structural elements of corn differed depending on the crops in both regions. In the samples taken from the valid field, the number of spikelets per plant, the length of the spikelet, the diameter, the fresh spikelet and the weight of the grain from one spikelet were higher in the crop rotation variant than in the continuous flow.

*Result*

Thus, crop rotation in 2 different agro-ecological conditions after the soybean predecessor had a significant effect on the spike and economic indicators of the winter wheat crop. The highest

indicators of spike elements of the “Gobustan” variety of winter wheat were obtained in the crop rotation variant. According to the results of the research, the highest grain yield in the regions was obtained in the mentioned option. So, in this version, the grain yield of winter wheat is 40.4 s per hectare in Absheron AEF. In Tartar RES, it was 48.4s.

#### References:

1. Arshad, M. A., Soon, Y. K., & Ripmeester, J. A. (2011). Quality of soil organic matter and C storage as influenced by cropping systems in northwestern Alberta, Canada. *Nutrient cycling in agroecosystems*, 89, 71-79. <https://doi.org/10.1007/s10705-010-9377-1>
2. Musaev, A. Ch., Guseinov, N. S., & Mamedov, Z. A. (2008). Metodologiya polevykh eksperimentov pri nauchno-issledovatel'skikh rabotakh v oblasti selektsii zernovykh kul'tur. Baku.
3. Rzaev, M. Ya., Abdullaeva, Z. M., & Feizullaev, G. M. (2018). Rol' sevooborota v sozdanii biologicheskogo raznoobraziya. In *Sbornik nauchnykh trudov NII zemledeliya*, 29, Baku. (in Azerbaijani).
4. Feliciano, D. (2019). A review on the contribution of crop diversification to Sustainable Development Goal 1 “No poverty” in different world regions. *Sustainable development*, 27(4), 795-808. <https://doi.org/10.1002/sd.1923>
5. Hedge, D. M., Tiwari, S. P., & Rai, M. (2003). Crop Diversification in Indian Agriculture. *Agricultural Situation in India*, 60, 255-272.
6. Paroda, R. (2022). Crop Diversification for Sustainable Agriculture. *Ecology, Economy and Society—the INSEE Journal*, 5(1), 15-21. <https://doi.org/10.37773/ees.v5i1.611>
7. Tamraz, H., & Abdullayeva, Z. M. (2023). Root Residues and Productivity Of Plants In Different Types Of Rotation And Continuous Crops. *ICOFAAS 2023*, 88.
8. Tamraz, H., & Abdullayeva, Z. M. (2023). The influence of crop rotation and seeding on the quantitative indicators of plants and the number of weeds. *Climate change and sustainable soil management, international congress, Baki*, 196-198.

#### Список литературы:

1. Arshad M. A., Soon Y. K., Ripmeester J. A. Quality of soil organic matter and C storage as influenced by cropping systems in northwestern Alberta, Canada // *Nutrient cycling in agroecosystems*. 2011. V. 89. P. 71-79. <https://doi.org/10.1007/s10705-010-9377-1>
2. Мусаев А. Ч., Гусейнов Н. С., Мамедов З. А. Методология полевых экспериментов при научно-исследовательских работах в области селекции зерновых культур. Баку, 2008.
3. Рзаев М. Я., Абдуллаева З. М., Фейзуллаев Г. М. Роль севооборота в создании биологического разнообразия // *Сборник научных трудов НИИ земледелия*. Т. XXIX. Баку: Муаллим, 2018. С. 379-382.
4. Feliciano D. A review on the contribution of crop diversification to Sustainable Development Goal 1 “No poverty” in different world regions // *Sustainable development*. 2019. V. 27. №4. С. 795-808. <https://doi.org/10.1002/sd.1923>
5. Hedge D. M., Tiwari S. P., Rai M. Crop Diversification in Indian Agriculture // *Agricultural Situation in India*. 2003. V. 60. P. 255-272.
6. Paroda R. Crop Diversification for Sustainable Agriculture // *Ecology, Economy and Society—the INSEE Journal*. 2022. V. 5. №1. P. 15-21. <https://doi.org/10.37773/ees.v5i1.611>
7. Tamraz H., Abdullayeva Z. M. Root Residues and Productivity Of Plants In Different Types Of Rotation And Continuous Crops // *ICOFAAS 2023*. 2023. P. 88.

8. Тәмразов Т. Х., Abdullayeva Z. M. Əkin dövrüyyəsinin və əkinlərin bitkilərin kəmiyyət göstəricilərinə və əlaqə otlarının sayına təsiri // İqlim dəyişikliyi və davamlı torpaq idarəçiliyi. Bakı, 2023. S.196-198.

*Работа поступила  
в редакцию 24.07.2024 г.*

*Принята к публикации  
30.07.2024 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Tamrazov T., Abdullaeva Z., Mammadova P., Bakhshaliyeva S. Effect of Crop Rotation on Biological Characteristics and Economic Indicators of Winter Wheat in Different Agroecological Conditions // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 96-101. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/10>

*Cite as (APA):*

Tamrazov, T., Abdullaeva, Z., Mammadova, P. & Gulamova, A. (2024). Effect of Crop Rotation on Biological Characteristics and Economic Indicators of Winter Wheat in Different Agroecological Conditions. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 96-101. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/10>

УДК 633.152  
AGRIS F30

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/11>

## **АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КУКУРУЗЫ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В БОГАРНЫХ УСЛОВИЯХ ЗАКАТАЛЫ, И РОЛЬ В СЕЛЕКЦИИ**

©*Асланова Ф.*, ORCID: 0009-0000-4022-4728, Научно-исследовательский институт защиты растений при Министерстве сельского хозяйства Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан, [f.aslanova@mail.ru](mailto:f.aslanova@mail.ru)

## **AGROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF DIFFERENT VARIETIES OF CORN GROWN IN RAINFED FARMED CONDITIONS OF ZAKATALA AND THEIR ROLE IN BREEDING**

©*Aslanova F.*, ORCID: 0009-0000-4022-4728, Research Institute of Plant Protection, Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan, [f.aslanova@mail.ru](mailto:f.aslanova@mail.ru)

*Аннотация.* Определены эффективные нормы питательных веществ по агробиологическим характеристикам образцов сортов кукурузы, расположенных на горнолесных почвах Закаतालского района. Рассмотрена роль каждого структурного маркера в формировании урожая и как исходного материала в селекционных исследованиях.

*Abstract.* Effective norms of nutrients on agrobiological features of regionalized corn variety samples in mountain-forest soils of Zakatala region have been determined. The role of each structural indicator as a starting material in productivity formation and selection research has been considered.

*Ключевые слова:* кукуруза, сорта, гибриды, агробиологические характеристики, горнолесные почвы, структурные показатели, продуктивность.

*Keywords:* corn, varieties, hybrids, agrobiological characteristics, mountain-forest soils, structural indicators, productivity.

Кукуруза — важное продовольственное и кормовое растение, имеющее множество разнообразных применений, как одна из основных зерновых культур мирового сельского хозяйства. Это растение отличается от других сельскохозяйственных растений коротким вегетационным периодом, урожайностью 2-3 раза в год и высокой продуктивностью. Его культивируют в разных регионах мира как растение, имеющее большой потенциал в обеспечении продовольственной безопасности населения мира, укреплении кормовой базы птицы и животноводства [1, 2].

Решение таких важных вопросов, как повышение продуктивности и качественных показателей растения кукурузы, повышение эффективности производства весьма актуально и важно [3, 4].

С этой целью при создании сортов с новыми адаптивными свойствами были получены положительные результаты в получении форм с богатым разнообразием от взаимодействия генотипических факторов и факторов внешней среды.

*Материалы и методы*

В зависимости от почвенно-климатических условий региона с учетом метеопоказателей были проанализированы агрохимические показатели почвы и определены нормы удобрений для регулирования агробиологических показателей растения. С целью обеспечения нормального роста и развития растений в засушливых условиях Шеки-Загатальского района принята оптимальная норма удобрений, принятая для региона, с безудобренными вариантами. В Загатальской районной опытной станции использованы сортовые образцы кукурузы Загатала 68, Гюрур, Эмиль с высокой урожайностью зерна и зеленой массы [5-7].

Количество общего гумуса в пахотном слое (0-25 см) поля составляет 2,39-2,51%, в подпахотном слое (25-50 см) — 1,75-1,85%, а в нижних слоях - постепенно уменьшается до 50-75 и 75-104 см в глубину и составляет 0,88-1,18 и 0,81-0,89% соответственно. Гумус составляет 0,81-0,89%, так как почва и гниль, принесенные с лесной территории паводковыми водами, являются основными факторами формирования почвенного покрова Парзиванского опытного участка Загаталы, в отличие от большинства экономических районов республики. Общий азот — удовлетворительный, количество общего азота в пахотном слое составляет 0,15-0,16%, а в нижних слоях оно постепенно снижается (Таблица 1). Количество общего фосфора в пахотном слое — 0,13%.

Таблица 1

ОСНОВНЫЕ АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОРНО-ЛЕСНЫХ БУРОЗЕМОВ  
 ЗАГАТАЛЬСКОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ, 2023-2024 гг.  
 (Парзиванский опытный участок)

Глубина, см	pH	CaCO <sub>3</sub> %	Общий гумус, %	Азот		Фосфор		Калий K <sub>2</sub> O мг/кг
				% от общего числа	легко гидролизу ется мг/кг	Общий	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/кг	
0-25	6,9-7,1	0,00-0,09	2,39-2,51	0,15-0,16	35,3-44,5	0,130-13	28,6-31,6	235-280
25-50	7,2-7,3	0,23-0,35	1,71-1,85	0,08-0,10	19,6-23,4	0,08-0,10	11,5-13,6	115-166
50-75	7,4-7,5	0,29-0,45	0,88-1,18	0,06-0,08	18,7-20,4	0,06-0,08	4,5-5,5	85-95
75-104	7,4-7,5	0,33-0,50	0,81-0,89	0,06-0,07	6,9-8,3	0,06-0,07	3,1-3,3	65-68

Обеспеченность сельскохозяйственных растений основными питательными веществами в течение вегетационного периода, а также определение норм органических и минеральных удобрений зависит от потенциальной урожайности, запаса питательных веществ в почве и коэффициента их усвоения растением. Учитывая все это, был поставлен эксперимент. В горно-лесных бурых почвах Парзивы на разной глубине определяли количества подвижного (легкоусвояемого) фосфора и переменного (легкоусвояемого) калия (K<sub>2</sub>O). По результатам анализа установлено, что количество фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) в пахотном слое колеблется от 28,6 до 31,6 мг/кг в 1 кг почвы, а в подпахотном слое (25-50) от 11,5 до 13,6 мг/кг. см).

В нижних слоях она постепенно закономерно снижается (Таблица 1). Это свидетельствует о том, что поле умеренно обеспечено подвижным (легкоусвояемым) фосфором, а в пахотном слое нашего поля имеется 101-105 кг легкоусвояемого фосфора. Принимая во внимание, что на производство 1 ц экспериментируемого растения уходит 0,9-1,1 кг фосфора, а коэффициент поглощения растениями фосфора из почвы составляет 55-70% в зависимости от почвы и климатические условия. В это время помимо растения кукурузы, которое дает урожай более 100 ц, требуются фосфорные удобрения. Норма фосфорных удобрений, необходимая на дополнительные 40 ц зерна, рассчитывается следующим образом. Коэффициент использования удобрений растения кукурузы колеблется в пределах 28-42% в зависимости от почвенно-климатических условий, степени

обеспеченности почвы фосфором. Норму внесения удобрений определяют после подсчета запаса легкоусвояемого фосфора во всем слое. Одним из питательных веществ, которые растение кукурузы усваивает больше всего, является калий. После азота калий является наиболее усваиваемым элементом. Если на 1 ц зерновой культуры и соответствующее количество надземной сухой биомассы вносят 3,0-3,3 кг азота, то калия вносят 2,9-3,1 кг. Поэтому очень важно обеспечить растение калием. В Парзиване, где мы проводили опыт, количество легкоусвояемого калия в пахотном слое составляло 235-280 мг на 1 кг почвы перед посевом. Это свидетельствует о том, что участок плохо обеспечен калием (Таблица 1). С другой стороны, в отличие от азота и фосфора, усвоение калия растениями колеблется в пределах 8-11% в зависимости от почвенно-климатических условий. Для определения количества легкоусвояемого фосфора и калия в почве в течение вегетационного периода на разных стадиях развития растений брали пробы почвы с разной глубины и определяли количество легкоусвояемого фосфора и калия.

### *Результаты и обсуждение*

Как видно из результатов анализа, количество активированного фосфора в пахотном слое почвы (0-25 см) в 10-лиственную фазу растения составило 55,1 мг на 1 кг почвы. Это на 25,1 мг или на 83,67% больше, чем в почве перед посевом. Частично это произошло за счет внесения фосфорных удобрений перед посевом, а частично за счет превращения  $\text{CaHPO}_4$  в  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  вследствие повышения температуры и влажности. От фазы 10 листьев растения до стадии формирования метлы количество доступного фосфора (на 0-25 см) уменьшалось на 19,3 мг или 35,03% на 1 кг почвы.

Снижение произошло в основном за счет поглощения растением фосфора из почвы и продолжалось до фазы полного созревания. Наибольшее снижение наблюдалось в фазу полного созревания, когда в пахотном слое на 1 кг почвы приходилось 26,9 мг доступного фосфора. В 1 кг почвы из 10-листной и побеговой стадий этого растения его было на 28,2 и 19,8 мг или на 51,18 и 42,40 % меньше соответственно. Это вполне закономерно, ведь к концу вегетации растение усвоило из почвы в среднем 95-115 кг фосфора (в зависимости от сорта), за счет снижения как температуры, так и влажности, часть активный фосфор  $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2]$  в почве переходит в сравнительно трудноусвояемую форму ( $\text{CaHPO}_4$ ). В зависимости от фазы роста растения существенной разницы в количестве доступного фосфора на глубине 25-50 см не наблюдалось (Таблица 1).

Одним из элементов, из которого растение кукурузы усваивает большую часть питательных веществ, является калий. С каждым ц зерна и соответствующим количеством урожая надземной биомассы из почвы выносятся 2,8-3,0 кг калия. Из основных усваиваемых питательных веществ превышает это значение только азот (2,9-3,2 кг/сек). За последние 30-35 лет резко сократилось внесение в почву калийных удобрений (в виде органических и минеральных удобрений).

Как показано выше, участок плохо обеспечен калием, так как количество калия в 1 кг почвы составляет менее 300 мг. После внесения минеральных удобрений среднее количество калия в 1 кг почвы в 10-лиственную фазу растения составило 335 мг, то есть участок был умеренно обеспечен переменным калием. В фазу полного созревания растения количество калия на глубине 0-25 см снижалось до 265 мг на 1 кг почвы. 70 мг/кг с 10-листной стадии и 44 мг/кг с фазы формирования метелки у этого растения кукурузы, то есть количество переменного калия в пахотном слое почвы в фазе полной спелости составляет 20,89% и 14,24% соответственно по сравнению с фазами формирования 10 листьев и метелки % уменьшилось (Таблица 2).



Таблица 2

УСВОЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O)  
 В РАЗНЫХ ОРГАНАХ РАЗНЫХ СОРТОВ КУКУРУЗЫ, кг/ч

Сорт	Лист	Ствол	Кожура	Кожурой (без зёрнышек)	Надземная биомасса	С зёрнышками	С общей надземной биомассой
N							
Загатала 68	26,55	43,42	9,50	11,57	91,04	177,10	268,14
Эмиль	21,75	49,37	8,93	9,85	49,90	160,10	158,00
Гюрур	22,65	56,51	10,63	10,67	107,46	169,82	277,28
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>							
Загатала 68	8,91	19,25	4,95	4,75	37,86	38,20	76,06
Эмиль	11,50	23,70	5,10	5,68	45,98	35,10	81,08
Гюрур	13,25	27,67	6,27	5,66	52,85	36,15	89,00
K <sub>2</sub> O							
Загатала 68	33,25	107,80	19,90	12,95	183,39	67,85	251,24
Эмиль	35,15	111,90	19,80	11,15	178,00	58,69	256,69
Гюрур	38,50	125,90	19,90	11,64	195,94	61,16	257,10

Итак, на производство 1 ц растения кукурузы расходуется 2,9-3,2 кг азота, 0,9-1,1 кг фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) и 2,8-3,0 кг калия (K<sub>2</sub>O). Следует отметить, что такие показатели возможны при их нормальном определении с помощью питательных веществ для растений.

По результатам исследований установлено, что процентное содержание азота в фазе полного созревания растения находится в зерне. В зависимости от сорта процент азота в зерне колеблется в пределах 1,41-1,51%, а наименьшее его количество составляет 0,37-0,43% в зерне (без зерна). Как видно из результатов исследований, количество азота в % зерна и зерна относительно мало меняется в зависимости от сорта, и эти показатели очень четко наблюдаются в листе. Таким образом, у сорта Загатала-420 в фазу полного созревания процентное количество азота в листьях было значительно выше по сравнению с другими анализируемыми нами сортами. В целях защиты плодородия почвы, сохранения и улучшения легкоусвояемых форм основных питательных веществ (азота, фосфора и калия) в почве в почву вносят азотные, фосфорные и калийные вещества органическим способом в соответствии с питательными веществами, проводимыми с помощью вышеуказанных методов.

Измельченная общая биомасса (зерно с технических культур и стерня с нетехнических культур) должна быть возвращена в почву в виде минеральных удобрений. У анализируемых сортов вынос азота из почвы варьировал в зависимости от сорта. Так, если у улучшенных сортов Загатала и Гюрур этот показатель составлял 268,14 и 277,28 ц/га, то у Эмиль он составил 158,00 ц/га. С другой стороны, количество азота, переносимое товарной (зерно) и некоммерческой (мякина) продуктами, совершенно различалось в зависимости от сортов кукурузы (Таблица 2). В случае фосфора были получены иные результаты.

Когда у растения много стерни, количество фосфора, переносимого стерней, увеличивается. В отличие от азота и фосфора, калий в основном собирается в вегетативных органах. В целом количество калия, накопленного в вегетативных органах, в несколько раз превышало количество выносимого генеративными (преимущественно зерновыми) органами. С другой стороны, имелась полная разница в количестве калия, переносимого надземной биомассой отдельными органами растения. Так, если количество калия, переносимое листьями, составляет 33,25-38,50 кг в зависимости от сорта, то количество

калия составляет 19,80-19,90 кг/га. Большая часть калия переносится стеблем растения (107,80-125,90 кг/га).

Таблица 3

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ, СТРУКТУРНЫЕ И УРОЖАЙНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
 МЕСТНЫХ СОРТОВ КУКУРУЗЫ  
 (2023-2024 гг.)

Сорт	Дни вегетационного периода	Высота растения в см	Высота прикрепления плода к стволу см.	Количество листьев в фазе созревания в цифрах	Длина плода см.	Кол-во рядов зернышек в плоде	Кол-во зернышек в одном ряду	Процент составляющий кол-во зернышек от общего плода	Вес 1000 зернышек г	Обильности зернышек цт./гр.
Загатала-68	113	302	118,0	14,0	23,1	16,0	47	82,3	364	86,0
Гюрур	108	234	99,0	13,0	20,7	16,0	45	82,5	325	89,2
Эмиль	106	247	103	13,0	21,1	16,0	47	84,7	367	84,7

По продолжительности вегетации указанные сорта относятся к среднеранним и среднеспелым (106-113 дней). Высота растений составила 234-302 см в зависимости от условий питания и внешних факторов среды, высота ветки, примыкающей к стеблю, — 99-118 см, количество листьев в фазе созревания — 13-14. Сорта, указанные по сельскохозяйственно важным показателям, имели разные показатели, обусловленные их биоморфологическими особенностями и взаимодействием с внешними факторами среды. Биоморфологические, структурные и продуктивные показатели разных образцов в годы исследований приведены в Таблице 3. Длина колосков после сушки в образцах 20,7-23,1 см, а количество зерен в одном ряду 45-49,0. В пробах выход зерна 82,3-85,8%. Масса 1000 зерен находится в пределах 325-367 г.

*Заключение*

В зависимости от условий питания и внешних факторов среды изменяются агробиологические признаки, а изменения отдельных структурных показателей отражаются на продуктивности кукурузы.

*Список литературы:*

1. Məmmədova S. M., Dünyamalıyev S. Ə., Abdulbaqiyeva S. A., Kərimov N. İ., Sofiyev H. S. Yeni məhsuldar və keyfiyyətli qarğıdalı sort və hibridlərin yaradılması // Azərbaycan ET Əkinçilik İnstitutunun Elmi Əsərləri Məcmuəsi. T. XXIII. Bakı, 2012. S. 178.
2. Nəsiməmmədov İ. M., Tələi C. M., Kocayev T. V. Torpaq, bitki və gübrələrin aqrokimyəvi analiz üsulları. Bakı, 2016.
3. Кагермазов А. М., Хатефов Э. Б. Селекция генетических источников признака засухоустойчивости для создания новых гибридов тетраплоидной кукурузы // Аграрный вестник Урала. 2011. №8. С. 8-11.
4. Aslanova S. Petrosimonieta brachiatae and Suaedeta confusae formations distributed in the territory of Azerbaijan // AS-Proceedings. 2023. V. 1. №5. P. 3.
5. Molazem D., Qurbanov E. M., Dunyamaliyev S. A. Role of proline, Na and chlorophyll content in salt tolerance of corn (*Zea mays* L.) // American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. 2010. V. 9. №3. P. 319-324.

6. Асланова Ш. Ф. Влияние экоклиматических условий на изменение некоторых морфологических признаков и урожайность гибридов кукурузы // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №8. С. 153-157. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/69/20>

7. Дуньямалиев С. А., Мустафаев З. Х., Асланова Ф. С., Гатамов Х. Р. Агробиологическая характеристика различных сортов кукурузы и их роль в селекции на влажных почвах Азербайджана // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №6. С. 72-79. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/67/10>

*References:*

1. Mamedova, S. M., Dun'yamaliyev, S. A., Abdulkakieva, S. A., Karimov, N. I., & Sofiev, Kh. S. (2012). Sozdanie novykh produktivnykh i kachestvennykh sortov i gibridov kukuruzy. In *Sbornik nauchnykh trudov Azerbaidzhanskogo ET Sel'skokhozyaistvennogo Instituta*, 23, Baku, 178. (in Azerbaijan).

2. Gadzhimamedov, I. M., Talai, S. M., & Kodzhaev, T. V. (2016). Metody agrokhimicheskogo analiza pochvy, rastenii i udobrenii. Baku. (in Azerbaijan).

3. Kagermazov, A. M., & Khatefov, E. B. (2011). Seleksiya geneticheskikh istochnikov priznaka zasukhoustoichivosti dlya sozdaniya novykh gibridov tetraploidnoi kukuruzy. *Agrarnyi vestnik Urala*, (8), 8-11. (in Russian).

4. Aslanova, S. (2023). Petrosimonieta brachiatae and Suaedeta confusae formations distributed in the territory of Azerbaijan. *AS-Proceedings*, 1(5), 3.

5. Molazem, D., Qurbanov, E. M., & Dunyamaliyev, S. A. (2010). Role of proline, Na and chlorophyll content in salt tolerance of corn (*Zea mays* L.). *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci*, 9(3), 319-324.

6. Aslanova, Sh. (2021). Effect of Ecological Conditions on Change of Some Morphological Characteristics and Yield of Corn Hybrids. *Bulletin of Science and Practice*, 7(8), 153-157. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/69/20>

7. Dunyamaliyev, S., Mustafaev, Z., Aslanova, F., & Gatamov, Kh. (2021). Agrobiological Characteristics of Different Varieties of Corn and Their Role in Breeding on Wet Soils in Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 7(6), 72-79. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/67/10>

*Работа поступила  
в редакцию 10.07.2024 г.*

*Принята к публикации  
18.07.2024 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Асланова Ф. Агробиологическая характеристика различных сортов кукурузы, выращиваемых в богарных условиях Закаталы, и роль в селекции // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 102-107. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/11>

*Cite as (APA):*

Aslanova, F. (2024). Agrobiological Characteristics of Different Varieties of Corn Grown in Rainfed Farmed Conditions of Zakatala and Their Role in Breeding. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 102-107. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/11>

УДК 674.031.925.25  
AGRIS F30

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/12

**АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ ВОСТОЧНОЙ ХУРМЫ  
(*Diospyros kaki* L. f.), ВЫРАЩИВАЕМЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ШЕКИ-  
ЗАКАТАЛЬСКОГО РАЙОНА АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

©*Абдуллаева Н. М.*, канд. с.-х. наук, Научно-исследовательский институт плодородства  
и чаеводства Азербайджанской Республики,  
г. Губа, Азербайджан, [zahid.mustafayev67@mail.ru](mailto:zahid.mustafayev67@mail.ru)

**ANALYSIS OF YIELD INDICATORS OF EASTERN PERSIMMON (*Diospyros kaki* L. f.)  
VARIETIES GROWN IN THE TERRITORY OF THE SHEKI-ZAGATALA REGION  
OF THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN**

©*Abdullaeva N.*, Ph.D., Scientific Research Institute of Fruit and Tea Growing of the Republic  
of Azerbaijan, Guba, Azerbaijan, [zahid.mustafayev67@mail.ru](mailto:zahid.mustafayev67@mail.ru)

*Аннотация.* В статье проанализированы фенологические наблюдения и показатели урожайности сортов восточной хурмы, возделываемых на территории Шеки-Закатальского региона Азербайджанской Республики. Изучены существующие 10 сортов хурмы восточной (*Diospyros kaki* L. f.): Хиакуме, Гуйбоши, Таненаши, Тамопан, Сидлес, Амон-каки, Гейли, Транта-каки, Хачиа и Каки-мела. Начало вегетационного периода у хурмы зависит от погодных условий года, набухание побегов — в начале апреля (10.04) при средней температуре воздуха 8,3–9,30°C, а раскрытие побегов — в конце апреля (21.04) при среднесуточной температуре 12,6–13°C. Цветение по сортам началось раньше всего 15 мая у сорта Хиакуме и закончилось 30 мая у сорта Сидлес, период цветения длился примерно 15 дней. Самое раннее начало созревания плодов отмечено у сорта Хиакуме 12.10, самое позднее у сорта Хачиа — 20.10. Период созревания плодов длился с 12 по 30 октября. Раньше всех листопад начался в начале мая у сорта Тамопан (05.11) и закончился в конце ноября у сорта Амон-хаки (28.11). Продолжительность вегетационного периода колебалась в пределах 216–227 дней. Самая высокая урожайность составила 268,5 кг с 1 дерева у сорта Тамопан, а самая низкая — 71,0 кг у сорта Хачиа. Масса 1 плода хурмы у сорта Тамопан составила 350 г, у сорта Гейли — 110 г. Количество плодов на дереве у сорта Гейли составило 2730 шт., у сорта Сидлес — 140 шт. В Шеки-Закатальском регионе основная часть площадей выращивания и производства хурмы восточной приходится на Белоканский и Закатальский районы, и с годами наблюдается их увеличение этих площадей.

*Abstract.* The article analyzes phenological observations and yield indicators of eastern persimmon varieties cultivated in the Sheki-Zagatala region of the Azerbaijan Republic. The existing 10 varieties of eastern persimmon (*Diospyros kaki* L. f.) were studied: Hiakume, Guyboshi, Tanenashi, Tamopan, Sidles, Amon-kaki, Geili, Tranta-kaki, Khachia and Kaki-mela. The beginning of the growing season for persimmon depends on the weather conditions of the year, the swelling of shoots is in early April (04/10) at an average air temperature of 8.3–9.3°C, and the opening of shoots is at the end of April (04/21) at an average daily temperature of 12.6–13°C. Flowering by variety began earliest on May 15 for the Hiakume variety and ended on May 30 for the Sidles variety; the flowering period lasted approximately 15 days. The earliest start of fruit ripening was observed in the Hiakume variety on October 12, and the latest in the Khachia variety - on October 20. The fruit ripening period lasted from October 12 to October 30. The earliest leaf fall began at

the beginning of May for the variety Tamopan (05.11) and ended at the end of November for the variety Amon-khaki (28.11). The duration of the growing season ranged from 216-227 days. The highest yield was 268.5 kg per tree for the Tamopan variety, and the lowest was 71.0 kg for the Khachia variety. The weight of 1 persimmon fruit for the Tamopan variety was 350 g, for the Geili variety — 110 g. The number of fruits on the tree for the Geili variety was 2730 pcs., for the Sidles variety — 140 pcs. In the Sheki-Zagatala region, the main part of the areas for growing and producing eastern persimmons is in the Belokan and Zagatala regions, and over the years there has been an increase in these areas.

*Ключевые слова:* восточная хурма, сорта, фенологические наблюдения, урожайность, посадка, производство.

*Keywords:* eastern persimmon, varieties, phenological observations, yield, planting, production.

С давних времен в Азербайджанской республике выращивают виноград, семечковые, косточковые, орехоплодные и субтропические растения. Благоприятные почвенно-климатические условия позволяют широко развивать субтропические плодовые растения, а также другие плодовые растения. Среди субтропических плодовых растений ежегодным плодоношением и урожайностью отличается хурма восточная [4, 7, 9].

Содержание плодов хурмы богато сахарами, органическими кислотами, железом, белковыми веществами, многими микроэлементами, йодом, витаминами С, В, А. Плоды этого ценного субтропического плодового растения богаты питательными веществами и обладают целебными свойствами. Недостаток йода в воде Шеки-Загатальского региона, в том числе и с медицинской точки зрения (быстрый кариес, урологические заболевания), создает необходимость выращивания этого растения еще больше [6, 10]. Актуальность научно-исследовательской работы заключается в увеличении среднегодового объема производства хурмы восточной в сфере сельского хозяйства на 20-25% и обеспечении тем самым потребности населения в плодоовощной продукции и промышленном сырье [12, 8].

Почвы Шеки-Загатальского региона преимущественно серые, луговые, горно-луговые, бурые горно-лесные и бурые горно-лесные. Эти почвы пригодны для выращивания и обладают высокой водопроницаемостью. В местах, где лето жаркое и почва сухая, полив следует проводить неоднократно. В регионе полувлажный субтропический климат с годовым количеством осадков 684-908 мм [1, 3, 11]. Погодно-климатические условия оказывают свое влияние на динамику развития, качество и продуктивность фенологических фаз хурмы восточной в вегетационный период (<https://lul.su/juxe>) [2, 5].

#### *Материалы и методы исследования*

Работа проводилась в 2018-2022 гг в частных и фермерских хозяйствах Шеки-Загатальского региона. Изучено 10 сортов хурмы восточной: Хиакуме, Гуйбоши, Таненаши, Тамопан, Сидлес, Амон-каки, Гейли, Транта-каки, Хачиа и Каки-мела.

В ходе исследований проводились фенологические наблюдения и сравнительное изучение урожайности хурмы восточной. Фенологические наблюдения осуществлялись на основе методов П. К. Лапиным. Фенологические наблюдения проводились каждые 5 дней, а также ежедневно весной (набухание и раскрытие побегов, образование листьев, полное распускание листьев, бутонизация, начало цветения, массовое цветение, окончание цветения, созревание плодов и листопад, а также продолжительность вегетационного периода).

Для определения урожайности сортов определялось и регистрировалось количество и масса плодов на одном дереве.

*Результаты и их обсуждения*

Начало вегетационного периода у хурмы восточной в Шеки-Загатальском регионе зависит от погодных условий года, набухание почек — в начале апреля (10.04) при средней температуре воздуха 8,3- 9,3<sup>0</sup>С, а раскрытие бутонов в конце апреля (21.04) наблюдается при дневной температуре 12,6-13,6<sup>0</sup>С. Хорошей особенностью сорта считается более длительный период цветения, для нормального опыления. Плоды хурмы интенсивно растут примерно после 20-25 августа. Рост плодов зависит от биологических особенностей сорта, применяемых правил агротехнического ухода, а также климатических условий. Рост плодов тесно связан с периодом их созревания. Активное созревание плодов приходится на 2-3 декаду октября. Продолжительность вегетационного периода зависит от сортов и погодных условий. Пожелтение листьев начинается с 3 декады октября и заканчивается опадением листьев в конце ноября. Результаты фенологических наблюдений, проведенных над разными сортами хурмы восточной, представлены в Таблице 1.

Таблица 1

РАЗВИТИЕ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ФАЗ ХУРМЫ ВОСТОЧНОЙ ПО СОРТАМ  
 (подвой - кавказская хурма)

Сорт	Возраст дерева	набухание почек	раскрытие бутонов	Цветение		Созревание плодов		Листопад		Длина вегетаци.
				начало	конец	начало	конец	начало	конец	
Хиакуме	13-15	10.04	21.04	15.05	24.05	12.10	26.10	06.11	21.11	225
Хачиа	13-15	12.04	22.04	20.05	27.05	20.10	29.10	11.11	27.11	227
Таненаши	13-15	17.04	22.04	20.05	29.05	13.10	24.10	09.11	22.11	219
Тамопан	13-15	17.04	25.04	18.05	25.05	19.10	30.10	05.11	19.11	216
Гейли	13-15	20.04	26.04	22.05	27.05	14.10	28.10	08.11	23.11	217
Гуйбоши	13-15	18.04	24.04	17.05	24.05	14.10	29.10	15.11	27.11	223
Амон-каки	13-15	17.04	25.04	16.05	24.05	13.10	24.10	13.11	28.11	225
Каки-мела	13-15	20.04	26.04	17.05	27.05	19.10	30.10	15.11	26.11	220
Транта-каки	13-15	18.04	26.04	20.05	27.05	17.10	28.10	15.11	26.11	221
Сидлес	13-15	16.04	29.04	21.05	30.05	18.10	28.10	12.11	24.11	222

Как видно из Таблицы 1, цветение сортов началось раньше всего 15.05 у сорта Хиакуме, а закончилось 30.05 у сорта Сидлес, период цветения длился примерно 15 дней. Самое раннее начало созревания плодов отмечено у сорта Хиакуме — 12.10, самое позднее у сорта Хачиа — 20.10. Период созревания плодов по сортам длился с 12 по 30 октября. Раньше всех листопад начался в начале мая у сорта Тамопан (05.11) и закончился в конце ноября у сорта Амон-хаки (28.11). Продолжительность вегетационного периода сортов колебалась в пределах 216-227 дней.

*Показатели урожайности и сравнительный анализ сортов.* Хурма восточная растет и дает урожай во всех регионах, кроме высокогорных районов. Это растение не столь требовательно к правилам агротехнического ухода. Так, через 3-4 года посадки оно дает урожай. Как и в случае с другими растениями, почвенно-климатические условия играют

важную роль в урожайности хурмы восточной. Среднегодовая урожайность сортов хурмы восточных в Шеки-Загатальском регионе представлена в Таблице 2.

Таблица 2

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ВОСТОЧНОЙ ХУРМЫ (подвой - кавказская хурма)

<i>Сорт</i>	<i>Возраст дерева</i>	<i>Средний вес 1 плода, г</i>	<i>Количество плодов, шт</i>	<i>Урожайность 1 дерева, кг</i>
Хиакуме	13-15	240	600	144.3
Хачиа	13-15	245	290	71.0
Таненаши	13-15	230	350	80.5
Тамопан	13-15	358	750	268.5
Гейли	13-15	180	2730	218.5
Гуйбоши	13-15	260	730	190.0
Амон-каки	13-15	240	750	180.0
Каки-мела	13-15	215	770	165.5
Транта-каки	13-15	200	840	168.0
Сидлес	13-15	110	140	154.0

Как видно из Таблицы 2, наибольшая урожайность 10 сортов хурмы, включенных в исследование, составила 268,5 кг с 1 дерева у сорта Тамопан, а наименьшая — у сорта Хачиа (71,0 кг). Масса 1 плода хурмы сорта Тамопан составила 350 г, наименьшая у сорта Гейли — 110 г. Число плодов на дереве у сорта Гейли составило 2730 шт, наименьшая — у сорта Сидлес – 140 шт. Хурма восточная отличается от других плодовых растений тем, что ежегодно плодоносит. В районах Шеки-Загатальского региона в последние годы в частных и фермерских хозяйствах интенсивно выращивают хурму восточную. По информации Госкомстата, посевные площади, урожайность и производственные показатели Восточной хурмы Шеки-Загатальского региона Азербайджанской Республики за 2018-2022 годы показаны ниже в Таблице 3.

Таблица 3

ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХУРМЫ ВОСТОЧНОЙ (2018-2022 гг)

<i>Районы</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>
<i>Посевная площадь- га</i>					
Шеки-Закатальский регион	1222.0	1249.1	1252.1	1256.1	1259.1
Белоканы	707.2	723.1	723.1	723.1	723.1
Гах	66.5	66.5	66.5	66.5	68.5
Габала	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Огуз	14.3	14.5	14.5	14.5	14.5
Шеки	92.0	93.0	94.0	96.0	96.0
Закаталы	336.0	346.0	348.0	350.0	351.0
<i>Производства- тонн</i>					
Шеки-Закатальский регион	22158.5	24496.7	24549.5	25095.9	25186.5
Белоканы	15130.0	15180.0	15220.0	15680.0	15737.0
Гах	590.0	596.0	600.0	636.2	647.7
Габала	33.6	34.0	35.0	39.0	37.0
Огуз	57.6	62.7	64.8	70.2	72.9
Шеки	825.3	1965.6	1967.7	1968.0	1968.2
Закаталы	5522.0	6658.4	6662.0	6702.5	6724.0

Районы	2018	2019	2020	2021	2022
<i>Урожайность- ц/га</i>					
Шеки-Закаतालский регион	177.0	191.2	191.3	194.9	194.7
Белоканы	207.8	203.9	204.5	210.6	211.4
Гах	88.7	89.6	90.2	95.7	94.5
Габала	56.0	56.7	58.3	65.0	61.7
Огуз	40.3	43.2	44.7	48.4	50.3
Шеки	79.8	191.5	191.6	188.1	188.4
Закаталы	164.3	192.4	191.4	191.5	191.6

Как видно из Таблицы 3, в Шеки-Загатаальском регионе основная часть площадей возделывания и производства хурмы восточной приходится на Белоканский и Загатаальский районы, причем в обоих случаях наблюдается рост урожайности.

#### *Выводы*

Начало вегетационного периода у хурмы, возделываемой в условиях Шеки-Загатаальского региона Азербайджанской Республики зависит от погодных условий в течение года. Набухание побегов наблюдалось — в начале апреля (10.04) при средней температуре воздуха 8,3-9,3<sup>0</sup>С, а раскрытие побегов — в конце апреля (21.04) при среднесуточной температуре 12,6-13<sup>0</sup>С.

Цветение по сортам началось раньше всего 15 мая у сорта Хиакуме и закончилось 30 мая у сорта Сидлес, период цветения длился примерно 15 дней.

Самое раннее начало созревания плодов отмечено у сорта Хиакуме 12.10, самое позднее у сорта Хачиа — 20.10. Период созревания плодов длился с 12 по 30 октября.

Раннее листопад начался 05.11 у сорта Тамопан и закончился 28.11 у сорта Амон-хаки. Продолжительность вегетационного периода колебалась в пределах 216-227 дней.

Самая высокая урожайность составила 268,5 кг с 1 дерева у сорта Тамопан, а самая низкая — 71,0 кг у сорта Хачиа. Масса 1 плода хурмы у сорта Тамопан составила 350 г, у сорта Гейли — 110 г. Количество плодов на дереве у сорта Гейли составило 2730 шт, у сорта Сидлес — 140 шт.

В Шеки-Закаतालском регионе основная часть площадей выращивания и производства хурмы восточной приходится на Белоканский и Загатаальский районы, и с годами наблюдается увеличение этих площадей.

#### *Список литературы:*

1. Ахунд-заде И. М. Развитие субтропического растениеводства в Азербайджане. Баку, 1960. С. 6-11.
2. Гасанов З. М. Хурма Восточная. Баку, 2012. С. 211-217.
3. Гасанов З. М., Аббасов Г. Д., Сулейманова Э. В. Субтропические растения. Баку, 2001. С. 43-49.
4. Гасанов З. М., Алиев С. М. Плодоводства. Баку, 2011. С. 437-441.
5. Гасанов З. М., Микиладзе А. Д., Копалиани Р. Ш., Сулейманова Е. В. Субтропические культуры. Баку, 2013. С. 30-41.
6. Гасымов Г. Выращивание восточной хурмы. Баку, 1979. С. 11-23.
7. Гурбанов И., Алиев В., Бабаев Б. Плодоводство. Баку, 2009. С. 19-21.
8. Джигаревич И. А. Восточная хурма. Баку, 1954. С. 25-27.
9. Мамедов Д. Ш., Абдуллаева Н. М., Гасанов Ф. Ш. Восточная хурма. Баку, 2018. С. 59-65.
10. Нестеренко Г. А. Культура хурмы. М., 1950. С. 63-69.



11. Раджабли А. Ч. Плодовые растения Азербайджана. Баку, 1966. С. 140-142.
12. Шыхлинский Э. М. Атмосферные осадки Азербайджанской ССР. Баку, 1949. С. 97-99.
13. Llácer G. et al. Situación actual de la producción de caquis en el mundo // *Agrícola Vergel*. 2002. №242. P. 64-71.

*References:*

1. Akhund-zade, I. M. (1960). Razvitie subtropicheskogo rastenievodstva v Azerbaidzhane. Baku, 6-11. (in Russian).
2. Gasanov, Z. M. (2012). Khurma Vostochnaya. Baku, 211-217. (in Azerbaijani).
3. Gasanov, Z. M., Abbasov, G. D., & Suleimanova, E. V. (2001). Subtropicheskie rasteniya. Baku, 43-49. (in Azerbaijani).
4. Gasanov, Z. M., & Aliev, S. M. (2011). Plodovodstva. Baku, 437-441. (in Azerbaijani).
5. Gasanov, Z. M., Mikiladze, A. D., Kopaliani, R. Sh., & Suleimanova, E. V. (2013). Subtropicheskie kul'tury. Baku, 30-41. (in Azerbaijani).
6. Gasyimov, G. (1979). Vyrashchivanie vostochnoi khurmy. Baku, 11-23. (in Russian).
7. Gurbanov, I., Aliev, V., & Babaev, B. (2009). Plodovodstvo. Baku, 19-21. (in Azerbaijani).
8. Dzhigarevich, I. A. (1954). Vostochnaya khurma. Baku, 25-27. (in Russian).
9. Mamedov, D. Sh., Abdullaeva, N. M., & Gasanov, F. Sh. (2018). Vostochnaya khurma. Baku, 59-65. (in Azerbaijani).
10. Nesterenko, G. A. (1950). Kul'tura khurmy. Moscow, 63-69. (in Russian).
11. Radzhabli, A. Ch. (1966). Plodovye rasteniya Azerbaidzhana. Baku, 140-142. (in Russian).
12. Shykhlinskii, E. M. (1949). Atmosfernye osadki Azerbaidzhanskoi SSR. Baku, 97-99. (in Russian).
13. Llácer, G., & Badenes, M. L. (2002). Situación actual de la producción de caquis en el mundo. *Agrícola Vergel*, (242), 64-71.

*Работа поступила  
в редакцию 29.07.2024 г.*

*Принята к публикации  
08.08.2024 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Абдуллаева Н. М. Анализ показателей урожайности сортов восточной хурмы (*Diospyros kaki* L. f.), выращиваемых на территории Шеки-Закатальского района Азербайджанской Республики // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 108-113. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/12>

*Cite as (APA):*

Abdullaeva, N. (2024). Analysis of Yield Indicators of Eastern Persimmon (*Diospyros kaki* L. f.) Varieties Grown in the Territory of the Sheki-Zagatala Region of the Republic of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 108-113. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/12>

УДК 633/635: 631.52  
AGRIS F30

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/13>

## ТРАНСГРЕССИВНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У ГИБРИДОВ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ ПШЕНИЦЫ

©Юсифова Г. М., ORCID 0009-0002-0964-5975, Научно-исследовательский институт земледелия при Министерстве сельского хозяйства Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан, [gyusifova990@gmail.com](mailto:gyusifova990@gmail.com)

## TRANSGRESSIVE VARIABILITY OF QUANTITATIVE CHARACTERS IN SECOND GENERATION (WHEAT HYBRIDS)

©Yusifova G., ORCID 0009-0002-0964-5975, Research Institute of Crop Husbandry of the Ministry of Agriculture of the Azerbaijan Republic, Baku, Azerbaijan, [gyusifova990@gmail.com](mailto:gyusifova990@gmail.com)

*Аннотация.* В статье представлены результаты изучения степени и частоты трансгрессии у реципрочных гибридов мягкой пшеницы второго поколения ( $F_2$ ). Исследования проводились в 2020–2021 вегетационном году на опытном участке экспериментальной базы Научно-исследовательского института земледелия Азербайджана в условиях орошения. В год исследований были изучены некоторые показатели урожайности (длина колоса, количество колосков, количество зерен и масса зерен в колосе) 9 местных сортов (Азери, Гобустан, Фатима, Гырмызы гюль-1, Муров-2, Аскеран, Матин, Онур и Мирбашир-128) мягкой пшеницы и 32 комбинаций гибридов второго поколения. Определялись степень и частота трансгрессии. В вегетационный период фенологические наблюдения проводились в соответствии методике научно-исследовательских работ в области селекции зерновых культур. У гибридов второго поколения ( $F_2$ ) трансгрессивную изменчивость по количественным признакам рассчитывали по методике Г. С. Воскресенского и В. И. Шпота. Результаты исследования показали, что положительная трансгрессия наблюдалась в гибридных комбинациях второго поколения ( $F_2$ ), отличавшихся высокой доминантностью и гетерозисом в первом поколении ( $F_1$ ). В комбинациях, полученных с участием сорта Гобустан, по количественным признакам в основном отмечена высокая трансгрессивность и частота независимо от того, была ли она взята за материнскую или отцовскую форму, а отрицательная трансгрессивность в основном зафиксирована при использовании в качестве материнского сорта Фатима. У реципрочных гибридов Онур × Азери и Онур × Гырмызы гюль-1, когда в качестве материнской формы был взят сорт Онур, и у реципрочных гибридов Мирбашир-128 × Гырмызы гюль-1, когда в качестве материнской формы был взят сорт Мирбашир-128 по всем изученным признакам зафиксирован положительный уровень трансгрессии.

*Abstract.* The article presents the results of a study of the degree and frequency of transgression in reciprocal hybrids of soft wheat of the second generation ( $F_2$ ). The studies were conducted in the 2020-2021 vegetation year on an experimental plot of the experimental base of the Research Institute of Crop Husbandry of Azerbaijan under irrigated conditions. During the research year, some yield indicators (length of the ear, number of spikelets, number of grains and weight of grains in the ear) of 9 local varieties (Mirbashir-128, Azeri, Gobustan, Fatima, Gyrmyzy gul-1, Murov-2, Askeran, Matin and Onur) of soft wheat and 32 combinations of second-generation hybrids were studied. The degree and frequency of transgression were determined.

During the growing season, phenological observations were carried out in accordance with the methodology of scientific research in the field of breeding of grain-crop plants. In the second-generation hybrids ( $F_2$ ), transgressive variability in quantitative traits was calculated using the method of G. S. Voskresensky and V. I. Shpot. The results of the study showed that positive transgression was observed in the second-generation hybrid combinations ( $F_2$ ), which were characterized by high dominance and heterosis in the first generation ( $F_1$ ). In the combinations obtained with the participation of the Gobustan variety, high transgression and frequency were mainly noted in quantitative traits, regardless of whether it was taken as the maternal or paternal form, and negative transgression was mainly recorded when using the Fatima variety as the maternal one. In the reciprocal hybrids Onur  $\times$  Azeri and Onur  $\times$  Gyrmyzy gul-1, when the Onur variety was taken as the maternal form, and in the reciprocal hybrids Mirbashir-128  $\times$  Gyrmyzy gul-1, when the Mirbashir-128 variety was taken as the maternal form, a positive level of transgression was recorded for all studied traits.

*Ключевые слова:* мягкая пшеница, селекция, родительская форма, гибрид, трансгрессивная изменчивость.

*Keywords:* soft wheat, breeding, parental form, hybrid, transgressive variability.

Зерновые культуры, особенно пшеница, играют важную роль в удовлетворении мировых продовольственных потребностей. Пшеница является наиболее широко культивируемой основной продовольственной культурой в мире, обеспечивая примерно 20% от общего количества калорий и белков в рационе питания в мире и множество дополнительных полезных для здоровья питательных веществ в ежедневном рационе человека [21, 22].

На сегодняшний день пшеница занимает особое место в национальной программе продовольственной безопасности Азербайджанской Республики и считается самой стратегической сельскохозяйственной культурой [17, 23].

Поскольку население земли продолжает расти, производство пшеницы должно увеличиться более чем на 50% по сравнению с текущим уровнем к 2050 г, чтобы удовлетворить спрос [24].

Постоянное увеличение урожая имеет первостепенное значение для обеспечения продовольствием растущего населения, что становится ещё более важным, учитывая изменение климата, достижение целей устойчивого развития и ограниченность природных ресурсов [25]. В условиях быстрого роста населения и глобальных климатических изменений необходимость создания новых сортов пшеницы однородной урожайности, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам, обладающих высокой урожайностью и качеством зерна остаётся актуальной проблемой [13, 19].

В современной селекции основным методом создания исходного материала с широким размахом изменчивости остаётся внутривидовая (межсортовая) и межвидовая гибридизация, которая предполагает естественное или искусственное соединение двух генотипически различных гамет [18].

Создание новых сортов путем традиционной гибридизации предполагает использование исходных родительских форм, свойства которых должны дополнять друг друга и исправлять отдельные недостатки. Установлено, что не все признаки и характеристики, характерные для родителей, передаются потомству именно так, как они есть. Признаки унаследованные от родителей, определенным образом изменяются в гибридном

организме и развиваются заново в каждом поколении. То есть в результате скрещивания разных сортов рекомбинация генов, контролирующих признаки, приводит к образованию гибридных организмов, несущих качественно новую генетическую информацию [1].

Частично вопрос особенностей наследования отдельных свойств можно изучить по гетерозису и трансгрессии в первом и втором поколениях [19]

В результате правильного подбора родительских пар в процессе гибридизации можно добиться высокого гетерозиса у гибридов первого поколения и положительных трансгрессивных признаков у гибридов второго поколения. Для повышения результатов селекционной работы очень важно изучить закономерности наследования количественных и качественных признаков при гибридизации. Следует отметить, что вероятность расщепления особей с положительной трансгрессией во втором поколении относительно снижается для признаков, не вызывающих положительного гетерозиса у гибридов первого поколения. Учитывая это, изучение гибридов в ранних поколениях очень важно для повышения эффективности селекционной работы [3, 19].

Фенотипический отбор более эффективен для признаков с высокой наследуемостью, а в случае низкой наследуемости генетические значения лучше устанавливать посредством молекулярных маркеров [15].

#### *Материалы и методы исследования*

Исследования проводились в 2020-2021 вегетационном году на опытном участке экспериментальной базы Научно-Исследовательского Института Земледелия в условиях орошения.

В год исследований изучены некоторые показатели урожайности (длина колоса, количество колосков и зерен, масса зерен в колосе) в 9 местных сортов (Азери, Гобустан, Фатима, Гырмызы гюль-1, Муров-2, Аскеран, Матин, Онур и Мирбашир-128) мягкой пшеницы и у 32 комбинаций гибридов второго поколения. Определялись степень и частота трансгрессии и отражалась в результатах. В вегетационный период фенологические наблюдения проводились в соответствии методике научно-исследовательских работ в области селекции зерновых культур. [2].

У гибридов второго поколения ( $F_2$ ) трансгрессивную изменчивость по количественным признакам рассчитывали по методике Г. С. Воскресенского и В. И. Шпота (1967) [8].

#### *Результаты и обсуждение*

В настоящее время каждый кокой либо сорт содержит набор генов присущий различным эколого-географически отдаленным группам растений и при скрещивание их трудно предсказать, какое сочетание генов появится в гибриде [7].

Как известно, что такие показатели элементов продуктивности, как длина колоса, число и масса зерен в колосе, масса 1000 зёрен и натуральный вес зерна имеют большое значение для формирования урожайности мягкой пшеницы [11, 20].

Как правила, ценные селекционные формы начинают отбирать во втором поколении, и от результативности этой работы зависит успех при выведении новых сортов. Следовательно, зная степень и частоту трансгрессии в конкретной гибридной комбинации селекционер может увеличить число отбираемых особей [1, 7].

Изучение закономерностей появления трансгрессий по признакам, которые обуславливают продуктивность колоса, в процессе расщепления гибридов имеет особое важное значение для селекции. Продуктивность колоса контролируется многими генами,

находящимися в разных группах сцепления. Взаимодействие этих генов создаёт широкий спектр типов наследования признака продуктивности и его составляющих [9].

У гибридов с положительным гетерозисом и высокой доминантностью у гибридов первого поколения пшеницы наблюдается появление положительных трансгрессивных признаков во втором поколении [4, 5, 16].

Маркерным признаком для отбора на ранних этапах селекции является «длина колоса» [15].

Длина колоса у родительских форм варьировала от 8,0 см. до 10,7 см. а у комбинациях второго поколения ( $F_2$ ) от 9,1 см. до 12,3 см. Из 32 изученных гибридных линий 29 комбинаций имели более длинные колоски, чем их родители.

При анализе гибридов второго поколения ( $F_2$ ) по длине колоса положительная степень трансгрессии наблюдалась в 90,6% (29 шт.) комбинациях, отрицательная степень трансгрессии наблюдалась в 3,1% (1 шт.) комбинациях, отсутствие трансгрессии (промежуточное наследование) зафиксировано в 6,3% комбинациях (2 шт.) (Рисунок 1).

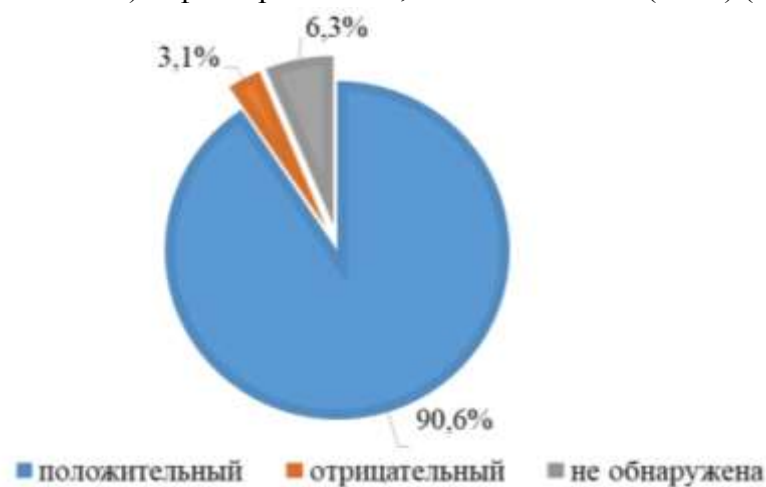


Рисунок 1. Результаты анализа гибридов мягкой пшеницы второго поколения по длине колоса

Высокая степень и частота трансгрессии по длине колоса зафиксированы в Гобустан×Онур (Тгс=20,40%; Тгч=100%); Гобустан×Матин (Тгс=18,36%; Тгч=100%); Матин×Гырмызы гюль-1 (Тгс=15,78%; Тгч=88%); Гырмызы гюль-1×Матин (Тгс=15,78%; Тгч=100%); Мирбашир-128×Гырмызы гюль -1 (Тгс=32,18%; Тгч=100%) и др. комбинациях.

По длине колоса частота трансгрессии в гибридных комбинациях варьировала от 4% до 100,0%. В 8 (Гобустан×Онур, Онур×Муров-2, Муров-2×Онур и др.) гибридных комбинациях частота трансгрессии составила 100%, а в 2 (Фатима×Гырмызы гюль-1 и Гырмызы гюль-1×Онур) комбинациях не зафиксирована. (Таблица 1).

Таблица 1  
 СТЕПЕНЬ И ЧАСТОТА ТРАНСГРЕССИИ ПО ДЛИНЕ КОЛОСА ГИБРИДОВ  
 МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ ( $F_2$ )

№	Комбинации	Длина колоса, см.			Тгс, %	Тгч, %
		♀	$F_2$	♂		
1	Гобустан × Онур	9,8	11,8	9,5	20,40	100
2	Онур × Гырмызы гюль -1	9,5	11,0	8,0	15,78	94
3	Гырмызы гюль -1 × Онур	8,0	9,5	9,5	0	0
4	Матин × Аскеран	9,5	11,9	9,0	25,26	94
5	Онур × Муров-2	9,5	11,5	10,0	15,0	100

№	Комбинации	Длина колоса, см.			Тгс, %	Тгч, %
		♀	F <sub>2</sub>	♂		
6	Муров -2 × Онур	10,0	11,2	9,5	12,0	100
7	Гобустан × Матин	9,8	11,6	9,5	18,36	100
8	Матин × Гырмызы гюль -1	9,5	11,0	8,0	15,78	88
9	Гырмызы гюль -1 × Матин	8,0	11,0	9,5	15,78	100
10	Гобустан × Гырмызы гюль -1	9,8	11,5	8,0	17,34	94
11	Мирбашир -128 × Гырмызы гюль -1	8,7	11,5	8,0	32,18	100
12	Фатима × Гырмызы гюль -1	10,7	10,0	8,0	-6,54	0

У гибридных линий с положительным гетерозисом по длине колоса в первом поколении отмечена положительная трансгрессия по этому признаку во втором поколении. В гибридной комбинации с отрицательным гетерозисом и частичным доминированием в первом поколении (Фатима×Гырмызы гюль-1 (hист=-1,11; hr= 0,88) и др.) во втором поколении по этому признаку зафиксирована отрицательная трансгрессия (Фатима×Гырмызы гюль-1 (Тгс=-6,54%; Тгч=0%) и др.) [4, 5].

Количество колосков в колосе у родительских форм варьировала от 15,3 шт. до 17,0 шт. а у гибридных комбинациях второго поколения (F<sub>2</sub>) от 16,0 шт. до 20,0 шт. Из 32 изученных гибридных линий 26 комбинаций имели больше колосков, чем их родители.

По количеству колосков в колосе у гибридов второго поколения (F<sub>2</sub>) положительная степень трансгрессия выявлена в 81,2% (26 шт.) комбинациях, отрицательная степень трансгрессия выявлена в 9,4% (3 шт.) комбинациях, а в 9,4% (3 шт.) комбинациях трансгрессия не зафиксировано, то есть определено промежуточное наследование (Рисунок 2).

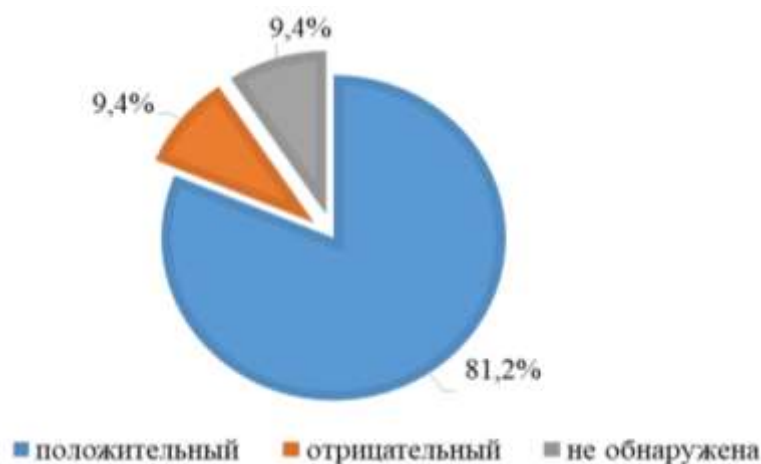


Рисунок 2. Результаты анализа гибридов мягкой пшеницы второго поколения по колоскам в колосе

Высокая степень и частота трансгрессии по количеству колосков в колосе зафиксированы в Мирбашир-128×Фатима (Тгс=13,52%; Тгч=48%), Матин×Аскеран (Тгс=17,64%; Тгч=60%), Гобустан×Матин (Тгс=18,75%; Тгч=100%), Азери×Аскеран (Тгс=11,76%; Тгч=61,3%), Азери×Онур (Тгс=17,64%; Тгч=100%) и др. комбинациях.

По количеству колосков в колосе у гибридов второго поколения (F<sub>2</sub>) частота трансгрессии в гибридных комбинациях варьировала от 6,00-100%. В 4 (Гобустан×Матин; Азери×Онур; Гырмызы гюль-1×Матин; Мирбашир-128×Гырмызы гюль-1) гибридных комбинациях частота трансгрессии составила 100%, а в 6 (Фатима×Муров-2;

Фатима×Мирбашир-128; Мирбашир-128×Онур и др.) комбинациях не зафиксирована (Таблица 2).

Таблица 2

СТЕПЕНЬ И ЧАСТОТА ТРАНСГРЕССИИ ПО КОЛИЧЕСТВУ КОЛОСКОВ  
 В КОЛОСЕ ГИБРИДОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ (F<sub>2</sub>)

№	Комбинации	Количество колосков, шт.			Тгс, %	Тгч, %
		♀	F <sub>2</sub>	♂		
1	Аскеран × Гобустан	17,0	18,3	16,0	7,64	72
2	Фатима × Муров -2	17,0	16,0	17,0	-5,88	0
3	Муров-2 × Фатима	17,0	18,0	17,0	5,88	26
4	Фатима × Мирбашир -128	17,0	16,6	17,0	-2,35	0
5	Мирбашир -128 × Фатима	17,0	19,3	17,0	13,52	48
6	Матин × Аскеран	16,0	20,0	17,0	17,64	60
7	Гобустан × Матин	16,0	19,0	16,0	18,75	100
8	Азери × Аскеран	16,5	19,0	17,0	11,76	61,3
9	Мирбашир -128 × Онур	17,0	17,0	17,0	0	0
10	Муров -2 × Онур	17,0	18,0	17,0	5,88	64
11	Азери × Онур	16,5	20,0	17,0	17,64	100
12	Матин × Гырмызы гюль -1	16,0	18,0	15,3	12,5	50
13	Гырмызы гюль -1 × Матин	15,3	19,0	16,0	18,75	100
14	Гобустан × Гырмызы гюль -1	16,0	18,0	15,3	12,5	74
15	Гырмызы гюль -1 × Мирбашир -128	15,3	16,6	17,0	-2,35	0
16	Мирбашир -128 × Гырмызы гюль -1	17,0	19,0	15,3	11,76	100

У гибридных линий с положительным гетерозисом по количеству колосков в колосе в первом поколении отмечена положительная трансгрессия по этому признаку во втором поколении. В гибридных комбинациях с отрицательным гетерозисом, промежуточной наследственностью и частичным доминированием в первом поколении (Фатима×Муров-2 (хист=-2,39; hr=0,42), Гырмызы гюль-1×Мирбашир-128 (хист=-0,56; hr=0,88) и др.) во втором поколении по этому признаку зафиксирована отрицательная трансгрессия (Фатима×Муров-2 (Тгс=-5,88%; Тгч=0%), Гырмызы гюль-1×Мирбашир-128 (Тгс=-2,35%; Тгч=0%) и др.) [4, 5].

Как видно из Таблицы 2, отрицательная трансгрессия фиксировалась по числу колосков в колосе в комбинациях, в которых в качестве материнской формы был взят сорт Фатима. У рецiproкных гибридов Гырмызы гюль-1×Мирбашир-128 отмечена отрицательная трансгрессия при использовании в качестве материнского сорта Гырмызы гюль-1.

Поскольку показатели число зерен в колосе и массы 1000 зерен являются основными критериями при определении урожайности, оба из них должны развиваться по максимуму. В процессе селекции, за счёт нахождения наиболее выгодного соотношения между ними, можно получить высокоурожайные колосья [10].

Количество зёрен в колосе у родительских форм варьировала от 37,0 шт. до 47,6 шт. а у гибридных комбинациях второго поколения (F<sub>2</sub>) от 40,0 шт. до 72,0 шт. Из 32 изученных гибридных линий 20 комбинаций имели больше зёрен в колосе, чем их родители. По количеству зёрен в колосе у гибридов второго поколения (F<sub>2</sub>) положительная степень трансгрессия выявлена в 62,5% (20 шт.) комбинациях, отрицательная степень трансгрессия выявлена в 37,5% (12 шт.) (Рисунок 3).

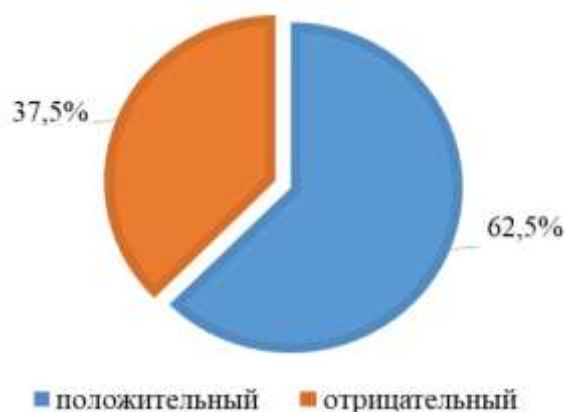


Рисунок 3. Результаты анализа гибридов мягкой пшеницы второго поколения по количеству зерен в колосе

Высокая степень и частота трансгрессии по количеству зёрен в колосе зафиксированы в Аскеран×Гобустан ( $T_{гс}=69,41\%$ ;  $T_{гч}=88\%$ ), Аскеран×Муров-2 ( $T_{гс}=26,68\%$ ;  $T_{гч}=64\%$ ), Онур×Гырмызы гюль-1 ( $T_{гс}=36,36\%$ ;  $T_{гч}=94\%$ ) и др. комбинациях

По количеству зёрен в колосе у гибридов второго поколения ( $F_2$ ) частота трансгрессии в гибридных комбинациях варьировала от 9,00-100%. В 6 (Мирбашир-128×Гырмызы гюль-1, Онур×Муров-2 и др.) гибридных комбинациях частота трансгрессии составила 100%, а в 18 (Фатима×Муров-2, Гырмызы гюль-1×Онур, Азери×Онур и др.) комбинациях не зафиксирована (Таблица 3).

Таблица 3  
 СТЕПЕНЬ И ЧАСТОТА ТРАНСГРЕССИИ ПО КОЛИЧЕСТВУ ЗЕРЕН В КОЛОСЕ ГИБРИДОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ ( $F_2$ )

№	Комбинации	Количество зерен на колосе, шт.			$T_{гс}, \%$	$T_{гч}, \%$
		♀	$F_2$	♂		
1	Аскеран × Гобустан	47,6	72,0	42,5	69,41	88
2	Гобустан × Аскеран	42,5	48,0	47,6	12,94	44
3	Аскеран × Муров -2	47,6	60,3	37,0	26,68	64
4	Гобустан × Онур	42,5	51,3	43,3	18,47	74
5	Муров -2 × Фатима	37,0	52,0	41,0	26,82	54
6	Фатима × Муров -2	41,0	40,0	37,0	-2,43	0
7	Гырмызы гюль -1 × Онур	44,0	43,0	43,3	-2,27	0
8	Онур × Гырмызы гюль -1	43,3	60,0	44,0	36,36	94
9	Мирбашир -128 × Онур	43,0	52,0	43,3	20,09	66
10	Онур × Муров -2	43,3	52,0	37,0	20,09	100
11	Муров -2 × Онур	37,0	56,0	43,3	29,33	100
12	Онур × Азери	43,3	50,6	45,3	11,69	64
13	Азери × Онур	45,3	44,0	43,3	-2,86	0
14	Матин × Гырмызы гюль -1	43,3	43,6	44,0	-0,90	0
15	Гырмызы гюль -1 × Матин	44,0	43,6	43,3	-0,90	0
16	Гобустан × Гырмызы гюль -1	42,5	43,0	44,0	-2,27	0
17	Гырмызы гюль -1 × Гобустан	44,0	41,0	42,5	-6,81	0
18	Гырмызы гюль -1 × Мирбашир -128	44,0	42,0	43,0	-4,54	0
19	Мирбашир -128 × Гырмызы гюль -1	43,0	58,0	44,0	31,81	100
20	Гырмызы гюль -1 × Фатима	44,0	61,0	41,0	38,63	100
21	Фатима × Гырмызы гюль -1	41,0	42,0	44,0	-4,54	0



У гибридных линий с положительным гетерозисом по количеству зерен в колосе в первом поколении отмечена положительная трансгрессия по этому признаку во втором поколении. В гибридных комбинациях с отрицательным гетерозисом, промежуточной наследственностью и частичным доминированием в первом поколении (Матин×Гырмызы гюль-1 (хист=-3,50;  $h_p=0,55$ ), Гырмызы гюль-1×Матин (хист=-4,48;  $h_p=0,42$ ), Гобустан×Гырмызы гюль-1 (хист=-8,38;  $h_p=0,24$ ), Гырмызы гюль-1×Гобустан (хист=-8,57;  $h_p=0,22$ ) и др.) во втором поколении по этому признаку зафиксирована отрицательная трансгрессия (Матин×Гырмызы гюль-1 (Тгс=-0,90%; Тгч=0%), Гырмызы гюль-1×Матин (Тгс=-0,90%; Тгч=0%), Гобустан×Гырмызы гюль-1 (Тгс=-2,27%; Тгч=0%), Гырмызы гюль-1×Гобустан (Тгс=-6,81%; Тгч=0%) и др.) [4, 5].

Как видно из Таблицы 3, у рецiproкных гибридов Фатима×Муров-2 и Фатима×Гырмызы гюль-1 при использовании сорта Фатима в качестве материнской формы, у рецiproкных гибридов Гырмызы гюль-1×Онур, Гырмызы гюль-1×Мирбашир-128, когда в качестве материнской формы взят сорт Гырмызы гюль-1; у рецiproкных гибридов Онур×Азери при использовании Онура в качестве материнской формы зафиксирована отрицательная трансгрессия по числу зерен в колосе. При создании нового сорта, селекционеры уделяют большое внимание на показатель массы семян, который напрямую влияет на продуктивность растений [12].

Но крупное зерно родительских сортов не гарантирует возможность обнаружения и отбора среди потомков крупнозерных образцов [14].

Масса зерна в колосе у родительских форм варьировала от 1,52 г до 2,20 г, а у гибридных комбинаций второго поколения ( $F_2$ ) от 1,78 г до 3,39 г. Из 32 изученных гибридных линий 20 комбинаций имели больше масса зёрен в колосе, чем их родители.

По массе зерна в колосе у гибридов второго поколения ( $F_2$ ) положительная степень трансгрессии выявлена в 62,5% (20 шт.) комбинациях, отрицательная степень трансгрессии выявлена в 34,4% (11 шт.), а у 3,1% (1 шт.) комбинации проявилось промежуточное наследование, то есть трансгрессия не зафиксировано (Рисунок 4).

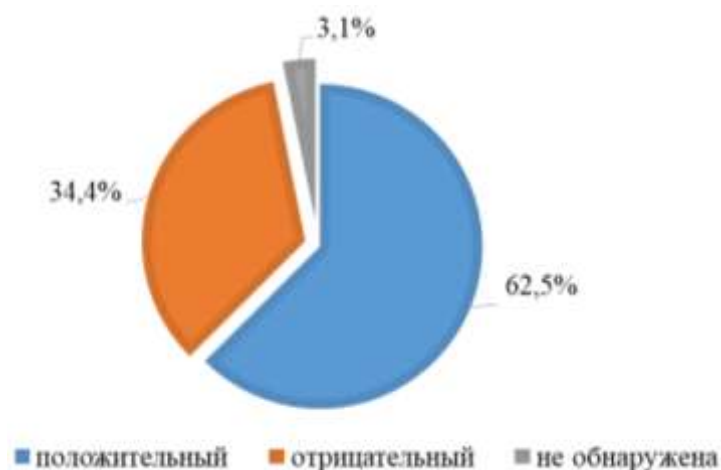


Рисунок 4. Результаты анализа гибридов мягкой пшеницы второго поколения

Высокая степень и частота трансгрессии по массе зерна в колосе зафиксированы в Аскеран×Гобустан (Тгс=54,09%; Тгч=100%), Онур×Муров-2 (Тгс=22,50%; Тгч=100%), Муров-2×Онур (Тгс=22,00%; Тгч=100%) и др. комбинациях.

По массе зерна в колосе у гибридов второго поколения ( $F_2$ ) частота трансгрессии в гибридных комбинациях варьировала от 5,00-100%. В 9 (Аскеран×Гобустан, Мирбашир-128×Фатима, Онур×Гырмызы гюль-1 и др.) гибридных комбинациях частота трансгрессии составила 100%, а в 11 (Гобустан×Аскеран, Фатима×Мирбашир-128, Гырмызы гюль-1×Онур и др.) комбинациях не зафиксирована (Таблица 4).

Таблица 4

СТЕПЕНЬ И ЧАСТОТА ТРАНСГРЕССИИ ПО МАССЕ ЗЕРНА В КОЛОСЕ ГИБРИДОВ  
 МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ ( $F_2$ )

№	Комбинации	Масса зерен в колосе, г.			Тгс, %	Тгч, %
		♀	$F_2$	♂		
1	Аскеран × Гобустан	2,20	3,39	1,96	54,09	100
2	Гобустан × Аскеран	1,96	2,17	2,20	-1,36	0
3	Аскеран × Муров-2	2,20	3,15	1,52	43,18	58
4	Муров-2 × Фатима	1,52	2,66	1,92	38,54	50
5	Фатима × Мирбашир-128	1,92	2,13	2,18	-2,29	0
6	Мирбашир-128 × Фатима	2,18	2,57	1,92	17,88	100
7	Гырмызы гюль-1 × Онур	1,58	1,90	2,00	-5,00	0
8	Онур × Гырмызы гюль-1	2,00	2,60	1,58	30,00	100
9	Азери × Гобустан	2,09	2,52	1,96	20,57	96
10	Гобустан × Матин	1,96	2,42	1,81	23,46	100
11	Онур × Муров-2	2,00	2,45	1,52	22,50	100
12	Муров-2 × Онур	1,52	2,44	2,00	22,00	100
13	Азери × Онур	2,09	1,99	2,00	-4,78	0
14	Матин × Гырмызы гюль-1	1,81	2,64	1,58	45,85	100
15	Мирбашир-128 × Гырмызы гюль-1	2,18	2,51	1,58	15,13	100
15	Гырмызы гюль-1 × Фатима	1,58	2,53	1,92	31,77	100

У гибридных линий с положительным гетерозисом по массу зерен в колосе в первом поколении отмечена положительная трансгрессия по этому признаку во втором поколении. В гибридных комбинациях с отрицательным гетерозисом, промежуточной наследственностью, частичным доминированием и депрессией в первом поколении (Азери×Онур (хист=-22,1; hr=-3,88), Гобустан×Аскеран (хист=-2,60; hr=0,72), Фатима×Мирбашир-128 (хист=-5,60; hr=0,45), Гырмызы гюль-1×Онур (хист=-0,96; hr=0,85) и др.) во втором поколении по этому признаку зафиксирована отрицательная трансгрессия (Азери×Онур (Тгс=-4,78%; Тгч=0%), Гобустан×Аскеран (Тгс=-1,36%; Тгч=0%), Фатима×Мирбашир-128 (Тгс=-2,29%; Тгч=0%), Гырмызы гюль-1×Онур (Тгс=-5,00%; Тгч=0%) и др.) [4, 5].

В ходе анализа установлено, что у реципрокных гибридов Фатима×Муров-2 и Фатима×Мирбашир-128, Фатима×Гырмызы гюль-1 при использовании сорта Фатима в качестве материнской формы, у реципрокных гибридов Гырмызы гюль-1×Онур, Гырмызы гюль-1×Матин, Гырмызы гюль-1×Гобустан когда в качестве материнской формы взят сорт Гырмызы гюль-1 зафиксирована отрицательная трансгрессия по массу зерен в колосе. А у реципрокных гибридов Гобустан×Аскеран при использовании Гобустан в качестве материнской формы зафиксирована отрицательная трансгрессия по массу зерен в колосе.

На основании анализа литературных данных и наших исследований подтверждается, что правильный подбор исходного материала и целенаправленное вовлечение его в гибридизацию является основой создания в будущем высокоурожайных и качественных сортов [6].

### Выводы

В результате исследований установлено что, за счет формирования количественных признаков в комбинациях, полученных с участием сорта Гобустан, независимо от того, был ли он взят за материнскую или отцовскую форму, наблюдалась высокая степень и частота трансгрессии, что характеризует его как ценный генетический источник для создания новых сортов.

По исследованным признакам в реципрокных комбинациях, когда в качестве материнской формы был взят сорт Фатима, зафиксирован отрицательный показатель трансгрессии.

У реципрокных комбинациях Онур×Азери и Онур×Гырмызы гюль-1, когда в качестве материнской формы был взят сорт Онур, и у реципрокных гибридов Мирбашир-128×Гырмызы гюль-1, когда в качестве материнской формы был взят сорт Мирбашир-128 по всем изученным признакам зафиксирован положительный уровень трансгрессии.

### Список литературы:

1. Naciyeva S.K. Yumşaq buğdanın birinci nəsil hibridlərinin (F1) bəzi kəmiyyət əlamətlərinin tədqiqi // Əkinçilik ETİ Elmi Əsərləri Məcmuəsi. Bakı, C. XXVIII. 2017. S. 38-42.
2. Musayev Ə. C., Hüseynov H. S., Məmmədov Z. A. Dənli-taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair təcrübələrinin metodikası. Bakı, 2008. 87 s.
3. Nəzərov B. B. İkinci nəsil yumşaq buğda hibridlərində transgressiv dəyişkənliyin tədqiqi // Əkinçilik ETİ Elmi Əsərləri Məcmuəsi. Bakı, C. XXVIII. 2017. S. 124-129.
4. Yusifova G. M. Yumşaq buğdanın birinci nəsil (F1) resiprok hibridlərində bəzi kəmiyyət əlamətlərinin irsi ötürülməsinin tədqiqi // Müasir aqrar və biologiya elmlərinin aktual problemləri: qlobal çağırışlar və innovasiyalar: Virtual Beynəlxalq elmi-praktiki konfransın materialları. 2022. S. 61-65.
5. Yusifova G. M. Yumşaq buğdanın birinci nəsil (F1) resiprok hibridlərində bəzi kəmiyyət əlamətlərinin tədqiqi // Aqrar sektorda innovativ texnologiyaların inkişaf perspektivləri: Beynəlxalq elmi konfransın materialları. Lənkəran, 2022. S. 153-155.
6. Абдуллаев А. М., Худаев Ф. А., Гаджиева С. К., Джахангиров А. А. Значение интродуцированных генотипов пшеницы в создании новых сортов // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия флоры: Материалы международной научной конференции. Минск, 2022. С. 17-20.
7. Абрамов А. Г., Абрамова И. Н., Братейко Е. Н., Клименко Н. Н. Селекционная ценность гибридов яровой мягкой пшеницы в лесостепной зоне Предбайкалья // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. 2019. №3(56). С. 6-14. <https://doi.org/10.34655/bgsha.2019.56.3.001>
8. Воскресенская Г. С., Шпот В. И. Трансгрессия признаков у гибридов Brassica и методика количественного учета этого явления // Доклады ВАСХНИЛ. 1967. №7. С. 18-20.
9. Гопций В. А., Криворученко Р. В. Характер наследования признаков продуктивности главного колоса у гибридов (F2) пшеницы мягкой озимой // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. №1. С. 44-53.
10. Дилмуродов Ш. Д., Зиядуллаев З. Ф. Результаты простых и сложных гибридных работ проводимых на мягких пшеницах // Life Sciences and Agriculture. 2020. №2. С. 75-79.
11. Дилмуродов Ш. Д. Ценные свойства, влияющие на высокоурожайные элементы мягкой пшеницы // Advanced Science. 2020. С. 38-41.

12. Kh Z. A. Оценка продуктивных и качественных характеристик перспективных линий яровой мягкой пшеницы // Bulletin of Science of the Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin. 2022. №2 (113). С. 86-94.
13. Мейлиев Т. Х., Дилмуродов Ш. Д. Рост и развитие, урожайность и устойчивость к желтой ржавчине сортов в питомнике отбора продуктивных сортов // Приоритетные направления развития науки и образования. 2019. С. 130-133.
14. Мищенко Л. Н., Терехин М. В., Терехин Н. М. Влияние особенностей родительских сортов яровой пшеницы на свойства их потомков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2022. №8 (214). С. 11-17.
15. Мухордова М. Е., Балукоев М. С. О наследуемости некоторых количественных признаков озимой пшеницы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. №11 (193). С. 10-16.
16. Новохатин В. В. Озимые сорта в селекции мягкой яровой пшеницы // Эпоха науки. 2020. №24. С. 59-64.
17. Османова С. А. Современное состояние производства пшеницы на Карабахской равнине // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №5. С. 211-216. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/54/25>
18. Трушко А. А., Халецкий С. П. Трансгрессия признаков у гибридов овса посевного и селекция на продуктивность // Земледелие и селекция в Беларуси. 2022. №55. С. 325-332.
19. Юсифова Г. М. Изучение желтой ржавчины у гибридов второго поколения (F2) мягкой пшеницы в условиях апшерона // Scientific Collection «InterConf+». 2024. №45(201). С. 550-554. <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.05.2024.055>
20. Юсифова Г. М. Проявление эффекта гетерозиса роста у внутривидовых гибридов мягкой пшеницы // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №7. С. 86-92. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/12>
21. Hazard B., Trafford K., Lovegrove A., Griffiths S., Uauy C., Shewry P. Strategies to improve wheat for human health // Nature Food. 2020. V. 1. №8. P. 475-480. <https://doi.org/10.1038/s43016-020-0134-6>
22. İslamzade T., Baxışov D., Guliyev A., Kızılkaya R., İslamzade R., Ay, A., ... & Mammadova, M. Soil fertility status, productivity challenges, and solutions in rice farming landscapes of Azerbaijan // Eurasian Journal of Soil Science. 2024. V. 13. №1. P. 70-78. <https://doi.org/10.18393/ejss.1399553>
23. İslamzade İ., Hasanova G., Asadova S. Impact of varied NPK fertilizer application rates and seed quantities on barley yield and soil nutrient availability in chestnut soil of Azerbaijan // Eurasian Journal of Soil Science. 2023. V. 12. №4. P. 371-381. <https://doi.org/10.18393/ejss.1356604>
24. Tadesse W., Sanchez-Garcia M., Assefa S. G., Amri A., Bishaw Z., Ogbonnaya F. C., Baum M. Genetic gains in wheat breeding and its role in feeding the world // Crop Breeding, Genetics and Genomics. 2019. V. 1. №1. <https://doi.org/10.20900/cbgg20190005>
25. Varshney R. K., Bohra A., Roorkiwal M., Barmukh R., Cowling W. A., Chitikineni A., Siddique K. H. Fast-forward breeding for a food-secure world // Trends in Genetics. 2021. V. 37. №12. P. 1124-1136. <https://doi.org/10.1016/j.tig.2021.08.002>

#### References:

1. Gadzhieva, S. K. (2017). Issledovanie nekotorykh kolichestvennykh priznakov gibridov pervogo pokoleniya (F1) myagkoi pshenitsy. In *Sbornik nauchnykh trudov NIISKh, Baku, 28*, 38-42. (in Azerbaijani).

2. Musaev, A. S., Guseinov, Kh. S., & Mamedov, Z. A. (2008). Metodika eksperimentov po nauchno-issledovatel'skoi rabote v oblasti selektsii zernovykh kul'tur. Baku. (in Azerbaijani).
3. Nazarov, B. B. (2017). Izuchenie transgressivnoi izmenchivosti gibridov myagkoi pshenitsy vtorogo pokoleniya. In *Sbornik nauchnykh trudov SKhI, Baku*, 28, 124-129. (in Azerbaijani).
4. Yusifova, G. M. (2022). Issledovanie nasledovaniya nekotorykh kolichestvennykh priznakov u retsiproknykh gibridov myagkoi pshenitsy pervogo pokoleniya (F1). In *Aktual'nye problemy sovremennoi agrobiologicheskoi nauki: global'nye vyzovy i innovatsii: Materialy virtual'noi mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, 61-65. (in Azerbaijani).
5. Yusifova, G. M. (2022). Issledovanie nekotorykh kolichestvennykh priznakov u retsiproknykh gibridov pervogo pokoleniya (F1) myagkoi pshenitsy. In *Perspektivy razvitiya innovatsionnykh tekhnologii v agropromyshlennom komplekse: Materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii. Lenkoran'*, 153-155. (in Azerbaijani).
6. Abdullaev, A. M., Khudaev, F. A., Gadzhieva, S. K., & Dzhakhangirov, A. A. (2022). Znachenie introdutsirovannykh genotipov pshenitsy v sozdanii novykh sortov. In *Introduktsiya, sokhranenie i ispol'zovanie biologicheskogo raznoobraziya flory: Materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, Minsk*, 17-20. (in Russian).
7. Abramov, A. G., Abramova, I. N., Brateiko, E. N., & Klimenko, N. N. (2019). Seleksionnaya tsennost' gibridov yarovoi myagkoi pshenitsy v lesostepnoi zone Predbaikal'ya. *Vestnik Buryatskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii im. V. R. Filippova*, (3(56)), 6-14. (in Russian). <https://doi.org/10.34655/bgsha.2019.56.3.001>
8. Voskresenskaya, G. S., & Shpot, V. I. (1967). Transgressiya priznakov u gibridov Brassica i metodika kolichestvennogo ucheta etogo yavleniya. *Doklady VASKhNIL*, (7), 18-20. (in Russian).
9. Goptsi, V. A., & Krivoruchenko, R. V. (2021). Kharakter nasledovaniya priznakov produktivnosti glavnogo kolosa u gibridov (F2) pshenitsy myagkoi ozimoi. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, (1), 44-53. (in Russian).
10. Dilmurodov, Sh. D., & Ziyadullaev, Z. F. (2020). Rezul'taty prostykh i slozhnykh gibridnykh rabot provodimykh na myagkikh pshenitsakh. *Life Sciences and Agriculture*, (2), 75-79.
11. Dilmurodov, Sh. D. (2020). Tsennye svoistva, vliyayushchie na vysokourozhainye elementy myagkoi pshenitsy. *Advanced Science*, 38-41. (in Russian).
12. Kh, Z. A. (2022). Otsenka produktivnykh i kachestvennykh kharakteristik perspektivnykh linii yarovoi myagkoi pshenitsy. *Bulletin of Science of the Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin*, (2 (113)), 86-94.
13. Meiliev, T. Kh., & Dilmurodov, Sh. D. (2019). Rost i razvitie, urozhainost' i ustoichivost' k zheltoi rzhavchine sortov v pitomnike otbora produktivnykh sortov. *Prioritetnye napravleniya razvitiya nauki i obrazovaniya*, 130-133.
14. Mishchenko, L. N., Terekhin, M. V., & Terekhin, N. M. (2022). Vliyanie osobennostei roditel'skikh sortov yarovoi pshenitsy na svoistva ikh potomkov. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, (8 (214)), 11-17.
15. Mukhordova, M. E., & Balukov, M. S. (2020). O nasleduemosti nekotorykh kolichestvennykh priznakov ozimoi pshenitsy. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, (11 (193)), 10-16.
16. Novokhatin, V. V. (2020). Ozimye sorta v selektsii myagkoi yarovoi pshenitsy. *Epokha nauki*, (24), 59-64. (in Russian).
17. Osmanova, S. (2020). Current State of Wheat Production in the Karabakh Plain. *Bulletin of Science and Practice*, 6(5), 211-216. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/54/25>

18. Trushko, A. A., & Khaletskii, S. P. (2022). Transgressiya priznakov u gibridov ovsа posevnogo i selektsiya na produktivnost. *Zemledelie i selektsiya v Belarusi*, (55), 325-332. (in Russian).
19. Yusifova, G. M. (2024). Izuchenie zheltai rzhavchiny u gibridov vtorogo pokoleniya (F2) myagkoi pshenitsy v usloviyakh apsheronа. *Scientific Collection "InterConf"*, (45(201)), 550-554. (in Russian). <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.05.2024.055>
20. Yusifova, G. (2024). Manifestation of the Effect of Growth Heterosis in Intraspecific Hybrids of Soft Wheat. *Bulletin of Science and Practice*, 10(7), 86-92. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/12>
21. Hazard, B., Trafford, K., Lovegrove, A., Griffiths, S., Uauy, C., & Shewry, P. (2020). Strategies to improve wheat for human health. *Nature Food*, 1(8), 475-480. <https://doi.org/10.1038/s43016-020-0134-6>
22. İslamzade, T., Baxishov, D., Guliyev, A., Kızılkaya, R., İslamzade, R., Ay, A., ... & Mammadova, M. (2024). Soil fertility status, productivity challenges, and solutions in rice farming landscapes of Azerbaijan. *Eurasian Journal of Soil Science*, 13(1), 70-78. <https://doi.org/10.18393/ejss.1399553>
23. İslamzade, İ., Hasanova, G., & Asadova, S. (2023). Impact of varied NPK fertilizer application rates and seed quantities on barley yield and soil nutrient availability in chestnut soil of Azerbaijan. *Eurasian Journal of Soil Science*, 12(4), 371-381. <https://doi.org/10.18393/ejss.1356604>
24. Tadesse, W., Sanchez-Garcia, M., Assefa, S. G., Amri, A., Bishaw, Z., Ogbonnaya, F. C., & Baum, M. (2019). Genetic gains in wheat breeding and its role in feeding the world. *Crop Breeding, Genetics and Genomics*, 1(1). <https://doi.org/10.20900/cbgg20190005>
25. Varshney, R. K., Bohra, A., Roorkiwal, M., Barmukh, R., Cowling, W. A., Chitikineni, A., ... & Siddique, K. H. (2021). Fast-forward breeding for a food-secure world. *Trends in Genetics*, 37(12), 1124-1136. <https://doi.org/10.1016/j.tig.2021.08.002>

Работа поступила  
в редакцию 11.08.2024 г.

Принята к публикации  
19.08.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Юсифова Г. М. Трансгрессивная изменчивость количественных признаков у гибридов второго поколения пшеницы // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 114-126. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/13>

Cite as (APA):

Yusifova, G. (2024). Transgressive Variability of Quantitative Characters in Second Generation (Wheat Hybrids). *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 114-126. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/13>

UDC 633.1: 631.52: 591.54 (479.24)  
AGRIS F30

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/14

## STUDY OF QUALITY INDICATORS AND GENETIC AFFINITY OF HARD WHEAT (*Triticum durum* Desf.) WHEAT SAMPLES BY GLIADIN ELECTROPHORETIC SPECTRA

©**Sadigova S.**, ORCID: 0009-0009-4718-9561, Ph.D., Department of Biochemical Genetics and Technology, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan Institute of Genetic Resources, Baku, Azerbaijan, sevil\_sadigova@mail.ru

©**Sadigov H.**, ORCID: 0009-0006-9302-6817, Dr. habil., Department of Biochemical Genetics and Technology, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan Institute of Genetic Resources, Baku, Azerbaijan, hamlet.sadigov@yahoo.com

©**Mammadova G.**, ORCID: 0009-0007-1710-8674, Department of Biochemical Genetics and Technology, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan Institute of Genetic Resources, Baku, Azerbaijan, mammadovagulgez770@gmail.com,

©**Poladova G.**, ORCID: 0000-0001-6337-717X, Ph.D., Department of Biochemical Genetics and Technology, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan Institute of Genetic Resources, Baku, Azerbaijan, gulkaPolad@gmail.com

©**Eyyubova N.**, ORCID: 0009-0008-6615-7237, Department of Biochemical Genetics and Technology, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan Institute of Genetic Resources, Baku, Azerbaijan, nargizeyyubova90@gmail.com,

## ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И ГЕНЕТИЧЕСКОГО РОДСТВА ОБРАЗЦОВ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ (*Triticum durum* Desf.) ПО ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИМ СПЕКТРАМ ГЛИАДИНА

©**Садыгова С. Б.**, ORCID: 0009-0009-4718-9561, канд. биол. наук, Институт генетических ресурсов МНО АР, г. Баку, Азербайджан, sevil\_sadigova@mail.ru,

©**Садыгов Г. Б.**, ORCID: 0009-0006-9302-6817, д-р биол. наук, Институт генетических ресурсов МНО АР, г. Баку, Азербайджан, hamlet.sadigov@yahoo.com

©**Маммадова Г. А.**, ORCID: 0009-0007-1710-8674, Институт генетических ресурсов МНО АР, г. Баку, Азербайджан, mammadovagulgez770@gmail.com

©**Поладова Г. Г.**, ORCID: 0000-0001-6337-717X, канд. с.-х. наук, Институт генетических ресурсов МНО АР, г. Баку, Азербайджан, gulkaPolad@gmail.com,

©**Эюбова Н. Р.**, ORCID: 0009-0008-6615-7237, Институт генетических ресурсов МНО АР, г. Баку, Азербайджан, nargizeyyubova90@gmail.com,

*Abstract.* According to statistical indicators, wheat takes major part of food ration of people. It is raw material for preparing food products such as macarons, tandir bread etc. Under different environmental conditions it is important to develop wheat biotypes with high genetic diversity and variety is a biological factor that has strong influence on obtaining a high-quality product. The research aim is to define technological and biochemical indicators of hard wheat (*Triticum durum* Desf.) genotypes and prolamin markers, to identify and passport reserve proteins of gliadin and gluten. It is appropriate to ensure the selection of existing genotypes by determining gliadin-encoding loci, which are considered markers of certain economically important traits. Overall were used 41 samples. Most of the samples had high vitreousness ranging between 84% and 100% which was determined in OLIS D3-3 diaphanoscope. The amount of wet gluten was determined in KDI-1 apparatus. Grain moisture content was determined using a GAC 2100 Grain Analysis Computer. 9 samples were selected due to high-quality indicators. Polymorphism of gliadin resource proteins

was electrophoretically analyzed on a polyacrylamide gel (Acid-PAGE) and based on the diversity of 4 zones ( $\omega$ ,  $\gamma$ ,  $\beta$ ,  $\alpha$ ) distinguished as a result of the analysis of the obtained electropherograms, 0-1 operation was performed, and the genetic diversity index was calculated. Based on results, it is more applicable to consider the allelic blocks of the gliadin-encoding loci related to quality, adaptability and productivity traits.

*Аннотация.* Согласно статистическим показателям, пшеница занимает большую часть пищевого рациона людей. Она является сырьем для приготовления таких продуктов питания, как макароны, знаменитый в нашем регионе тандырный хлеб и т. д. В различных экологических условиях важно выводить биотипы пшеницы с высоким генетическим разнообразием, а разнообразие является биологическим фактором, который оказывает сильное влияние на получение высококачественного продукта. Основной целью работы было, определение технологических данных, выявление относительной пластичности и высокого качества образцов твердой пшеницы (*Triticum durum* Desf.), выявление и паспортизация запасных белков глиадина и глютеина, для использования в дальнейшей селекции. Целесообразно обеспечить отбор существующих генотипов путем глиадин кодирующих локусов, которые считаются маркерами определенных хозяйственно важных признаков. В исследовании было использовано 41 образцов твердой пшеницы. Большинство образцов имели высокую стекловидность в диапазоне от 84% до 100%, которую определяли на диафаноскопе OLIS D3-3. Количество сырой клейковины определяли на аппарате KDI-1. Влажность зерна определяли с помощью компьютера для анализа зерна GAC 2100. По показателям качества отобрано 9 образцов. Электрофоретический анализ полиморфизм белков глиадина проводили на полиакриламидном геле (Acid-PAGE). На основании полученных электрофореграмм, результаты анализа 4 зон ( $\omega$ ,  $\gamma$ ,  $\beta$ ,  $\alpha$ ) был рассчитан индекс генетического разнообразия. На основании полученных результатов более применимо рассмотрение аллельных блоков глиадин кодирующих локусов, связанных с признаками качества, адаптивности и продуктивности для применения в селекции.

*Keywords:* hard wheat, gliadin-encoding loci, vitreousness, genetic diversity, acid-page, electropherograms.

*Ключевые слова:* твердая пшеница, локусы, глиадин, глютеин, стекловидность, генетическое разнообразие, электрофореграммы.

Wheat is one of the most important plants on Earth, being an important source of energy for living things. The primary domesticated wheat plant is the basis of the population's diet in economically underdeveloped countries. Wheat cultivation in our country has a history of more than 6-8 thousand years. Our republic is considered the homeland of durum wheat. In 1964, Mustafayev I.D. scientifically proved this in his book "Azerbaijan is the homeland of many types of wheat" [3].

Since durum wheat has a vitreous endosperm and a high content of carotenoid pigment, it is traditionally used as the main raw material for the preparation of the highest quality pasta products and for baking the best national Azerbaijani tandir bread. The most accessible and low-cost (effective) tool for increasing grain and productivity is variety. Variety is a biological factor capable of developing the genetic potential of a plant under different environmental conditions. The characteristics of the variety have a strong influence on obtaining a high-quality product [4].

In plant research, assessment of genetic diversity is mostly based on single-nucleotide polymorphism (SNP) analysis, with an enormous number of publications completed to date. There



are many methods available for plant genotyping based on SNP analysis, including next-generation sequencing. These include more traditional and manual techniques that are slow and have low throughput to more expensive methods [9].

To achieve the efficiency of the work carried out in the direction of increasing the quality of the wheat grain, electrophoretic analyses are performed during the selection of the initial material. It is appropriate to ensure the selection of existing genotypes by determining gliadin-encoding loci, which are considered markers of certain economically important traits [10].

Considering this, the work was expanded in the direction of studying biodiversity and genetic markers.

### *Materials and Methods*

The research included the analysis of 39 samples of durum wheat (*Tr. durum* Desf.) from the Institute's Genbank, cultivated in the Absheron Scientific Research Base, in 2022.

The following methods were used: the amount of wet gluten obtained after kneading the dough by hand was determined in the KDI-1 apparatus. Grain moisture content was determined using a GAC 2100 Grain Analysis Computer, and vitreousness was determined using an OLIS D3-3 diaphanoscope.

Polymorphism of gliadin resource proteins was electrophoretically analyzed on a polyacrylamide gel (Acid-PAGE) according to the method of W. Bushuk and R. R. Zillman (1978), modified by Poperelya et al. (1989) [5, 7].

The research aimed at the determination of the technological and biochemical indicators of durum wheat genotypes and prolamin markers, the identification and passportization of the reserve proteins of gliadin and gluten, as well as the evaluation of the reliability of quality indicators.

### *Literature review*

Changes in climate and environment, lack of increase in productivity pose a threat to the production of grain crops. Increasing productivity and quality as a result of complex selection measures is the perfect way to increase the price of existing agricultural products, improve the economy, and increase the income of farms. According to some researchers, the ripening period of wheat after harvesting can last for 20-45 days, depending on the characteristics of the variety. After harvesting, drying the grain during the ripening period is considered an essential procedure. During this period, the grain dries and its technological properties improve [6, 8].

After harvesting, grain ripening is completed by the process of protein formation during the long storage period. It should be noted that the quality of grain is closely related to environmental factors, along with genes controlling proteins, lipids, starch, lipoprotein enzymes, and other components [8].

As the ripening period shortens, the proportion of structural/metabolic and storage proteins, endosperm and bran, as well as gliadin and glutenins, is strongly altered. The change in wheat productivity is due to the seasonal and zonal nature of the environment. The main factor in the productivity of the plant is the provision of the environment with precipitation during the autumn and spring-summer ripening periods. Temperature is one of the main factors in the formation of quality indicators [8].

The productivity and quality of wheat depend not only on the variety but also on cultivation conditions, harvesting time and storage conditions. The most important factor affecting quality is grain moisture, which depends on harvesting time and weather conditions [4].

Gliadins, which are polymorphic storage proteins of grain, are considered to be the most favorable genetic markers for the identification of durum wheat cultivars and the evaluation of cultivar purity. The genetic heterogeneity of durum wheat populations and varieties is the main

component of the biodiversity of this species and it is possible to preserve it only by using genetic marker systems and conducting regular monitoring [9].

Two main issues arise when the purity of the variety is checked and identified. First, it is necessary to determine the variety based on the electrophoretic spectrum of gliadin, and secondly, if there is a mixture, to detect it (identification of the mixture is also important), it is necessary to select the mixture from the biotype of the variety [9, 10].

There should be a database of reference cultivars to provide feedback on cultivar purity or to perform cultivar identification. Such information bases should contain the results of the analyses conducted on the grains of the original varieties (obtained from the author), the genetic formulas of the variety (the structure of the biotype of the initial variety), and the allelic variants of the gliadin block components of each biotype. Thus, the study of the genetic control of gliadins, the reserve proteins of the grain is one of the most effective tools in studying the genetic characteristics of durum wheat, which allows accelerating the selection process, while creating a genetically based registration system for the variety [4].

### Results

The study objects were durum wheat genotypes. The quality indicators of durum wheat samples were found to be relatively high. Thus, most of the samples had high vitreousness ranging between 84% and 100%. The values of the 1000-grain mass were also satisfactory. In 18 samples, this indicator was above 50 g, while in 3 samples it was higher than 60 g (in v. Murciense, 64.8 g, in v. Aegepteacum, 69.6 g, and in v. Erythromelan, 63.2 g). The total results are given in Table 1.

Table 1

THE QUALITY INDICATORS OF DURUM WHEAT SAMPLES

Catalog No	Samples	Genealogy	Physical properties			Quantity and quality of gluten			Protein amount, %
			Vitreousness %	1000-grain mass, g	Tension, cm	Amount, %	gluten deformation coefficient	Amount of dry gluten, %	
BBFS- 016k-11	v. hordeiforme	tur.dresh x milturum	98	54.8	11	34.8	85	12.2	15.8
BBFS- 016k-49	v.niloticum	qraecum x nilutcum	83	54.4	8	38.9	95	12.4	16.2
BBFS- 018k-8	v.murciense		98	48.8	8	40.8	90	14.6	18.9
BBFS- 018k-14	v.obscurum		85	42.8	8	42.0	70	14.4	18.7
BBFS- 019k-42	v.affine	leucomelan x affine	99	54.0	7	32.2	95	11.0	14.3
BBFS- 019k-90	v.murciense	Yellow wheat x Gurgena	100	42.0	9	40.0	95	14.0	18.2
BBFS- 014k-12	v. hordeiforme	tr.turg.dres x meredionale	98	56.0	10	36.2	100	13.0	16.9
BBFS-014k-183	v.albo provinsale	boeffi x qreacum	99	42.4	12	39.5	100	14.0	18.2
	St.Barakatli 95		94	52.0	11	26.4	120	9.3	12.0

Based on the results of the conducted research, the amount of gluten in the samples varied between 25.9 and 40.0%, and the gluten deformation coefficient varied between 85 and 110 units. A dendrogram was constructed based on the cluster analysis (Figure 1).

Among the 41 studied samples, 9 samples with high technological and biochemical indicators were selected and studied compared to the indicators of the standard Barakatli 95 variety.

In the study, electrophoresis of gliadin and gluten reserve proteins in grains of 39 samples and 2 durum wheat varieties (Barakatli 95 and Anza varieties were selected as standards) was carried out in polyacrylamide gels and based on the diversity of 4 zones ( $\omega$ ,  $\gamma$ ,  $\beta$ ,  $\alpha$ ) distinguished as a result of the analysis of the obtained electropherograms, 0-1 genetic diversity index was calculated. In durum wheat genotypes, 23 spectra and 82 patterns were observed in the electropherograms of gliadin-encoding loci of reserve proteins. Genetic diversity was determined using gliadin electropherograms for four zones. High genetic diversity was observed in the  $\omega$ -zone ( $H=0.908$ ), relatively high in the  $\beta$ -zone ( $H=0.835$ ), medium in the  $\alpha$ -zone ( $H=0.832$ ), and low in the  $\gamma$ -zone ( $H=0.798$ ) (Figure 1, 2). The samples were divided into 5 clusters according to the 41 species and species diversity analyzed. Only 1 sample is located in the 1st cluster (No. 14 v.obscurum). 11 samples are grouped in the 2nd cluster. 16 genotypes are grouped in the 3rd largest cluster, of which three samples belong to v. murciense species diversity. Samples 23 and 25 are more closely located but in spaced clusters, while sample 24 is located relatively more distantly. Five samples are located in the 4th cluster and 8 samples are in the 5th cluster (Figure 1).

It is known that there is a negative correlation between the amount of gluten and the deformation coefficient of gluten. A large amount of literature data demonstrates a negative correlation between the mass of 1000 grains and the amount of crude gluten and dry gluten. A positive correlation was detected between crude gluten and dry gluten content (Figure 1). The results of the statistical analyses confirm the general patterns.

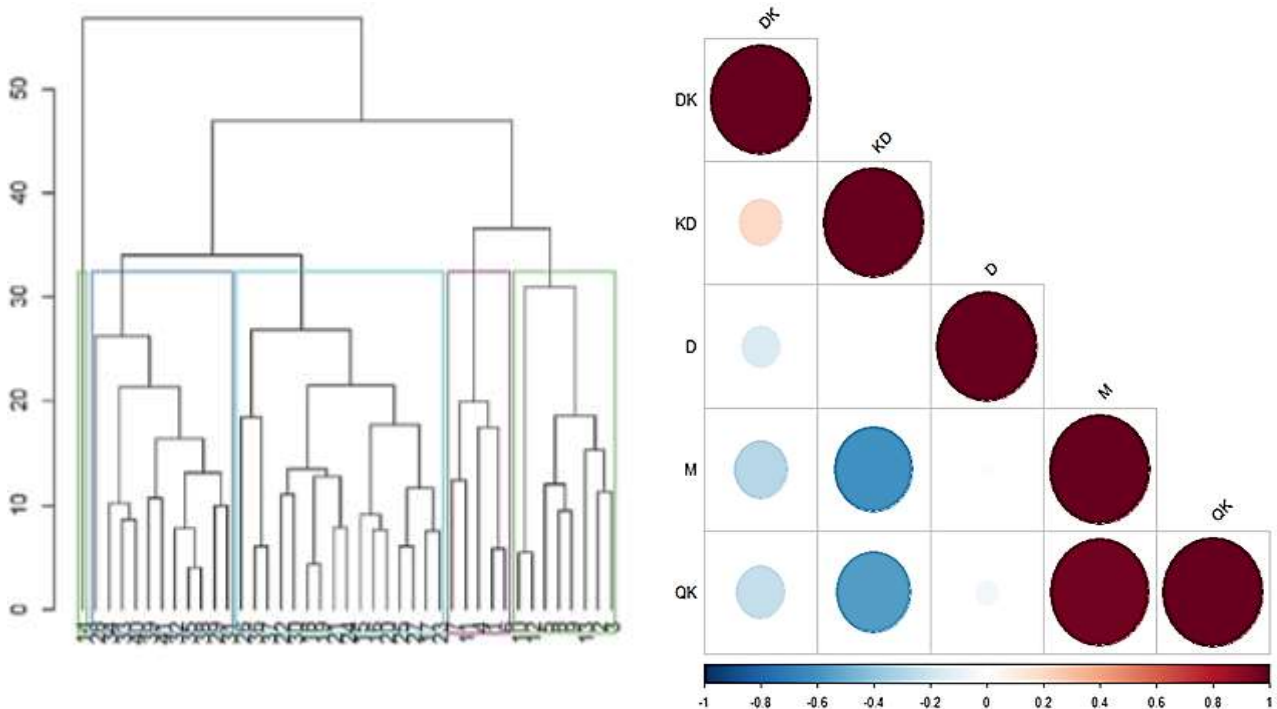
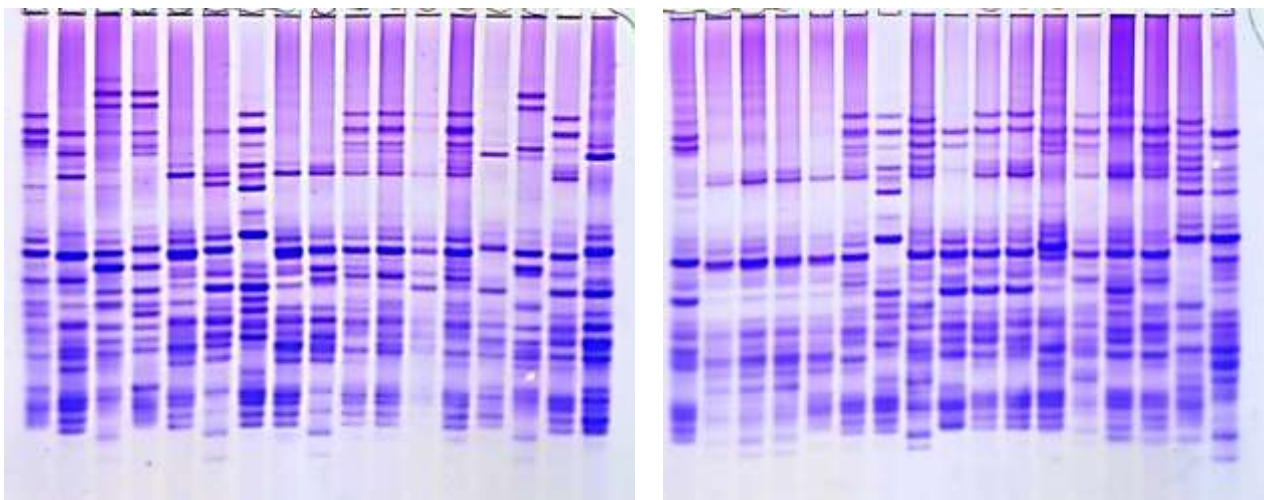


Figure 1. Dendrograms constructed according to quality indicators and linear dependencies between them

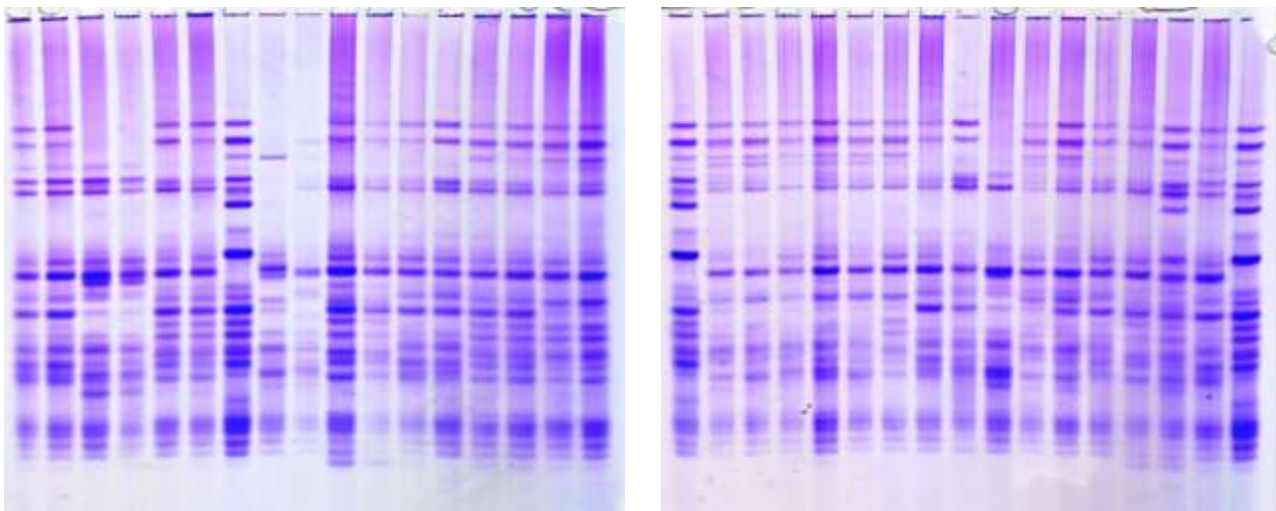
As a result of electrophoretic analysis, prolamins storage proteins are conventionally divided into four zones, which are  $\omega$ -,  $\gamma$ -,  $\beta$ - and  $\alpha$ - gliadins. In the study, blocks of allelic components on 4 loci of 41 durum wheat samples were studied. Genetic identification of the studied samples was carried out based on the standard catalog for Gli 1A, Gli 1B, Gli 6A, and Gli 6B loci (Figures 2).

Based on the results obtained from the electrophoretic analysis of durum wheat samples, known allelic component blocks of gliadin-encoding loci were identified, and the catalog compiled according to the classification of proteins was further improved.



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34

Figure 2. Electropherograms of gliadin-encoding loci in durum wheat genotypes: 1-v.leucomelan, 2-v.hordeiforme, 3-v.niloticum, 4-v.obscurum, 5-v.alboprovincale, 6-st. Garabagh, 7-Lanqdon, 8-st.Barakatli-95, 9-v. hordeiforme, 10-v.affine, 11-v.murciense, 12-v.melanopus, 13-v.aegepteacum,14- v.murciense,15-v.obscurum,16- v.niloticum,17- v.melanopus, 18-v.muticoapulicum, 19-v.lyubicum, 20-v. alboprovincale, 21- v.aegepteacum, 22-v.melonoleucurum, 23- v.affine, 24-Lanqdon, 25- v.murciense, 26- v.murciense, 27-v.murciense, 28- v.melanopus, 29-v.etythromelan, 30-v.muticohordeiforme, 31-v.leucomelan, 32-v.hordeiforme, 33- v.etythromelan, 34-v.courulescens



35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 55 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68

Figure 3. Electropherograms of gliadin-encoding loci in durum wheat genotypes and F<sub>1</sub> hybrid grains. 35-36-v.melanopus, 37-38-v.mutšmelanopus, 39-40-v.leucomelan, 41-Lanqdon, 42-v.alboprovincale, 43-v.courulescens, 44-45-290/22, 46-47-267/22, 48-49-Auradur, 50-51-262/22, 52-Lanqdon, 53-54-55-Affine x Korifey, 56-57-58-Murciense x Auradur, 59-60-61-Melanopus x Barakatli 95, 62-63-64-Aegepteacum x 267/22, 65-66-67 Leucomelan x melanopus, 68-Lanqdon

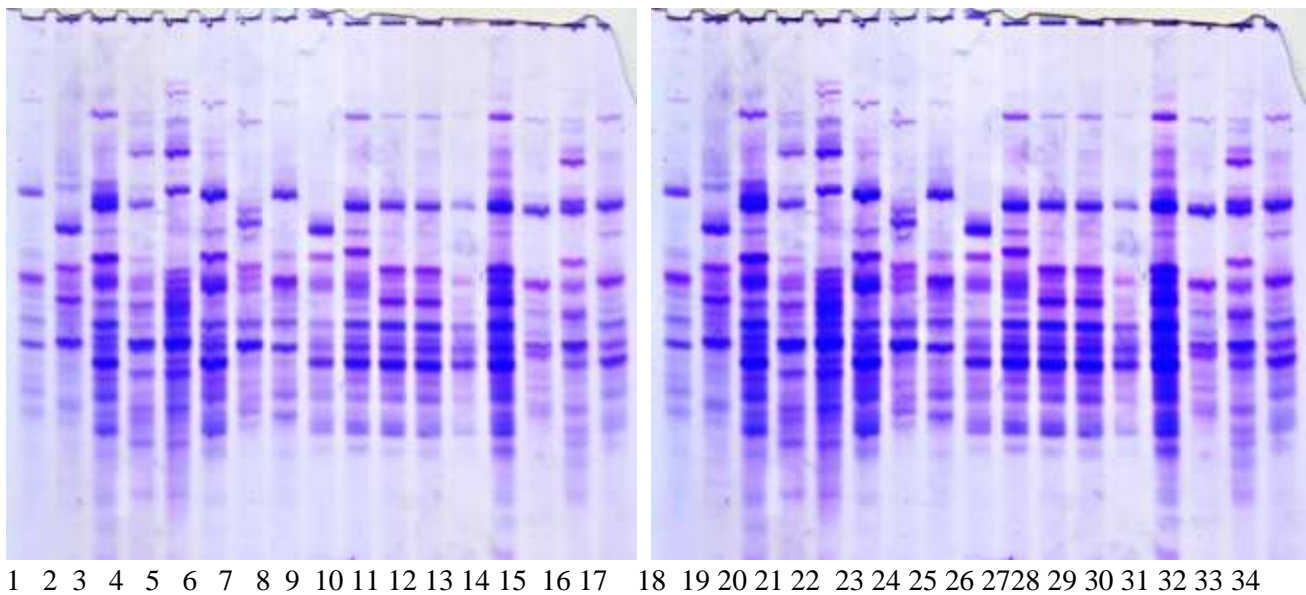


Figure 4. Electropherograms of glutenin-encoding loci in durum wheat genotypes. 1-*v.leucomelan*, 2-*v.hordeiforme*, 3-*v.niloticum*, 4-*v.obscurum*, 5-*v.alboprovincale*, 6-*st. Garabagh*, 7-*Lanqdon*, 8-*st.Barakatli 95*, 9-*v. hordeiforme*, 10-*v.affine*, 11-*v.murciense*, 12-*v.melanopus*, 13-*v.aegepteacum*,14- *v.murciense*,15-*v.obscurum*,16- *v.niloticum*,17- *v.melanopus*, 18-*v.muticoapulicum*, 19-*v.lyubicum*, 20-*v. alboprovincale*, 21- *v.aegepteacum*, 22-*v.melonolecurum*, 23- *v.affine*, 24-*Lanqdon*, 25- *v.murciense*, 26- *v.murciense*, 27-*v.murciense*, 28- *v.melanopus*, 29-*v.etythromelan*, 30-*v.muticohordeiforme*, 31-*v.leucomelan*, 32-*v.hordeiforme*, 33- *v.etythromelan*, 34-*v.courulescens*

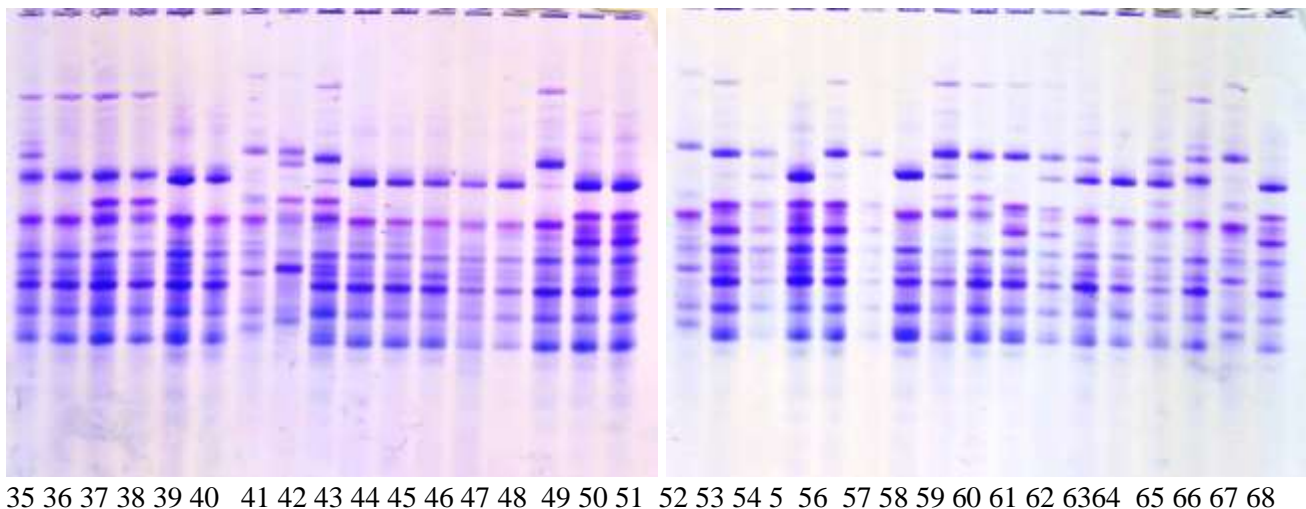


Figure 5. Electropherograms of glutenin-encoding loci in durum wheat genotypes and F1 hybrid grains. 35-36-*v.melanopus*, 37-38-*v.mutşmelanopus*, 39-40-*v.leucomelan*, 41-*Lanqdon*, 42-*v.alboprovincale*, 43-*v.courulescens*, 44-45-290/22, 46-47-267/22, 48-49-*Auradur*, 50-51-262/22, 52-*Lanqdon*, 53-54-55-*Affine x Korifey*, 56-57-58-*Murciense x Auradur*, 59-60-61-*Melanopus x Barakatli 95*, 62-63-64-*Aegepteacum x 267/22*, 65-66-67 *Leucomelan x melanopus*, 68-*Lanqdon*

Electrophoretic analysis of resource proteins according to gliadin and gluten-encoding loci was performed on F1 grains obtained from hybridization between species diversities and varieties of durum wheat. The specificity of hybrids was determined using electrophoretic analysis.

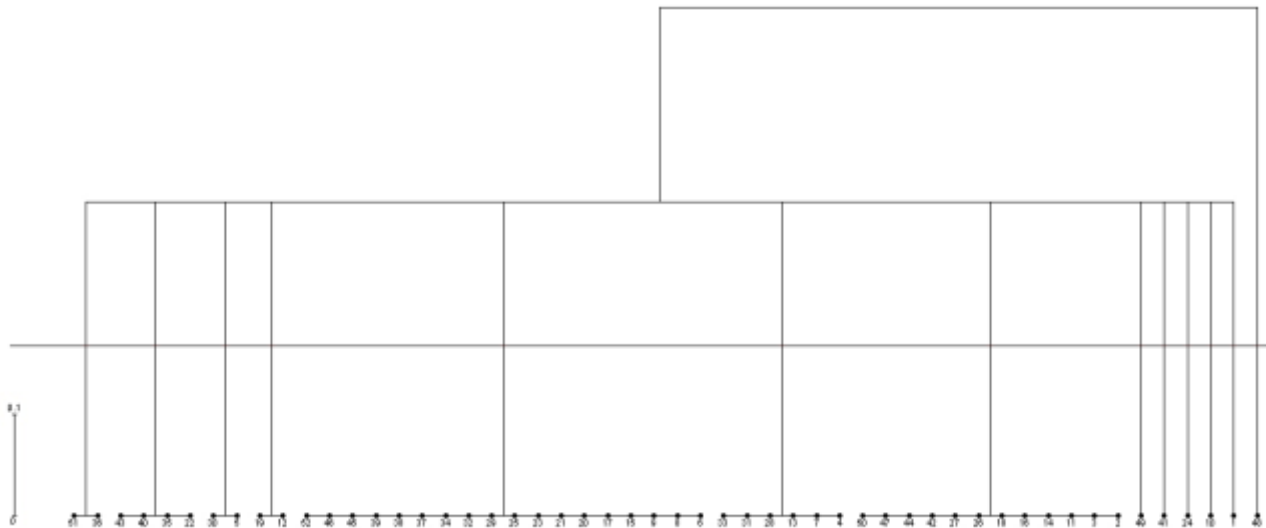


Figure 6. Dendrogram based on gliadin electropherograms

As seen in the figure, thirteen clusters were obtained. In the first cluster, sample number 262/22 and the sample belonging to *v. melanopus* species diversity were located in the same cluster. According to the electropherograms of gliadin and gluten, certain similarities were found only in the  $\gamma$  zone. *v. courulescens* and *v. leucomelan* are in the same cluster, where certain similarities are noticeable in the  $\gamma$  and  $\beta$  zones. Samples of *v. alboprovinsale* and *v. muticohordeiforme* also appeared in the same cluster. Regarding the electropherograms of gliadin and gluten, it is possible to observe their similarity only in the  $\alpha$  zone. The largest cluster, the fifth cluster, consists of 18 samples, and the seventh cluster contains 12 samples. Six samples were placed individually in clusters 8, 9, 10, 11, 12, and 13 (40, 41, 24, 10, 1, and 48, respectively). In the second cluster, four samples are *v.courulescens*, *v.leucomelan*, *v.melonoleucurum* and *v.melanopus* (43, 40, 22, and 35, respectively).

Thus, the 41 analyzed samples were divided into five clusters according to their species diversity. Cluster 1 contains only 1 sample (No. 14 *v.obscurum*). 9 samples were selected due to high-quality indicators. Gliadin reserve proteins were electrophoresed in polyacrylamide gels and based on the diversity of 4 zones ( $\omega$ ,  $\gamma$ ,  $\beta$ ,  $\alpha$ ) distinguished as a result of the analysis of the obtained electropherograms, 0-1 operation was performed and the genetic diversity index was calculated.

Based on the results of the analysis of quality indicators, many of the studied samples have high-quality indicators and meet the requirements of the world market. Besides, observations confirm that gliadins are codominantly inherited, regardless of plant cultivation conditions. Thus, gliadins are inherited by blocks controlled by gene clusters located in loci of chromosomes 1A, 1B, 6A and 6B and characterized by multiple allelism. Therefore, it is more relevant to consider the allelic composition of gliadin-coding loci as well as those associated with the traits revealed in the selection process targeted at improving quality, productivity, and adaptability.

Thus, based on the results obtained in the selection works aimed at increasing productivity, adaptability, and quality indicators, it is more appropriate to consider the allelic content of the gliadin-encoding loci related to these traits.

#### References:

1. Barak, S., Mudgil, D., & Khatkar, B. S. (2015). Biochemical and functional properties of wheat gliadins: a review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 55(3), 357-368. <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.654863>

2. Bushuk, W. (1997). Wheat breeding for end-product use. In *Wheat: Prospects for Global Improvement: Proceedings of the 5th International Wheat Conference, 10–14 June, 1996, Ankara, Turkey* (pp. 203-211). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-011-4896-2\\_27](https://doi.org/10.1007/978-94-011-4896-2_27)
3. Mustafaev, I. D. (1964). Pshenitsy Azerbaidzhana i ikh znachenie v selektsii i formoobrazovatel'nom protsesse. Leningrad. (in Russian).
4. Mustafaev, I. D. (1956). Seleksiya pshenitsy v Azerbaidzhane. Baku. (in Russian).
5. Khassanova, G., Oshergina, I., Ten, E., Jatayev, S., Zhanbyrshina, N., Gabdola, A., ... & Shavrukov, Y. (2024). Zinc finger knuckle genes are associated with tolerance to drought and dehydration in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Frontiers in Plant Science*, *15*, 1354413. <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1354413>
6. Mughal, I. A., Hussain, G., Mukhtar, I., Irfan, S. & Haseeb, A. H. (2024). Oxidative stress modulates endocrine profiling in polycystic ovarian syndrome patients. *Asian Journal of Agriculture and Biology*, (2), 2023212. <https://doi.org/10.35495/ajab.2023.212>
7. Novoselskaya-Dragovich, A. Y., Bepalova, L. A., Shishkina, A. A., Melnik, V. A., Upelniek, V. P., Fisenko, A. V., ... & Kudryavtsev, A. M. (2015). Genetic diversity of common wheat varieties at the gliadin-coding loci. *Russian Journal of Genetics*, *51*, 262-271.
8. Poperelya, F. A. (1989). Polimorfizm gliadina i ego svyaz' s kachestvom zerna, produktivnost'yu i adaptivnymi svoystvami sortov myagkoi ozimoi pshenitsy. Moscow. 138-149. (in Russian).
9. Poladova, G. H., kyzy Gasanova, G. M., Mammedova, S. M., & Ibrahimova, S. G. (2024). Molecular and genetic basis for improving the quality of soft wheat grain. *Scientific Horizons*, *3*(27), 53-63.
10. Razumova, O. V., Divashuk, M. G., Alexandrov, O. S., & Karlov, G. I. (2023). GISH painting of the Y chromosomes suggests advanced phases of sex chromosome evolution in three dioecious Cannabaceae species (*Humulus lupulus*, *H. japonicus*, and *Cannabis sativa*). *Protoplasma*, *260*(1), 249-256. <https://doi.org/10.1007/s00709-022-01774-x>

#### Список литературы:

1. Barak S., Mudgil D., Khatkar B. S. Biochemical and functional properties of wheat gliadins: a review // *Critical reviews in food science and nutrition*. 2015. V. 55. №3. P. 357-368. <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.654863>
2. Bushuk W. Wheat breeding for end-product use // *Wheat: Prospects for Global Improvement: Proceedings of the 5th International Wheat Conference, 10–14 June, 1996, Ankara, Turkey*. Springer Netherlands, 1997. P. 203-211. [https://doi.org/10.1007/978-94-011-4896-2\\_27](https://doi.org/10.1007/978-94-011-4896-2_27)
3. Мустафаев И. Д. Пшеницы Азербайджана и их значение в селекции и формообразовательном процессе. Л., 1964. 70 с.
4. Мустафаев И. Д. Селекция пшеницы в Азербайджане. Баку: Изд-во Акад. наук АзССР, 1956. 108 с.
5. Khassanova G., Oshergina I., Ten E., Jatayev S., Zhanbyrshina N., Gabdola A., Shavrukov Y. Zinc finger knuckle genes are associated with tolerance to drought and dehydration in chickpea (*Cicer arietinum* L.) // *Frontiers in Plant Science*. 2024. V. 15. P. 1354413. <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1354413>
6. Mughal I. A., Hussain G., Mukhtar I., Irfan S., Haseeb A. H. Oxidative stress modulates endocrine profiling in polycystic ovarian syndrome patients // *Asian Journal of Agriculture and Biology*. 2024. №2. P. 2023212. <https://doi.org/10.35495/ajab.2023.212>

7. Novoselskaya-Dragovich A. Y., Beshpalova L. A., Shishkina A. A., Melnik V. A., Upelnik V. P., Fisenko A. V., Kudryavtsev A. M. Genetic diversity of common wheat varieties at the gliadin-coding loci // Russian Journal of Genetics. 2015. V. 51. P. 262-271.

8. Попереля Ф.А. Полиморфизм глиаина и его связь с качеством зерна, продуктивностью и адаптивными свойствами сортов мягкой озимой пшеницы. М., «Агропромиздат». 1989, с. 138-149.

9. Poladova G. H., Gasanova kyzy G. M., Mammedova S. M., Ibrahimova S. G. Molecular and genetic basis for improving the quality of soft wheat grain // Scientific Horizons. 2024. V. 3. №27. P. 53-63.

10. Razumova O. V., Divashuk M. G., Alexandrov O. S., Karlov G. I. GISH painting of the Y chromosomes suggests advanced phases of sex chromosome evolution in three dioecious Cannabaceae species (*Humulus lupulus*, *H. japonicus*, and *Cannabis sativa*) // Protoplasma. 2023. V. 260. №1. P. 249-256. <https://doi.org/10.1007/s00709-022-01774-x>

Работа поступила  
в редакцию 06.08.2024 г.

Принята к публикации  
14.08.2024 г.

*Ссылка для цитирования:*

Sadigova S., Sadigov H., Mammadova G., Poladova G., Eyyubova N. Study of Quality Indicators and Genetic Affinity of Hard Wheat (*Triticum durum* Desf.) Wheat Samples by Gliadin Electrophoretic Spectra // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 127-136. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/14>

*Cite as (APA):*

Sadigova, S., Sadigov, H., Mammadova, G., Poladova, G. & Eyyubova, N. (2024). Study of Quality Indicators and Genetic Affinity of Hard Wheat (*Triticum durum* Desf.) Wheat Samples by Gliadin Electrophoretic Spectra. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 127-136. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/14>



UDC 631.5  
AGRIS F30

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/15>

## THE EFFECT OF ORGANIC AND MINERAL SUBSTANCES ON THE PRODUCTIVITY AND QUALITY INDICATORS OF RICE IN LANKARAN

©Akbarova U., ORCID: 0000-0002-8930-3723, Ph.D., Lankaran State University, Lankaran, Azerbaijan, [ulkarcoqrafiya@mail.ru](mailto:ulkarcoqrafiya@mail.ru)

## ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РИСА В ЛЕНКОРАНИ

©Акперова У. З., ORCID: 0000-0002-8930-3723, Ph.D., Ленкоранский государственный университет, г. Ленкорань, Азербайджан, [ulkarcoqrafiya@mail.ru](mailto:ulkarcoqrafiya@mail.ru)

*Abstract.* The study of different rice varieties, determination of their compatibility with soil and climatic conditions is the most important direction in the development of agricultural science. In 2022, research work was carried out on three rice varieties in the village of Shikhakaran, Lankaran district: Govhar (regional), Sarykiprik (local) and Avangard (improved). Soil samples were collected and analyzed taking into account the introduction of various organic fertilizers, including nitrogen, phosphorus and potassium in five variants and three replicates. Phenological observations were carried out and the qualitative and quantitative indicators of plants were studied. According to the results obtained, it can be noted that rice growth varies from 109.3 to 148.0 cm, plant bushing is 6.7-15.5 cm. The highest bushing was noted against the background of mineral fertilizer in the Govhar variety. The length of the lateral shoots is at least 21.5 cm, maximum 25.2 cm. Accordingly, the number of grains on the lateral shoots is 56.0-109.4 pcs. On the lateral shoots, the highest indicator was observed in the Govhar variety — 2.0-5.2 g. The productivity of the Govhar variety against the background of mineral fertilizers was 25.5 g, and for the Avangard variety — 23.3 g. The thousand seed weight is 23.2-33.1 g, and the Govhar, Sarykiprik, Avangard varieties were distinguished by relatively high indicators against the background of mineral fertilizer. In grains, in terms of protein content, against the background of organic fertilizer, the Govhar variety was 9.03%, against the background without fertilizer, the Sarykiprik variety - 9.3%, against the background of organic and mineral fertilizer, the Avangard variety — 8.87%. No differences in the amount of sugar in seeds were found between the varieties.

*Аннотация.* Изучение различных сортов риса, определение их совместимости почвенно-климатическим условиям является важнейшим направлением в развитии сельскохозяйственной науки. В 2022 году в селе Шихакаран Ленкоранского района проведены исследовательские работы по трем сортам риса: Говхар (региональный), Сарыкиприк (местный) и Авангард (улучшенный). Отобраны и проанализированы пробы почвы с учетом внесения различных органических удобрений, в том числе азота, фосфора и калия в пяти вариантах и трех повторностях. Проведены фенологические наблюдения и изучены качественные и количественные показатели растений. По полученным результатам можно отметить, что рост риса меняется от 109,3 до 148,0 см, окустение растений — 6,7–15,5 см. Самое высокое окустение было отмечено на фоне минерального удобрения у сорта Говхар. Длина боковых побегов составляет как минимум 21,5 см, максимум 25,2 см. Соответственно на боковых побегах число зерен составляет 56,0–109,4 шт. На боковых

побегах самый высокий показатель наблюдался у сорта Говхар — 2,0–5,2 г. У сорта Говхар производительность на фоне минеральных удобрений составила 25,5 г, у сорта Авангард — 23,3 г. Масса тысячи семян — 23,2–33,1 г, а относительно высокими показателями отличались сорта Говхар, Сарыкиприк, Авангард на фоне минерального удобрения. В зернах по количеству белка на фоне органического удобрения у сорта Говхар составило 9,03%, на фоне без удобрения у сорта Сарыкиприк — 9,3%, на фоне органического и минерального удобрения у сорта Авангард — 8,87%. В семенах по количеству сахара различий между сортами не обнаружено.

*Keywords:* rice, Lankaran, Govhar variety, Avangard variety, Sarikirpik variety, productivity, proteins, organic fertilizers, inorganic fertilizers.

*Ключевые слова:* рис, Ленкорань, сорт Говхар, сорт Авангард, сорт Сарыкиприк, производительность, белки, органические удобрения, минеральные удобрения.

Paddy occupies the 2nd place among all plants in terms of cultivated area on the earth. And the world feeds two fifths of the earth's population. The paddy plant needs heat and high humidity. Paddy, the most adaptable cereal crop in terms of climate, is grown in a large place and landscape types [1].

Since ancient times, the paddy has been grown in Azerbaijan. The paddy agriculture is performed in Astara, Central Aran, Mil-Mughan and Shirvan-Salyan economical regions. In terms of evolution, this plant is grown in the Lankaran-Astara zone because these zones belong to subequatorial, humid tropical, subtropical regions. The population of this region evaluates rice in comparison with the wheat that's why the rice has consolidated its place in the region's national kitchen over the centuries. The historical facts proved that the population of this region was actively busy with the paddy-growing. Encouraged by the state support to the agricultural sector, the residents of the district started to engage in this profitable field again. 526 hectares In 2017, 526 hectares of paddy were planted in Lankaran, 195 hectares in Masalli, and 245 hectares in Aran region-Aghdash. The farmers' interest increases in this area mostly. It is more important to begin sowing from April to May taking into account the regions. It is advisable to plant paddy in the Lankaran-Masalli zone starting from the 1st 10 days of May, in the Shaki-Zagatala and Aghdash zone from the 3rd 10 days of April. Generally, sowing can be performed, if the temperature is 12°C [4, 6].

The paddy loves heat. Minimum germination temperature of the seed is 12-16°C. The period from complete germination of paddy to the end of bushing is 30-32 days. Bushing happens depending on seed sort and the timely implementation of agrotechnical rules. 22-25 days are required from bushing end to flowering. Maturity and wax is formed in 18-20 days. Generally, cultivation period of the paddy ends for 115-140 days. Due to the fact that formation time of paddy worms is in the initial period of bushing after sowing, it is advisable to treat them with "Karte".

#### *Material and Methodology*

A main aim of the research: "State program for the paddy-growing in the Republic of Azerbaijan for 2018-2025" was adopted by the order approved by the President of the country Mr. Ilham Aliyev on February 9, 2018. The targets of the State Program for 2025 are to increase the total production to 10 000 hectares, the total production to 40 000 tons, and the average yield to 40 s/h. And this makes it necessary to carry out extensive scientific-researches. All these are possible at the expense of main aim of the research is to achieve development of the local and introduced paddy sorts with rational methods, increase of ecologically pure agricultural products manufacture.

Tasks of research: the following tasks have been set for achieving the goal; the research object - investigation of the morphological, agro-physical and agrochemical indicators; application of organic fertilizers according to soil need; study of the irrigated water resources content; analysis of the climate condition during the plant vegetation; realization of the sowing for the region by applying different organic fertilizers - the cow, sheep and bird manure, mineral fertilizer background and variants without fertilizer, carrying out phenological observations, studying qualitative indicators after crop harvest, performing observations.

The soil samples were taken and analyzed in order to study an amount of macro and micro elements, physical and chemical characters before and after sowing. pH size of soil acidity was calculated by measuring of organic carbon (%) with humid oxidization method, total nitrogen (%) — Kjedal method, absorbing phosphorus (mg/kg) with Olsen method, Potassium (mg/kg) amount with ammonium acetate method. Composition of organic fertilizers, chemical characters of water for irrigation use was studied. The sowing material was selected and cleaned. The research was performed on Govhar, Sarikirpik and Avangard sorts. The observations were performed, qualitative and quantitative indicators were studied in the phenological stages after sowing.

#### *Research Object and Conduction Methods*

The research was carried out in 3 repetitions and 5 variants in the 686 m<sup>2</sup>. The variants consist of bird, sheep and cow manure and non-fertilizer variant. The research was carried out on 3 paddy sorts — Govhar, Sarikirpik and Avangard. The influence of the control and different fertilizers on agronomic characters, qualitative and quantitative indicators was analyzed.

During the experiments fulfillment, the phenological observations were performed on all the agro-technical measures, field research works and plants about cultivation of the paddy plant. During the research, the structural analyses were performed, the soil samples were taken before sowing and after crop harvest and their agro-physical and agro-chemical characters were analyzed.

#### *Research Progress*

The paddy is mainly planted by 2 methods: i.e. with hand and seedling. It has been proven in practice to carry out sowing with seedling techniques in areas with flat terrain and large water-holding patches. During manual sowing, seed loss and breakage isn't allowed because the seeds are evenly distributed in the food plots. That is, the seed is saved. The technique is used in Lankaran. That is, the paddy is planted by the seedling method. At this time the paddy seedling is grown in the special seed-plots (tumchar) [2, 5].

The sprinkle is begun while the temperature is 10-12<sup>0</sup> C, but in the water it is 14-15<sup>0</sup> C at the end of April and at the beginning of May. The sprinkle was performed with 20x20 cm scheme by the quadratic nest method, 1 (one) plant (seedling) was planted in every nest when a length of seedling is 15-17 cm (Figure 1, 2).

The paddy plant needs the water. Watering is preferred during seedling planting. The paddy development is in 2 stages: the period from the 1st paddy germination to bushing (Figure 3, 4). At this time the high humidity should be achieved and the sowing should be buried in water, but the 2nd from bushing phase to wax maturity phase the fields must be buried in water. During the wax maturity the water is gradually cut off and moisture of the field can be dried to 70%. If there are weeds, they must be fought. Darican grass (*Echinochloa* spp), Giz grass (*Cyperus difformis*), weeds were observed (Figure 5, 6) and cleaned with mechanical ways. One of the factors affecting growth and development of the plants is temperature. The paddy, that is a grain plant, is very sensitive to both low (at 1<sup>0</sup> C temperature) and high temperature stress. If the flowers live at 35<sup>0</sup> C or more temperature more than 1 hour, the paddy seed can't be formed [1, 3].



Figure 1. Paddy seedling



Figure 2. Newly planted paddy bed



Figure 3. Bushing stage of paddy plant



Figure 4. Phenological observations in the experimental area



Figure 5. *Echinochloa* spp.



Figure 6. *Cyperus difformis*

Predictions for the upcoming season help crop management that is characteristic for yield growth and assessment of the pests. The sorts which are diseases and heat resistant and prognostic models should be offered. Rice yield of paddy changes depending on sort, color, form of the seed, the transport period of rice, degree of seed breakage, glassiness, in which part of the grain is the floury part, cracking degree, growing condition, correct use of the agro-technical measures. Rice

yield rises till 3% depending on fertilizer kind, dose and giving period. Application of the fertilizers increase productivity, highly affects the chemical content of paddy. An amount of albumen can be increased to 2% at the expense of nitrogen against the background of phosphorus and potassium that is given under paddy. 35-40 centners are harvested from each hectare of paddy, there is 50-60 centners and more productivity in the areas where highly agro-technical service is performed [4, 6].

We carried out researches in 3 repetitions, 5 variants on paddy plant in the Shikhakaran village of the Lankaran region in 2022 (Table 1).

3 paddy sorts — Govhar (regional), Sarikirpik (local) and Avangard (improved) sorts were studied in different fertilizer variants. So, these sorts were planted in blocks in the cow, bird and sheep manures, mineral fertilizers are applied, as well as in the non-fertilizer options, all phonological phases of the plants were also agro-technical maintenance work, observation and records were carried out. The seedlings were planted on June 4, 2022. The samples were taken from 3 plants on each variant and repetition which were in the blocs and structural analyses were performed on September 3.

The soil samples were taken on available 15 blocs and they were analyzed in the laboratory (Figure 7, 8).

Harvesting has been done since the 1st 10 days of September. The paddy seeds have been cleaned in different apparatus, sorted and packaged, stored up for next year.

Table 1

SCHEME OF THE EXPERIMENTAL AREA

1/1	Govhar	Poultry manure	6/1	Avangard	Chemical fertilizer	11/1	Sarikirpik	Zero manure
1/2	Sarikirpik		6/2	Govhar		11/2	Avangard	
1/3	Avangard		6/3	Sarikirpik		11/3	Govhar	
2/1	Govhar	Bovine manure	7/1	Govhar	Sheep manure	12/1	Sarikirpik	Poultry manure
2/2	Sarikirpik		7/2	Avangard		12/2	Avangard	
2/3	Avangard		7/3	Sarikirpik		12/3	Govhar	
3/1	Govhar	Sheep manure	8/1	Sarikirpik	Zero manure	13/1	Avangard	Bovine manure
3/2	Sarikirpik		8/2	Govhar		13/2	Govhar	
3/3	Avangard		8/3	Avangard		13/3	Sarikirpik	
4/1	Govhar	Chemical fertilizer	9/1	Govhar	Poultry manure	14/1	Avangard	Sheep manure
4/2	Sarikirpik		9/2	Sarikirpik		14/2	Sarikirpik	
4/3	Avangard		9/3	Avangard		14/3	Govhar	
5/1	Govhar	Zero manure	10/1	Sarikirpik	Bovine manure	15/1	Avangard	Chemical fertilizer
5/2	Sarikirpik		10/2	Avangard		15/2	Sarikirpik	
5/3	Avangard		10/3	Govhar		15/3	Govhar	

As it is seen from the 1st table, a length of the paddy samples changes by 109,0-148,0 cm, a length of the most samples is more than 100,0 cm. Bushing of the plants was observed 6,7-15,5 cm depending on separate samples. According to bushing, the highest index was noted in Govhar sort against the mineral fertilizer. A length of the brooms is minimum 21,5, maximum 25,2 cm.

The number of seeds in broom is accordingly 56,0-109,4. This index was observed in Avangard sort against the background of mineral fertilizer, Govhar sort against the background of sheep fertilizer (Table 2, Figure 9).



Figure 7. An area of the scientific-research experiment



Figure 8. Conducting of the structural analyses

Table 2

STRUCTURAL ANALYZES OF THE RICE PLANT, 2022

№	Variant, variety	Background	Plant height, cm	The number of stems in a plant, in numbers	Broom				Productivity of the plant, gr.	Mass of 1000 grains, gr.	Biomass (Biological Yield)
					The length of the broom, cm	The number of grains in the broom, pcs.	The mass of the grain on the broom, gr.	The mass of the seed in the plant			
1	1/1, Govhar	Poultry manure	117,2	11,1	23,9	111,6	2,47	18,34	20,81	26,4	48,3
	9/1, Govhar		121,0	12,2	22,0	81,3	1,9	17,1	19,0	25,2	50,0
	12/3 Govhar		126,8	13,0	22,0	85,0	2,1	20,3	22,4	24,0	62,4
	Medium		121,7	12,1	22,6	92,6	2,2	18,6	20,7	25,2	53,5
2	2/1, Govhar	Bovine manure	126,7	16,5	24,4	109,4	2,4	29,8	32,2	22,8	73,7
	10/3 Govhar		137,4	11,9	24,7	83,4	1,9	19,5	21,4	21,6	57,4
	13/2, Govhar		129,9	15,6	22,5	78,8	1,9	23,2	25,1	25,2	60,6
	Medium		131,3	14,7	23,9	90,5	2,1	24,1	26,2	23,2	63,9
3	3/1, Govhar	Sheep manure	142,3	17,4	25,4	121,9	2,8	31,1	33,9	23,2	93,4
	7/1, Govhar		136,1	11,0	21,9	70,7	1,8	13,5	15,3	24,8	44,8
	14/3 Govhar		127,7	10,8	22,7	84,5	2,1	15,1	17,2	24,4	46,7
	Medium		135,4	13,1	23,3	92,4	2,2	19,9	22,1	24,1	61,6
4	4/1, Govhar	Chemical fertilizer	155,4	21,8	26,3	123,6	2,9	42,1	45,0	27,6	93,5
	6/2, Govhar		141,3	12,0	24,8	95,3	2,4	18,4	20,8	26,8	62,3
	15/2 Govhar		147,2	12,8	24,6	88,1	1,9	16,9	18,8	24,4	84,8
	Medium		148,0	15,5	25,2	102,3	2,4	25,8	28,2	26,3	103,5
5	5/1, Govhar	Zero manure	128,0	11,4	22,1	78,7	2,0	15,0	17,0	22,4	52,0
	8/2, Govhar		116,7	11,5	21,5	87,5	2,0	16,2	18,2	23,6	44,7
	11/3 Govhar		112,0	8,4	21,2	1,9	11,7	15,6	17,6	24,8	38,6
	Medium		118,9	10,4	21,6	56,0	5,2	15,6	17,6	23,6	45,1
6	1/2, Sarikirpik	Poultry manure	123,2	9,5	24,8	114,4	3,5	29,5	33,1	29,2	63,1
	9/2, Sarikirpik		109,6	7,3	21,2	78,7	2,6	14,4	17,1	31,6	34,6
	12/1 Sarikirpik		109,6	8,2	21,8	96,1	3,3	17,2	20,5	34,8	39,5

№	Variant, variety	Background	Broom									
			Plant height, cm	The number of stems in a plant, in numbers	The length of the broom, cm	The number of grains in the broom, pcs.	The mass of the grain on the broom, g.	The mass of the seed in the plant	Productivity of the plant, gr.	Mass of 1000 grains, gr.	Biomass (Biological Yield)	
			<i>Medium</i>	114,1	8,3	22,6	96,4	3,2	20,4	23,6	31,9	45,8
7	2/2, Sarikirpik	Bovine manure		124,6	12,4	23,0	123,5	3,3	26,8	30,1	26,8	81,1
	10/1, Sarikirpik			110,0	6,7	21,9	73,1	2,5	11,0	13,5	30,8	34,0
	13/3 Sarikirpik			110,4	8,4	20,2	84,2	2,7	13,7	16,4	33,2	39,4
			<i>Medium</i>	115,0	9,2	21,7	93,6	2,8	17,1	20,0	30,3	51,5
8	3/2, Sarikirpik	Sheep manure		120,6	11,1	23,0	97,1	2,8	21,3	24,1	33,2	54,6
	7/3 Sarikirpik			113,5	10,5	21,3	90,9	3,1	21,2	24,3	34,0	52,3
	14/2 Sarikirpik			125,6	9,6	22,6	82,3	2,7	19,0	21,7	32,0	48,2
			<i>Medium</i>	119,9	10,4	22,3	90,1	2,9	20,5	23,4	33,1	51,7
9	4/2, Sarikirpik	Chemical fertilizer		136,2	12,4	24,5	116,1	3,5	28,1	31,6	28,8	74,9
	6/3 Sarikirpik			120,9	10,7	21,6	93,3	2,9	17,6	20,6	29	52,1
	15/3 Sarikirpik			126,9	10,9	23,7	99,9	4,1	20,1	24,2	29,2	73,2
			<i>Medium</i>	128,0	11,3	23,3	103,1	3,5	21,9	25,5	29,0	66,8
10	5/2, Sarikirpik	Zero manure		120,6	9,1	24,4	105,4	3,5	20,7	24,2	37,2	52,2
	8/1, Sarikirpik			108,4	7,2	21,4	71,4	2,2	11,4	13,6	31,6	33,1
	11/1 Sarikirpik			119,1	7,9	22,4	100,6	3,3	19,8	23,1	29,6	44,1
			<i>Medium</i>	116,0	8,1	22,7	92,5	3,0	17,3	20,3	32,8	43,1
11	1/3 Avangard	Poultry manure		115,0	10,4	23,6	120,7	4,0	26,8	30,8	33,6	61,3
	9/3 Avangard			109,7	6,8	21,8	85,1	3,0	14,4	17,3	32,0	34,3
	12/2 Avangard			109,6	8,4	22,4	86,6	2,9	18,8	21,8	32,8	42,3
			<i>Medium</i>	111,4	8,5	22,6	97,5	3,3	20,0	23,3	32,8	46,0
12	2/3 Avangard	Bovine manure		119,2	9,3	22,5	119,7	3,7	23,7	27,5	30,0	56,0
	10/2 Avangard			113,9	6,8	22,2	90,9	3,1	14,1	17,2	34,0	39,2
	13/1 Avangard			112,6	8,3	19,9	86,3	2,9	17,6	20,4	32,0	42,4
			<i>Medium</i>	115,2	8,1	21,5	99,0	3,2	18,5	21,7	32,0	45,9
13	3/3 Avangard	Sheep manure		119,5	11,6	24,0	123,9	4,0	30,8	34,8	31,6	80,3
	7/2, Avangard			113,2	6,0	20,8	77,8	2,6	10,9	13,5	31,6	31,5
	14/1 Avangard			129,1	6,9	22,4	98,6	2,9	16,6	19,5	31,6	42,5
			<i>Medium</i>	120,6	8,2	22,4	100,1	3,2	19,4	22,6	31,6	51,4
14	4/3 Avangard	Chemical fertilizer		119,9	8,5	24,1	107,5	3,4	18,1	21,5	28,4	58,5
	6/1, Avangard			108,7	10,2	21,9	92,3	3,0	21,6	24,6	31,2	49,6
	15/1 Avangard			131,4	11,1	24,4	128,4	3,9	30,2	34,0	32,4	68,0
			<i>Medium</i>	120,0	9,9	23,5	109,4	3,4	23,3	26,7	30,7	58,7
15	5/3 Avangard	Zero manure		117,5	8,5	23,0	116,7	4,4	25,1	29,6	30,8	72,1
	8/3 Avangard			99,1	5,7	20,4	83,6	2,8	11,7	14,5	32,4	30,5
	11/2 Avangard			111,2	6,0	21,0	87,7	2,9	13,5	16,4	34,4	30,9
			<i>Medium</i>	109,3	6,7	21,5	96,0	3,4	16,8	20,1	32,5	44,4

The highest index of the seed mass on sorts and background is 2,0-5,2 grams was observed in Govhar sort. The plant productivity in Govhar (25,5 g) and Avangard (23,3) sorts was noted against the mineral background. One of the important elements of productivity is considered the plant

productivity and mass of 1000 seeds. These indicators accordingly change by 17,6-28,22 g and 23,2-33,1, Govhar, Sarikipik and Avangard sorts differed on mineral fertilizer background.

While evaluating quality of the paddy, its rice yielding, the increase in the volume of the cooked rice, disintegration and chemical composition of the cooked rice is taken as a basis. An amount of albumen in the seed was superior — Govhar was 9,03% on the background of sheep, Sarikipik was 9,3% on the background of non-fertilizer fertilizer, Avangard sort was 8,87% on the background of cow and mineral fertilizers. The important differences weren't according to the quantity of sucrose (Table 3, Figure 9).

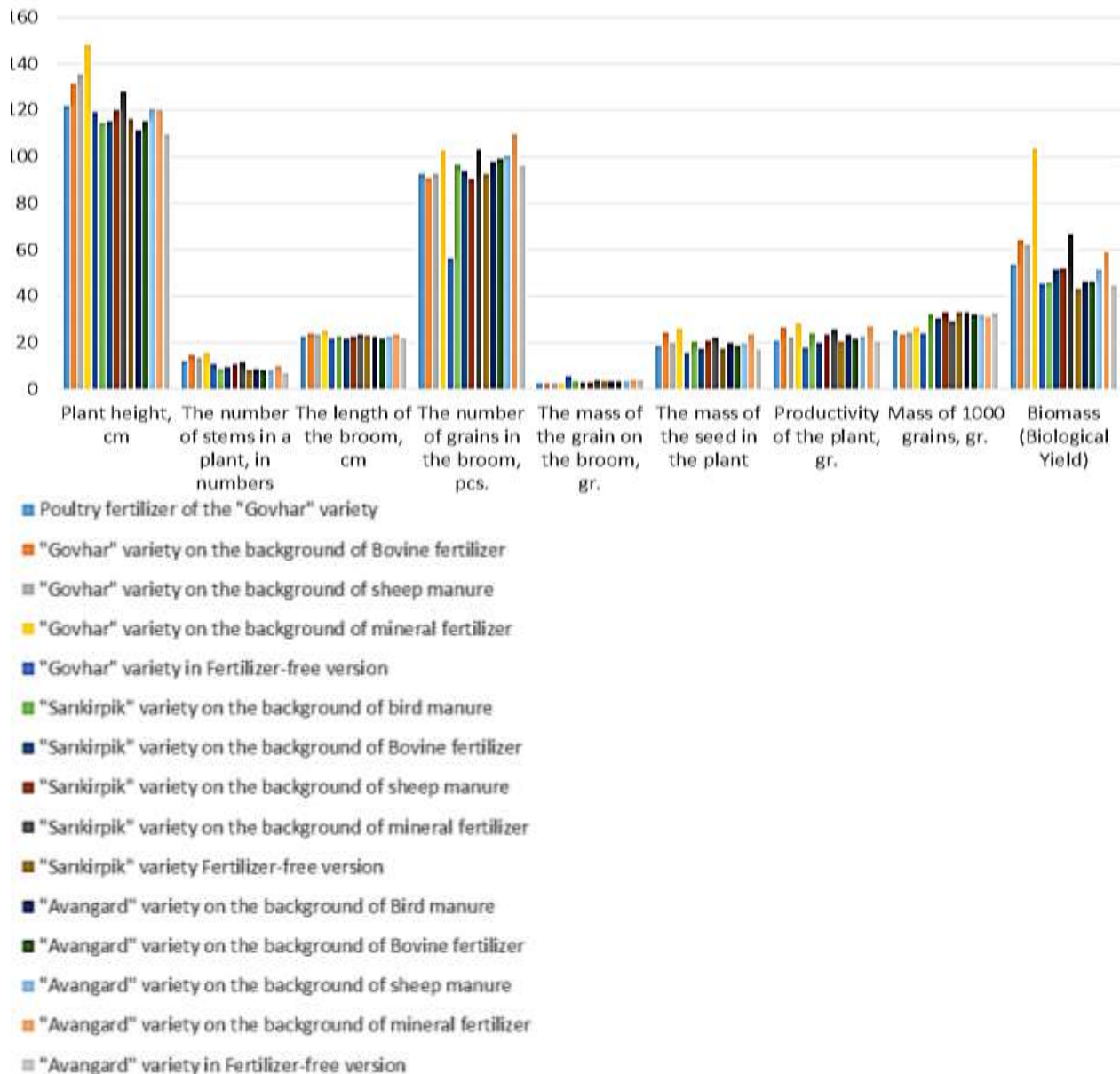


Figure 9. Structural analyzes of rice plant, 2022

Table 3

QUALITATIVE INDICATORS OF THE PADDY PLANT, 2022

The name of the instance	Variants	Mass of 1000 grains, g	Protein, 200 mg	Sugar determination, %	Starch, %	Humidity, %
Govhar 1/1	Poultry manure	18,8	8,03	3,2	70,4	15,2
Govhar 9/1		19	8,03	3,2	70,1	14,8
Govhar 12/3		18	7,61	3,2	70,5	15,3



<i>The name of the instance</i>	<i>Variants</i>	<i>Mass of 1000 grains, g</i>	<i>Protein, 200 mg</i>	<i>Sugar determination, %</i>	<i>Starch, %</i>	<i>Humidity, %</i>
<i>Medium</i>		18,6	7,89	3,2	70,3	15,1
Govhar 2/1	Bovine manure	19,2	7,61	3,2	70,3	15,1
Govhar 10/3		19	8,03	3,2	70,2	14,9
Govhar 13/2		20	8,45	3,2	70,2	14,9
<i>Medium</i>		19,4	8,03	3,2	70,2	15
Govhar 3/1	Sheep manure	18,4	8,87	3,2	70,2	14,9
Govhar 7/1		18,6	7,61	3,2	70,2	14,9
Govhar 14/3		25	10,6	3,2	70,3	15
<i>Medium</i>		20,7	9,03	3,2	70,2	14,9
Govhar 4/1	Chemical fertilizer	18,8	8,87	3,2	70,1	14,8
Govhar 6/2		19,2	8,45	3,2	70,2	14,9
Govhar 15/3		23,6	8,87	3	65,7	14,8
<i>Medium</i>		20,5	8,73	3,13	68,7	14,8
Govhar 5/1	Zero manure	18,6	7,61	3,2	70,1	14,8
Govhar 8/2		18,6	8,03	3,2	70,3	15,1
Govhar 11/3		15	6,34	3,2	70,3	15,1
<i>Medium</i>		17,4	7,33	3,2	70,2	15
Sarikirpik 1/2	Poultry manure	25,6	10,6	3,2	70,3	15,1
Sarikirpik 9/2		25,6	8,0	3,2	70,1	14,8
Sarikirpik 12/1		25,8	8,5	3,2	70,3	15,1
<i>Medium</i>		25,7	9,0	3,2	70,2	15,0
Sarikirpik 2/2	Bovine manure	22,2	8,03	3,2	70,3	15
Sarikirpik 10/1		24,6	8,03	3,2	70,1	14,8
Sarikirpik 13/3		25,2	8,45	2,8	61,5	15
<i>Medium</i>		24	8,17	3,07	67,3	14,9
Sarikirpik 3/2	Sheep manure	24,4	11	3,2	70,3	15,1
Sarikirpik 7/3		25,2	8,45	3,2	70,5	15,3
Sarikirpik 14/2		24	8,45	3,1	68,1	15,1
<i>Medium</i>		24,5	9,3	3,17	69,6	15,2
Sarikirpik 4/2	Chemical fertilizer	24	8,45	3,2	70,1	14,8
Sarikirpik 6/3		24,8	8,45	3,2	70,2	14,9
Sarikirpik 15/2		23,6	8,87	3	65,7	14,8
<i>Medium</i>		24,1	8,59	3,13	68,7	14,8
Sarikirpik 5/2	Zero manure	25,4	11	3	70,1	14,8
Sarikirpik 8/1		24,8	8,45	3,2	69,9	14,6
Sarikirpik 11/1		25,8	10,2	3,2	70,4	15,2
<i>Medium</i>		25,3	9,9	3,1	70,1	14,9
Avangard 1/3	Poultry manure	25,2	8,7	2,8	61,47	15
Avangard 9/3		25,6	8,03	3	65,9	15
Avangard 12/2		26,4	8,03	2,9	63,6	14,9
<i>Medium</i>		25,7	8,25	2,9	63,7	15
Avangard 2/3	Bovine manure	24,2	8,45	3,2	70,2	14,9
Avangard 10/2		25,0	9,72	2,8	61,6	15,2
Avangard 13/1		25,2	8,45	2,7	59,2	14,9
<i>Medium</i>		24,8	8,87	2,9	63,7	15,05
Avangard 3/3	Sheep manure	24,6	8,45	3,1	68,1	15
Avangard 7/2		24,8	8,87	2,8	61,7	15,3

The name of the instance	Variants	Mass of 1000 grains, g	Protein, 200 mg	Sugar determination, %	Starch, %	Humidity, %
Avangard 14/1		24,2	8,45	2,8	61,4	14,9
Medium		24,5	8,59	2,9	63,7	15,1
Avangard 4/3	Chemical fertilizer	24,4	8,45	3,2	70,1	14,8
Avangard 6/1		24,6	9,3	3,3	72,2	14,7
Avangard 15/1		24,2	8,87	2,8	61,3	14,8
Medium		24,4	8,87	3,1	67,9	14,8
Avangard 5/3	Zero manure	24,8	8,87	3,2	70,2	14,9
Avangard 8/3		25,8	8,45	2,9	63,5	14,8
Avangard 11/2		26	8,03	3,2	70,2	14,9
Medium		25,5	8,45	3,1	68	14,9

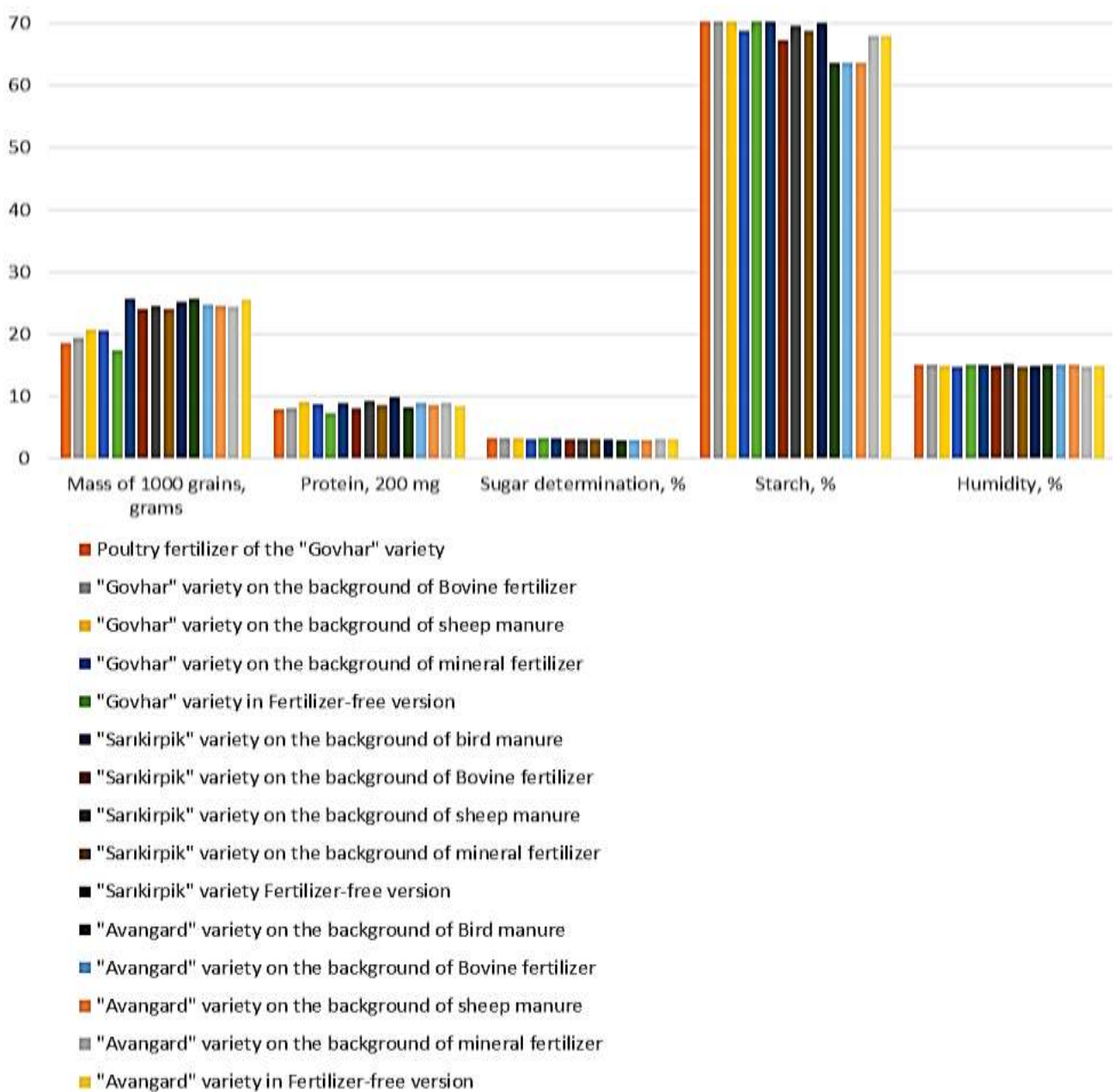


Figure 10. Quality indicators of rice plant, 2022

### Conclusion

Recently, some important measures have been realized in the direction of paddy production increase and meeting the population's demand for rice, development of paddy-growing that is one of the traditional areas of agriculture and positive results were obtained.

In the research year, an influence of organic and mineral fertilizers on 3 paddy sorts - Avangard, Sarikirpik and Govhar sorts was studied. The changes occurring in qualitative and quantitative indicators were dynamically and comparatively analyzed, the following results were obtained:

A length of the paddy samples is 109,3-148,0 cm, but the length of the most samples is more than 100,0 cm.

Bushing of the plants was 6,7-15,5 cm depending on separate samples. The highest index according to bushing was noted in Govhar sort on the background of mineral fertilizer.

The length of brooms in plant is minimum — 21,5 cm, maximum — 25,2 cm. The number of the seeds is 56,0-109,4, this index was observed in Avangard sort on the background of mineral fertilizer, in Govhar sort on the background of the sheep manure.

The seed mass differed on sorts and backgrounds, the highest index was 2,0-5,2 grams in Govhar sort. The plant productivity was noted in Govhar (25,5) and Avangard (23,3) sorts on the background of mineral fertilizer.

The plant productivity and mass of 1000 seeds is accordingly 17,6-28,22 g and 23,2-33,1 and they differed with the highest indicators in Govhar, Sarikirpik and Avangard sorts on the background of mineral fertilizer.

Rationality of each research, achievement of its application in private and farmer farms are one of the main issues. For this purpose in June-July and August, in the experimented areas, regional meetings and field days were held with the direct participation of farmers, landowners, large grain farms, large entrepreneurs and specialists of agrarian training centers. Necessary information about new cultivars was given, discussions were held, effective recommendations were given.

### References:

1. Singh, S. K. (2016). Climate change: impact on Indian agriculture and its mitigation. *J Basic Appl Eng Res*, 3, 857-859.
2. Yuan, L. P. (2002). A scientist's perspective on experience with SRI in China for raising the yields of super hybrid rice. In *Assessments of the System of Rice Intensification (SRI): Proceedings of an international conference, Sanya, China* (pp. 1-4).
3. Thakur, A. K., Uphoff, N. T., & Stoop, W. A. (2016). Scientific underpinnings of the System of Rice Intensification (SRI): What is known so far?. *Advances in agronomy*, 135, 147-179. <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2015.09.004>
4. Tuman'yan, N. G., Kumeiko, T. B., Ostapenko, N. V., Ol'khovaya, K. K., & Kharitonov, E. M. (2015). Novye sorta risa selektsii VNII risa. Priznaki kachestva zerna. *Risovodstvo*, (1-2), 16-23. (Russian)
5. Govaerts, R. (2022). *Micropuntia* in Kew Science Plants of the World online. *The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. Published online. Accessed.*
6. Zakharov, I. K. (2020). Vliyaniye VIR na stanovleniye i razvitiye nauchnykh napravlenii po genetike i selektsii rastenii v Institute tsitologii i genetiki Sibirskogo otdeleniya AN SSSR/RAN i vice versa. *Istoriko-biologicheskie issledovaniya*, 12(3), 46-65. (Russian)

*Список литературы:*

1. Singh S. K. Climate change: impact on Indian agriculture and its mitigation // J Basic Appl Eng Res. 2016. V. 3. P. 857-859.
2. Yuan L. P. A scientist's perspective on experience with SRI in China for raising the yields of super hybrid rice // Assessments of the System of Rice Intensification (SRI): Proceedings of an international conference, Sanya, China. 2002. P. 1-4.
3. Thakur A. K., Uphoff N. T., Stoop W. A. Scientific underpinnings of the System of Rice Intensification (SRI): What is known so far? // Advances in agronomy. 2016. V. 135. P. 147-179. <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2015.09.004>
4. Туманьян Н. Г. Кумейко Т. Б., Остапенко Н. В., Ольховая К. К., Харитонов Е. М. Новые сорта риса селекции ВНИИ риса. Признаки качества зерна // Рисоводство. 2015. №1-2. С. 16-23.
5. Govaerts R. *Micropuntia* in Kew Science Plants of the World online // The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. Published online. Accessed. 2022.
6. Захаров И. К. Влияние ВИР на становление и развитие научных направлений по генетике и селекции растений в Институте цитологии и генетики Сибирского отделения АН СССР/РАН и vice versa // Историко-биологические исследования. 2020. Т. 12. №3. С. 46-65.

*Работа поступила  
в редакцию 24.07.2024 г.*

*Принята к публикации  
30.07.2024 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Akbarova U. The Effect of Organic and Mineral Substances on the Productivity and Quality Indicators of Rice in Lankaran // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 137-148. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/15>

*Cite as (APA):*

Akbarova, U. (2024). The Effect of Organic and Mineral Substances on the Productivity and Quality Indicators of Rice in Lankaran. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 137-148. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/15>

UDC 634.1.047  
AGRIS F30

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/16>

## PRODUCTIVITY OF CERTAIN VARIETIES OF APPLES AND IMPORTANCE OF THEIR GENE FORMATION

©*Sadigov A., Dr. habil., Scientific Research Institute of Fruit and Tea Growing, Guba, Azerbaijan, zahid.mustafayev67@mail.ru*

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ОТДЕЛЬНЫХ СОРТОВ ЯБЛОК И ВАЖНОСТЬ ИХ ГЕНООБРАЗОВАНИЯ

©*Садыгов А. Н., д-р с.-х. наук, Научно-исследовательский институт плодородства и чаеводства, г. Губа, Азербайджан, zahid.mustafayev67@mail.ru*

*Abstract.* Due to the diversity of its natural and historical conditions, Azerbaijan is one of the centers of the initial formation of many plants, having a great genetic richness of the plant world. A large number of valuable varieties and forms of food and agricultural plants have been created through folk selection and scientific selection, with the history of agriculture covering several millennia. However, massive and anthropogenic disturbances of all these natural and cultural heritage ecosystems, which are the irreplaceable wealth of the people, created a large number of valuable varieties and forms of ecological and agricultural plants. However, all this natural and cultural heritage, which is the irreplaceable wealth of the people, is threatened with destruction as a result of mass and anthropogenic disturbances of ecosystems, ecological and agricultural changes, and the wide application of modern breeding achievements. In addition to all this, the study, protection, and effective use of the gene pool of the apple plant in the country is one of the main factors. In this regard, based on our long-term research, with the efficient use of the gene pool of the apple plant in Azerbaijan, new “spur”-type selection varieties (Nigar, Ziya, Zirva, Marfa, Sulh, Gobustan, Zumrud, Kyzyld Taj, Khazar, Eldar, Ulvi, Nubar, Vatan, Makhmari, Nuran, Sarvan, Chiraggala, Davamli, Emil, Elvin, Paizliq Guba, Zizliq Guba, Shabran, Sadaf and Sevinj) were created by us. In the article, the parental pairs of those cultivars are reflected in the ripening period, ripening, fruiting periods, tree parameters (height, diameter of the umbel, circumference of the stem), productivity indicators, leaf surface, infection rates of scab disease, average mass of fruits and tasting prices. At the same time, the article contains the introduction, research conditions, methodology, material, results, discussion, recommendations, and used literature sources.

*Аннотация.* Благодаря разнообразию своих природных и исторических условий Азербайджан является одним из центров первоначального формирования многих растений, обладая большим генетическим богатством растительного мира. Путем народной селекции и научной селекции создано большое количество ценных сортов и форм пищевых и сельскохозяйственных растений, история земледелия которых насчитывает несколько тысячелетий. Однако массовые и антропогенные нарушения всех этих экосистем природного и культурного наследия, составляющих невосполнимое богатство народа, создали большое количество ценных сортов и форм экологических и сельскохозяйственных растений. Однако всему этому природному и культурному наследию, являющемуся невосполнимым богатством народа, грозит уничтожение в результате массовых и антропогенных нарушений экосистем, экологических и сельскохозяйственных изменений, широкого применения современных достижений селекции. Помимо всего этого, одним из основных факторов является изучение,

охрана и эффективное использование генофонда растения яблони в стране. В связи с этим, на основе наших многолетних исследований, с эффективным использованием генофонда растений яблони в Азербайджане, созданы новые сорта селекции типа «шпорец» (Нигяр, Зия, Зирва, Марфа, Сулх, Гобустан, Зумруд, Кызылд Тадж, Хазар, Эльдар, Ульви, Нубар, Ватан, Махмари, Нуран, Сарван, Чирагала, Давамли, Эмиль, Эльвин, Пайзлик Губа, Зизлик Губа, Шабран, Садаф и Севиндж) были созданы нами. В статье у родительских пар этих сортов отражены сроки созревания, созревания, плодоношения, параметры дерева (высота, диаметр зонтика, окружность стебля), показатели продуктивности, листовая поверхность, заболеваемость паршой, средняя масса плодов и дегустационные цены. При этом статья содержит введение, условия исследования, методологию, материал, результаты, обсуждение, рекомендации и использованные литературные источники.

*Keywords:* apple, selection, variety, productivity, quality, active phases.

*Ключевые слова:* яблоко, селекция, сорт, урожайность, качество, активные фазы

The vegetation of Azerbaijan is approximately 62% of the entire Caucasian flora, and 11.2% of the world's flora [7]. However, the forms and varieties of local fruit plants, including apples, existing in the republic have not been thoroughly studied and have not been included in the selection program. Since 1982, we have taken into account the high genetic characteristics of the local populations of the existing wild ancestors of the apple plant, and they are an invaluable source for selecting them as starting parent pairs in breeding work. Locally chosen by the people, Cir Haji, Yellow sour, Ayyubi, Black sour, Winter red jibir, Golden Ahmadi, Shikhi cani, Zagatala saffron; introduced Champagne rennet, Simirenko rennet, Papirovka, Welsi, Wagner prizovoy, Jonathan, Delishes, Nopaleon, etc. Fahima, Naila, Arzu, Guba rent, Kamshirin, Guba saffron, Anadolu, Sharq, Shafaq, Nail varieties and forms purchased from the first (F1) generation on the existing stock were used in hybridization as starting material in breeding work, highly productive, "spur" type, quick-yielding, resistant to diseases and pests Paping, Fahima, Nigar, Zaka, Zafar, Azerbaijan, Peace, Marfa, Champagne rennet, Ulvi, Vatan, Nubar, Chiraggala, Continuous, Emil, Elvin, Autumn Guba, Winter Guba, Sevinj, Gobustan, Zumrud, Gizil Taj, Eldar, Makhmari, Nuran, Sarvan, Sadaf, Sahil, Shabran, Ziya, Zirva varieties have been created [1].

The conditions of the study. The research work was mainly carried out in the territory of the Guba-Khachmaz economic region of Azerbaijan. That area is located at an altitude of 750 m above sea level, and the active temperature is only 2600-4100°C. The number of frost-free days is 186-234 days. The average monthly temperature of the coldest month (January) is 2-3°C frost in the mountainous area, and about 1°C hot in the plain. The average daily temperature is 13-18 °C, and the maximum temperature is mainly between 28-38°C. The average amount of rain varies between 386-613 mm.

#### *Materials and metodys*

In the hybridization of selected apple varieties, local, introduced, and selection varieties of the Research Institute of Fruit and Tea Cultivation were used in Azerbaijan [2].

Research methodology. N.I. Methodology of [3] University of Applied Sciences, "Program on introduction and breeding of fruit plants" [4], and others. "The program and methodology of fruit, berry and berry plants" [5], "Selection and varietal study of fruit and berry plants" [6], et al "Selection of apples" and using other methods research has been carried out [7].

Table

AGROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SELECTED APPLE VARIETIES (2019-2023)

Sort	Maturity period	Calagalti	Time to fall into the product	Tree parameters					Resistance to stamp disease, 5 points	The average weight of the fruit, g	Tasting slope price, 5 points
				Height, m	Diameters, m	The circle of the stamp, cm	yield, t/ha	Leaf surface area, m <sup>2</sup>			
Fahima x Papirovka											
Nigar	summer	MM 106	3-4	2.8	2.6	26	15	7.5	1.2	13	4.4
Shahdag x Uttared											
Ziya	summer	MM 106	4-5	2.7	2.5	25	17	7.4	1.3	135	4.6
Nigar x Uttared											
Summit	summer	MM 106	4-5	2.6	2.4	28	17	7.3	1.0	135	4.5
Gift to the Oilers x Scarlet staymared											
Marfa	autumnal	MM 106	4-5	2.5	2.4	27	13	7.3	1.4	150	4.3
Winter red Parmen x Champagne rennet											
Peace	winter	MM 106	4-5	2.8	2.7	26	14	7.5	1.4	165	4.4
Naila x Cir Haji, Yellow Sour											
Gobustan	winter	MM 106	3-4	2.7	2.5	26	15	7.5	1.2	130	4.5
Arzu x Wagner Prize											
Emerald	winter	MM 106	3-4	2.6	2.5	25	14	7.5	1.3	125	4.4
S. Vurgun x Cir Haji											
Golden crown	winter	MM 106	3-4	2.8	2.7	27	16	7.5	1.2	140	4.7
Azerbaijan x Yellow sour											
Caspian	winter	MM 106	3-4	2.7	2.5	27	15	7.4	0.9	140	4.4
Naila x Cir Haji											
Eldar	winter	MM 106	4-5	2.8	2.4	28	13	7.6	1.4	120	4.3
Sona apple x Yellow sour											
Sublime	winter	MM 106	4-5	2.7	2.5	28	14	7.7	0.8	145	4.7
Naila x Cir Haji											
Nubar	winter	MM 106	4-5	2.6	2.4	27	15	7.5	1.4	120	4.3
Eastern x Cir Haji											
Homeland	winter	MM 106	4-5	2.7	2.6	27	18	7.5	1.5	130	4.4
Taravatli x Kizil Ahmadi											
Velvet	winter	MM 106	4-5	2.8	2.5	28	18	7.7	1.4	135	4.7
Azerbaijan x Cir Haji											
Nuran	winter	MM 106	4-5	2.7	2.6	27	16	7.6	1.3	125	4.7
Refreshing x Champagne rennet											
Sarvan	winter	MM 106	4-5	2.7	2.5	28	14	7.6	1.2	130	4.3
Naila x Cir Haji											
Chiraggala	winter	MM 106	3-4	2.6	2.5	27	16	7.7	1.0	135	4.7
Naila x Cir Haji, Champagne rennet											
Continuous	winter	MM 106	4-5	2.6	2.5	28	15	7.6	0.9	130	4.3
Naila x Cir Haji, Yellow Sour, Cir Haji											
Emil	winter	MM 106	4-5	2.8	2.7	27	18	7.7	0.9	145	4.8
Guba rennet x Yellow sour											
Elvin	winter	MM 106	4-5	2.7	2.6	28	18	7.7	0.9	145	4.8

Sort	Maturity period	Calagalti	Time to fall into the product	Tree parameters				Leaf surface area, m <sup>2</sup>	Resistance to stamp disease, 5 points	The average weight of the fruit, g	Tasting slope price, 5 points
				Height, m	Diameters, m	The circle of the stamp, cm	yield, t/ha				
Naila x London Pepin											
Winter Guba	winter	MM 106	4-5	2.6	2.5	27	17	7.5	1.0	130	4.4
Oriental x Champagne rennet											
Autumn Guba	winter	MM 106	4-5	2.7	2.6	28	17	7.6	1.0	130	4.5
Arzu x Wagner Prize											
Shabran	winter	MM 106	3-4	2.8	2.6	26	18	7.8	1.1	140	4.6
Ayyubi x Red Jibir											
Mother of pearl	winter	MM 106	3-4	2.8	2.5	25	19	7.8	0.9	145	4.8
Naila x Yellow Sour											
Joy	winter	MM 106	3-4	2.6	2.5	27	19	7.6	0.9	145	4.9

### Results and Discussion

The protection and effective use of the gene pool of the apple plant is of sufficient importance in solving the selection problem.

Thus, by using the varieties belonging to the gene pool of the apple plant in Azerbaijan, it was possible to create new varieties adapted to the soil and climate conditions, ahead of the existing varieties by 10-12% due to their high characteristics. During the research years, the creation of new varieties was achieved through selection.

During the research years, new varieties were created through selection, Nigar, Ziya, Zirva varieties belong to the group of summer varieties due to their ripening period, Marfa variety belongs to autumn varieties, and other varieties belong to winter varieties. The agrobiological characteristics of the varieties were studied on the MM106 cultivar. Nigar, Gobustan, Zumrud, Kyzil Taj, Khazar, Chiraggala, Shabran, Sadaf and Sevinj varieties were harvested in 3-4 years, and other varieties in 4-5 years.

Most of the selection varieties obtained by hybridization were of the "spur" type, the parameters of which were the height of the trees 2.5-2.8 m, the diameter of the umbrella 2.4-2.7 m, and the circumference of the stem 2.5-2.8 m. The productivity of Sevinj, Sadaf, Elvin, Emil, Makhmari, Vatan, Zirva varieties is 18-19 t per hectare, Eldar, Zumrud, Peace, Marfa, Ulvi, Sarvan varieties are 13-14 t per hectare, and the productivity of other varieties is 15-17 t. is distinguished between The leaf surface is 7.3-7.8 m<sup>2</sup>, depending on the pomological characteristics of the varieties, which has a positive effect on the growth, development and productivity of trees from a methodological point of view. Ulvi, Khazar, Davamli, Emil, Elvin, Sadaf and Sevinj varieties were resistant to scab disease (0.9 points), while other varieties were partially resistant (1.0-1.5). The average weight of the fruits is 120-165 g, and the tasting values are 4.3-4.9 points.

Thus, it is appropriate to plant new industrial-type orchards in the coming years, taking into account the positive agrobiological characteristics of newly created apple varieties through selection using the gene pool of the apple plant in Azerbaijan.



### *Recommendation*

New varieties with high efficiency were obtained, which were used in the study, protection and breeding research of the gene pool of the apple plant, and the varieties of Winter Guba, Paizlıg Guba, Sevinj, Elvin and Zumrüd were regionalized. In the development of horticulture in Azerbaijan, it was recommended to build new industrial-type gardens from those varieties.

### *Referances:*

1. Vavilov, N. I. (1987). *Teoreticheskie osnovy selektsii*. Moscow. (in Russian).
2. Vavilov, N. I. (1934). *Selektsiya kak nauka*. Moscow. (in Russian).
3. Lobanov, G. A. (1980). *Programma i metodika selektsii plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur*. Michurinsk. (in Russian).
4. Tatarintsev, A. S. (1981). *Selektsiya i sortovedenie plodovykh i yagodnykh kul'tur*. Moscow. (in Russian).
5. Sedov, E. N., Serova, Z. M., & Krasova, N. G. (1989). *Selektsiya yabloni*. Moscow. (in Russian).
6. Akbarov, Z. I. (2008). *Biologicheskoe raznoobrazie*. Baku. (in Azerbaijani).
7. Arabzade, A. A. (2021). *Introduktsiya sortov yabloni na Absherone*. Baku. (in Azerbaijani).

### *Список литературы:*

1. Вавилов Н. И. Теоретические основы селекции. М.: Наука, 1987. 511 с.
2. Вавилов Н. И. Селекция как наука. М.: Сельхозгиз, 1934. Т. 1. С. 1-14.
3. Лобанов Г. А. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Мичуринск: ВНИИС, 1980. 531 с.
4. Татаринцев А. С. Селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур. М.: Колос, 1981. 367 с.
5. Седов Е. Н., Серова З. М., Красова Н. Г. Селекция яблони. М.: Агропромиздат, 1989. 253 с.
6. Əkbərov Z.İ. Bioloji müxtəliflik. Bakı, 2008. 232 s.
7. Ərəbzadə A. A. Abşeronda alma sortlarının introduksiyası. Bakı, 2021. 191 s.

*Работа поступила  
в редакцию 24.07.2024 г.*

*Принята к публикации  
30.07.2024 г.*

### *Ссылка для цитирования:*

Sadigov A. Productivity of Certain Varieties of Apples and Importance of Their Gene Formation // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 149-153. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/16>

### *Cite as (APA):*

Sadigov, A. (2024). Productivity of Certain Varieties of Apples and Importance of Their Gene Formation. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 149-153. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/16>

UDC 616.995.1.  
AGRIS L72

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/17>

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION OF THE MAIN HELMINTHIASIS CAUSATIVE AGENTS IN THE ABSHERON PENINSULA AND KHIZI REGION

©*Aghayeva A.*, ORCID: 0000-0002-5009-9868, Ph.D., Sumgait State University, Sumgait, Azerbaijan, [aysel.agayeva@sdu.edu.az](mailto:aysel.agayeva@sdu.edu.az)

©*Shammadova I.*, ORCID: 0000-0002-8388-6825, Sumgait State University, Sumgait, Azerbaijan, [ilhama.shammadova@sdu.edu.az](mailto:ilhama.shammadova@sdu.edu.az)

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОСНОВНЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ГЕЛЬМИНТОЗОВ НА АПШЕРОНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ И ХЫЗИНСКОМ РАЙОНЕ

©*Агаева А. Н.*, ORCID: 0000-0002-5009-9868, канд. биол. наук, Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан, [aysel.agayeva@sdu.edu.az](mailto:aysel.agayeva@sdu.edu.az)

©*Шаммадова И.*, ORCID: 0000-0002-8388-6825, Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит, Азербайджан, [ilhama.shammadova@sdu.edu.az](mailto:ilhama.shammadova@sdu.edu.az)

*Abstract.* The research was conducted on sheep farms located in the Absheron region in 2015-2020. The major helminth fauna in sheep in the private and farmer farms of the Absheron region was found to consist of helminth species: *Fasciola hepatica*, *F. gigantica*, *Dicrocoelium lanceatum*, *Paramphistomum cervi*, *Moniezia expansa*, *M. benedeni*, *Taenia hydatigena*, *T. ovis*, *Multiceps multiceps*, *Echinococcus granulosus*, *Protostrongylus hobmaieri*, *P. kochi*, *P. railleti*, *Muellerius capillaris*, *Trichocephalus ovis*, *Chabertia ovina*, *Haemonchus contortus*, *Dictyocaulus filaria*. The extensiveness and intensity of the distribution of the 18 main helminths detected in the region by the complete helminthological dissection method in 19 research areas (14 in the Absheron peninsula: Zire, Hovsan, Mashtagha, Mehdiabad, Gobu, Sulutepe, Z. Taghiyev, Fatmayi, Novkhani, Mammadli, Khirdalan, Jeyranbatan, Mushvigabad, Guzdek; 5 in the Khizi region: Yeni Yashma, Shorabad, Altiaghaj, Gizilgazma, Tudar) are described in tables. Higher invasion levels were identified for *T. ovis* (43.2%, 1-53 samples), *E. granulosus* (39.2%, 1-18 samples), *H. contortus* (35.0%, 2-56 samples), and they were considered the dominant helminth species of the region. Based on the complete helminthological dissection, in the Absheron peninsula, IE was 17.7% and II was 1-64 samples, and in the Khizi district, IE was 29.0% and II was 1-83 samples. Thus, complete helminthological examination methods allowed us to conclude that the infection rate in the Khizi region is higher than in the Absheron Peninsula. This makes it necessary for farmers and veterinarians to start veterinary sanitary measures, both prophylactic and treatment measures against helminths in the Khizi district.

*Аннотация.* Исследования проводились на овцеводческих фермах, расположенных в Апшеронском районе в 2015–2020 годах. Основная гельминтофауна овец в частных и фермерских хозяйствах региона Апшерон состоит из следующих видов гельминтов: *Fasciola hepatica*, *F. gigantica*, *Dicrocoelium lanceatum*, *Paramphistomum cervi*, *Moniezia expansa*, *M. benedeni*, *Taenia hydatigena*, *T. ovis*, *Multiceps multiceps*, *Echinococcus granulosus*, *Protostrongylus hobmaieri*, *P. kochi*, *P. railleti*, *Muellerius capillaris*, *Trichocephalus ovis*, *Chabertia ovina*, *Haemonchus contortus*, *Dictyocaulus filaria*. Приводятся сведения об экстенсивности и интенсивности распространения 18 основных гельминтов, выявленных в регионе методом полного гельминтологического вскрытия на 19 участках исследований (14 на Апшеронском полуострове: Зире, Говсан, Маштага, Мехдибабад, Гобу, Сулутепе, З. Тагиев,

Фатмаи, Новханы, Мамедлы, Хырдалан, Джейранбатан, Мушвигабад, Гуздек; 5 в Хызинском районе: Ени Яшма, Шорабад, Алтыгадж, Гызылгазма, Тудар). Более высокие уровни инвазии были выявлены для *T. ovis* (43,2%, 1–53 образца), *E. granulosus* (39,2%, 1–18 образцов), *H. contortus* (35,0%, 2–56 образцов) и они были признаны доминирующими видами гельминтов региона. По данным методом полного гельминтологического обследования на Апшеронском п-ове ЭИ составила 17,7%, ИИ — 1–64 образцов, а в Хызинском р-не ЭИ составила 29,0%, ИИ — 1–83 образцов. Сделан вывод о том, что уровень инвазированности в Хызинском р-не выше, чем на Апшеронском п-ове. Это обуславливает необходимость для фермеров и ветеринаров начать ветеринарно-санитарные мероприятия, как профилактические, так и лечебные, против гельминтов в Хызинском районе.

**Keywords:** major helminth fauna, *Ovis aries*, Khizi, Absheron Peninsula.

**Ключевые слова:** основная гельминтофауна, домашняя овца, Хызы, Апшеронский полуостров.

In modern times, when most areas of agriculture are intensified and comprehensively developed, the main action plan of our state has always been to implement the sustainable development of agricultural animals, as well as small horned domestic animals, to obtain ecologically clean animal products. State Programs and Orders have been adopted in this direction. Therefore, it is scientifically and practically important to protect ruminant animals from causative agents of infectious and invasive diseases, especially helminths, in order to comply with the provisions of the State Program and Orders.

It is very important to improve the health of animals fed on livestock farms against helminthiasis, to take effective control measures against diseases, to identify the sources of the spread of these parasites on farms and in nature, and the environmental factors that affect the spread. As a component of the biocenosis, helminths not only play an important role in its dynamics, they enter organisms of primary and intermediate hosts in various biocenotic ways, significantly inhibit their normal development, reproductive ability, reproduction, and productivity by parasitizing various organs and tissues [1, 2].

The object of the study was sheep (*Ovis aries*) fed on private and farmer sheep farms in the Absheron region. The goal of the study was to give the bioecological characteristics of the main helminths that parasitize sheep in the area and to carry out preventive control measures against them.

The major helminth fauna in sheep in the private and farmer farms of the Absheron region was found to consist of 18 helminth species (4 of them are geohelminths and 14 are biohelminths), with 4 species belonging to trematodes, 6 species cestodes, and 8 species — nematodes. Trematodes: *Fasciola hepatica*, *F. gigantica*, *Dicrocoelium lanceatum*, *Paramphistomum cervi*; Cestodes: *Moniezia expansa*, *M. benedeni*, *Taeni hydatigena*, *T. ovis*, *Multiceps multiceps*, *Echinococcus granulosus*; Nematodes: *Protostrongylus hobmaieri*, *P. kochi*, *P. railleti*, *Mullerius capillaris*, geohelminths — *Trichocephalus ovis*, *Chabertia ovina*, *Haemonchus contortus*, *Dictyocaulus filaria*.

#### *Material and methods of research*

To study the distribution of the main causative agents of sheep helminthiasis in different landscape-ecological zones of the Absheron region, the location and grazing areas of private farms engaged in sheep breeding in different villages and settlements, the number of sheep, etc. were determined in 2015-2020.

The permission of entrepreneurs was received to conduct research in farms. Complete helminthological dissection were performed with samples collected from these farms, helminths were collected and preserved [3].

### Research results

In this research work, we have conducted a comparative analysis of the prevalence of main causative agents of helminthiasis in the Absheron Peninsula and Khizi region.

The extensiveness and intensity of the distribution of the 18 main helminths detected in the region by the complete helminthological dissection method in 19 research areas (14 in the Absheron peninsula — Zire, Hovsan, Mashtagha, Mehdiabad, Gobu, Sulutepe, Z. Taghiyev, Fatmayi, Novkhani, Mammadli, Khirdalan, Jeyranbatan, Mushvigabad, Guzdek; 5 in the Khizi region- Yeni Yashma, Shorabad, Altiaghaj, Gizilgazma, Tudar) are described in Tables 1 and 2.

Table 1 presents the number of causative agents of helminthiasis in the Absheron peninsula based on the complete helminthological dissection method: *F. hepatica* 12.7% (2-64 samples), *F. gigantica* 9.8% (2-42 samples), *D. lanceatum* 19.8% (3-51 samples), *P. cervi* 4.5% (3-25 samples), *M. expansa* 13.3% (1-9 samples), *M. benedeni* 13.4% (1-5 samples), *T. hydatigena* 13.4% (1-24 samples), *T. ovis* 7.6% (1-8 samples), *M. multiceps* 1.4% (1-2 samples), *E. granulosus* 36.8% (1-14 samples), *Tr. ovis* 39.8% (1-38 samples), *Ch. ovina* 22.1% (1-51 samples), *H. contortus* 28.9% (2-53 samples), *P. hobmaieri* 10.5% (1-16 samples), *P. kochi* 27.4% (2-25 samples), *P. railleti* 16.2% (1-18 samples), *D. filaria* 27.0% (2-3 samples), *M. capillaris* 14.6% (1-19 samples).

The number of helminthiasis pathogens in the Khizi region is given in Table 2: *F. hepatica* 18.7% (2-83 samples), *F. gigantica* 18.1% (6-63 samples), *D. lanceatum* 30.7% (3-63 samples), *P. cervi* 14.0% (6-39 samples), *M. expansa* 30.6% (2-15 samples), *M. benedeni* 26.6% (1-8 samples), *T. hydatigena* 16.2% (1-34 samples), *T. ovis* 32.6% (1-19 samples), *M. multiceps* 3.0% (1-2 samples), *E. granulosus* 38.0% (1-18 samples), *Tr. ovis* 47.6% (2-53 samples), *Ch. ovina* 32.2% (1-74 samples), *H. contortus* 43.2% (5-56 samples), *P. hobmaieri* 22.8% (4-31 samples), *P. kochi* 37.3% (5-44 samples), *P. railleti* 38.9% (1-54 samples), *D. filaria* 32.9% (2-36 samples), *M. capillaris* 34.4% (2-34 samples).

Besides, based on a complete helminthological dissection, the average extensiveness and final intensity of the invasion of the main helminths in the villages and settlements of the region were calculated. Thus, in the Absheron peninsula, in Zire 11.6% (2-51 samples), Hovsan 11.1% (1-34 samples), Mashtagha 13.5% (1-43 samples), Mehdiabad 19.7% (1-31 samples), Gobu 22.7% (1-35 samples), Sulutepe 10.8% (1-46 samples), Z.Taghiyev 18.2% (1-37 samples), Fatmayi 17.8% (1-38 samples), Novkhani 14.9% (1-48 samples), Mammadli 15.1% (1-34 samples), Khirdalan 21.5% (2-39 samples), Jeyranbatan 28.0% (1-63 samples), Mushvigabad 20.6% (1-64 samples), Guzdek 22.7% (1-23 samples) (Table 1).

The following results were obtained in the Khizi region: in Shorabad 21.3% (1-38 samples), Yeni Yashma 12.2% (1-36 samples), Altiaghaj 36.3% (1-54 samples), Tudar 38.0% (1-68 samples), Gizilgazma 36.1% (1-83 samples) (Table 2).

Thus, the infection was found to be higher in Jeyranbatan, Gobu, and Guzdek settlements of the Absheron Peninsula, in Tudar and Altiaghaj villages of the Khizi region.

As seen in Tables 1 and 2, based on the Method of complete helminthological dissection, the average extensiveness of invasion for main helminths was 17.7% (1-64 samples) in the Absheron Peninsula and 29.0% (1-83 samples) in the Khizi region [4, 5].

Table 1  
 DISTRIBUTION OF MAIN HELMINTHS ON RESEARCH AREAS IN THE ABSHERON PENINSULA (BASED ON THE METHOD OF COMPLETE HELMINTHOLOGICAL DISSECTION)

№	Helminth species	Nite		Hovsan		Mashatsha		Meldiabad		Gobu		Sultepe		Z'arbyev	
		IE	II	IE	II	IE	II	IE	II	IE	II	IE	II	IE	II
1	<i>F. hepatica</i>	9.0	11-51	9.1	8-27	14.3	2-43	15.0	9-18	16.7	14-35	15.1	7-46	7.2	13-21
2	<i>F. gigantica</i>	2.5	4-11	5.5	4-19	16.7	13-41	-	-	19.4	2-7	-	-	8.7	5-25
3	<i>D. lanceatum</i>	21.5	14-51	-	-	-	-	30.0	3-19	30.6	3-8	-	-	23.2	5-17
4	<i>P. cervi</i>	3.8	6-12	3.6	7-13	-	-	-	-	11.1	3-25	6.1	12-15	-	-
5	<i>M. expansa</i>	5.1	2-5	9.1	1-2	7.1	3-4	15.0	2-3	16.7	2-9	15.2	3-7	10.1	1-4
6	<i>M. benedini</i>	7.6	2-3	7.3	2-3	16.7	1-2	15.0	1-2	19.4	1-3	9.1	2-4	8.7	1-4
7	<i>T. hydatigena</i>	8.8	3-14	9.1	2-7	16.6	5-11	10.0	2-5	13.9	1-9	12.1	3-10	11.6	1-10
8	<i>T. ovis</i>	2.5	1	3.6	2-7	4.8	2-5	-	-	5.5	3	-	-	13.0	1-3
9	<i>M. multiceps</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5.5	2	-	-	2.8	1
10	<i>E. granulosus</i>	35.4	2-8	21.8	4-13	35.7	1-7	40.0	2-6	36.8	1-7	39.4	2-6	40.5	4-8
11	<i>T. ovis</i>	35.4	5-27	41.8	1-19	45.2	2-31	30.0	1-7	41.6	3-27	24.2	5-18	49.3	5-28
12	<i>Ch. ovina</i>	20.2	3-51	32.7	2-34	28.6	2-19	30.0	1-31	13.9	2-20	21.2	1-16	18.8	2-18
13	<i>H. contortus</i>	15.2	17-53	10.9	8-19	11.9	11-24	40.0	7-23	36.1	3-12	15.1	2-13	31.9	16-37
14	<i>P. hobmaieri</i>	2.5	2-3	5.4	2-3	2.4	2	15.0	1-8	11.1	3-14	-	-	7.2	2-8
15	<i>P. kochi</i>	3.8	2-3	3.6	2-3	2.4	2	45.0	2-13	50.0	2-19	-	-	34.8	4-11
16	<i>P. raillietii</i>	6.3	2-3	5.4	1-4	4.7	2-3	25.0	2-8	19.4	2-18	12.1	2-7	13.0	5-16
17	<i>D. filaria</i>	21.5	7-19	23.6	14-23	26.2	4-23	35.0	8-25	36.1	4-11	6.0	2-4	33.3	11-36
18	<i>M. capillaris</i>	7.6	1-3	7.3	2-3	9.5	3-7	10.0	4-6	25.0	5-13	18.2	4-15	13.0	3-11
	<b>TOTAL</b>	<b>11.6</b>	<b>2-51</b>	<b>11.1</b>	<b>1-34</b>	<b>13.5</b>	<b>1-43</b>	<b>19.7</b>	<b>1-31</b>	<b>22.7</b>	<b>1-35</b>	<b>10.8</b>	<b>1-46</b>	<b>18.2</b>	<b>1-37</b>

Continuation of Table 1

№	Helminth species	Famnyl		Novxani		Marmadi		Klirdalan		Jeyanbatan		Mushvtebad		Guzdek		TOTAL	
		IE	II	IE	II	IE	II	IE	II	IE	II	IE	II	IE	II	IE	II
1	<i>F. hepatica</i>	14.6	15-38	5.9	7-48	10.3	8-34	-	-	28.6	24-63	15.0	23-64	16.7	10-21	12.7	2-64
2	<i>F. gigantica</i>	14.6	8-31	9.5	2-13	10.3	3-27	-	-	23.8	21-42	10.0	14-23	16.7	9-18	9.8	2-42
3	<i>D. lanceatum</i>	35.4	14-32	16.7	3-12	24.1	12-27	35.3	29-39	-	-	35.0	5-37	25.0	7-19	19.8	3-51
4	<i>P. cervi</i>	-	-	-	-	-	-	11.8	9-12	9.5	5-12	-	-	16.6	4-17	4.5	3-25
5	<i>M. expansa</i>	14.6	3-7	10.7	3-6	-	-	23.5	3-4	23.8	3-5	15.0	2-8	20.8	4-7	13.3	1-9
6	<i>M. benedini</i>	14.6	1-3	6.0	2-3	6.9	1-3	29.4	2-5	28.6	2-4	10.0	2-5	8.3	2-5	13.4	1-5
7	<i>T. hydatigena</i>	16.6	5-11	13.1	2-24	17.2	3-7	11.7	5-10	19.0	2-23	20.0	3-8	8.3	1-12	13.4	1-24
8	<i>T. ovis</i>	-	-	2.4	1	6.9	3	11.8	2-4	19.0	3-8	20.0	2-4	16.7	2-3	7.6	1-8
9	<i>M. multiceps</i>	-	-	2.4	1	-	-	-	-	4.7	1	-	-	4.2	1	1.4	1-2
10	<i>E. granulosus</i>	45.8	1-9	40.5	3-14	34.5	2-11	35.3	2-13	47.6	5-12	25.0	1-5	37.5	4-10	36.8	1-14
11	<i>T. ovis</i>	45.8	1-38	36.9	2-31	31.0	4-33	52.9	6-29	66.7	8-34	35.0	2-8	20.8	3-17	39.8	1-38
12	<i>Cl. ovina</i>	12.5	3-9	17.8	2-43	13.8	1-14	17.6	2-8	33.3	4-37	15.0	1-11	33.3	5-24	22.1	1-51
13	<i>H. contortus</i>	29.2	6-23	33.3	18-35	27.6	13-27	29.4	11-20	57.1	19-34	25.0	2-9	41.6	8-23	28.9	2-53
14	<i>P. hobmaieri</i>	6.2	2-4	4.8	3-15	13.8	3-7	23.5	4-10	9.5	2-4	20.0	2-16	25.0	5-13	10.5	1-16
15	<i>P. kochi</i>	31.2	4-14	21.4	3-21	24.1	5-9	40.6	5-10	42.8	3-7	50.0	3-25	33.3	4-16	27.4	2-25
16	<i>P. railletii</i>	12.5	1-5	10.7	3-7	17.2	4-10	23.5	3-12	14.3	4-9	30.0	3-18	33.3	5-17	16.2	1-18
17	<i>D. filaria</i>	18.7	2-14	26.2	18-35	24.1	5-18	29.4	3-10	52.4	14-37	20.0	3-7	25.0	7-18	27.0	2-37
18	<i>M. capillaris</i>	8.3	1-2	9.5	3-6	10.3	3-5	11.8	3-5	23.8	4-8	25.0	2-5	25.0	3-19	14.6	1-19
	<b>TOTAL</b>	<b>17.8</b>	<b>1-38</b>	<b>14.9</b>	<b>1-48</b>	<b>15.1</b>	<b>1-34</b>	<b>21.5</b>	<b>2-39</b>	<b>28.0</b>	<b>1-63</b>	<b>20.6</b>	<b>1-64</b>	<b>22.7</b>	<b>1-23</b>	<b>17.7</b>	<b>1-64</b>

Table 2  
 DISTRIBUTION OF MAIN HELMINTHS ON RESEARCH AREAS IN THE KHIZI REGION (BASED ON THE METHOD OF COMPLETE HELMINTHOLOGICAL DISSECTION)

№	Helminth species	Yeni Yashma		Shorabad		Aktiaghaj		Gizilgazma		Tudar		TOTAL	
		IE	II	IE	II	IE	II	IE	II	IE	II	IE	II
1	<i>F.hepatica</i>	-	-	-	-	30.2	10-47	33.9	2-83	29.2	17-68	18.7	2-83
2	<i>F.gigantica</i>	-	-	-	-	32.6	6-42	30.6	12-63	27.1	17-62	18.1	6-63
3	<i>D.lanceatum</i>	-	-	33.3	3-9	41.9	11-35	38.7	13-55	39.6	14-63	30.7	3-63
4	<i>P.cervi</i>	12.4	5-12	16.6	19-22	14.7	8-36	13.7	7-39	12.6	6-32	14.0	6-39
5	<i>M.expansa</i>	-	-	-	-	46.5	4-12	48.4	5-11	58.3	2-15	30.6	2-15
6	<i>M.benedini</i>	6.9	1-2	8.3	1	37.2	1-3	38.7	2-4	41.7	1-8	26.6	1-8
7	<i>T.hydatigena</i>	10.3	4-7	16.6	2-3	16.3	1-34	21.0	1-15	16.7	3-32	16.2	1-34
8	<i>T.ovis</i>	27.6	3-8	33.3	3-7	34.9	2-17	33.9	2-19	33.3	1-14	32.6	1-19
9	<i>M.multiceps</i>	3.4	1	-	-	4.6	2	4.8	1-2	2.1	1	3.0	1-2
10	<i>E.granulosus</i>	20.6	1-4	33.3	3-8	46.5	5-14	41.9	4-16	47.9	5-18	38.0	1-18
11	<i>Tr.ovis</i>	41.4	2-36	25.0	2-38	53.5	5-38	59.7	2-53	58.3	4-41	47.6	2-53
12	<i>Ch.ovina</i>	24.1	3-28	16.6	1-7	39.5	7-54	37.1	4-63	43.7	2-74	32.2	1-74
13	<i>H.contortus</i>	24.1	5-17	50.0	5-21	44.2	18-37	50.0	8-44	47.9	22-56	43.2	5-56
14	<i>P.hobmaieri</i>	-	-	16.6	4-9	37.2	7-19	29.0	6-24	31.2	4-31	22.8	4-31
15	<i>P.kochi</i>	-	-	41.6	5-22	48.8	9-44	48.3	8-37	47.9	12-30	37.3	5-44
16	<i>P.raillieti</i>	6.9	1-2	41.6	4-11	41.9	5-53	43.5	4-48	60.4	6-54	38.9	1-54
17	<i>D.filaria</i>	20.7	5-16	25.0	2-13	39.5	8-36	35.5	17-34	43.7	12-18	32.9	2-36
18	<i>M.capillaris</i>	20.7	2-7	25.0	4-7	44.2	7-34	40.3	5-28	41.7	4-32	34.4	2-34
	<b>TOTAL</b>	<b>12.2</b>	<b>1-36</b>	<b>21.3</b>	<b>1-38</b>	<b>36.3</b>	<b>1-54</b>	<b>36.1</b>	<b>1-83</b>	<b>38.0</b>	<b>1-68</b>	<b>29.0</b>	<b>1-83</b>



### Conclusions

1. The major helminth fauna in sheep in the private and farmer farms of the Absheron region was found to consist of 18 helminth species (4 of them are geohelminths and 14 are biohelminths), with 4 species belonging to trematodes, 6 species – cestodes, and 8 species – nematodes. Trematodes: *Fasciola hepatica*, *F. gigantica*, *Dicrocoelium lanceatum*, *Paramphistomum cervi*; Cestodes: *Moniezia expansa*, *M. benedeni*, *Taeni hydatigena*, *T. ovis*, *Multiceps multiceps*, *Echinococcus granulosus*; Nematodes: *Protostrongylus hobmaieri*, *P. kochi*, *P. railleti*, *Mullerius capillaris*, geohelminths - *Trichocephalus ovis*, *Chabertia ovina*, *Haemonchus contortus*, *Dictyocaulus filaria*.

2. Higher invasion levels were identified for *Tr. ovis* (43.2%, 1-53 samples), *E. granulosus* (39.2%, 1-18 samples), *H. contortus* (35.0%, 2-56 samples), and they were considered the dominant helminth species of the region.

3. High invasion level with main helminths in the Absheron peninsula was found in Gobu (22.7%, 1-35 samples), Guzdek (22.7%, 1-23 samples), and Jeyranbatan (28.0%, 1-63 samples); In the Khizi region, it was observed in Gizilgazma (36.1%, 1-83 samples), Altiaghaj (36.3%, 1-54 samples), and Tudar (38.0%, 1-68 samples) villages.

4. Based on the complete helminthological dissection, in the Absheron peninsula, IE was 17.7% and II was 1-64 samples, and in the Khizi region, IE was 29.0% and II was 1-83 samples [6].

### References:

1. Boiko, A. A., Zazharskaya, N. N., & Brigadirenko, V. V. (2016). Vliyanie urovnya zarazheniya gel'mintami na izmenenie massy tela ovets v usloviyakh Ukrainy. *Biosystems Diversity*, 24(1), 3-7. (in Russian). <https://doi.org/10.15421/011601>
2. Aliev, A. Yu., & Kabardiev, S. Sh. (2020). Gel'mintozoozozy i mery bor'by s nimi. In *Sovremennye tendentsii i uspekhi v bor'be s zooantroponozami sel'skokhozyaistvennykh zivotnykh i ptits: Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Makhachkala*, 3-7. (in Russian).
3. Gasanova, A. M. (2019). Zavisimost' gel'mintoza melkikh rogatykh zivotnykh Gyandzha-Gazakhskogo regiona ot osedlogo i kochuyushchego obraza zhizni. In *Aktual'nye problemy sovremennykh estestvennykh i ekonomicheskikh nauk, Gyandzha*, 199-201. (in Azerbaijani).
4. Fataliev, G. Kh. (2016). Bioekologicheskaya kharakteristika i puti formirovaniya gel'mintofauny dikikh mlekopitayushchikh (krolikov, gryzunov, khishchnikov, dvukrylykh) Azerbaidzhana: avtoref. d-r biol. nauk. Baku. (in Azerbaijani).
5. Ismailov, G. S. (2012). Ekologo-geograficheskii analiz rasprostraneniya anoplosetsefalitov (fauna, sistematika i biologiya) i ikh promezhutochnykh khozyaev sredi domashnikh zhvachnykh zivotnykh, mery bor'by s nimi. *Trudy Instituta Zoologii NANA*, (1), 107-122. (in Azerbaijani).
6. Agaeva, A. N., & Aliev, F. T. (2020). Rasprostranenie vobuditelei moniezioza po vremenam goda na territorii Apsheronu Azerbaidzhanskoi Respubliki. In *Sovremennye tendentsii i uspekhi v bor'be s zooantroponozami sel'skokhozyaistvennykh zivotnykh i ptits: Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Makhachkala*, 14-18. (in Russian).

### Список литературы:

1. Бойко А. А., Зажарская Н. Н., Бригадиренко В. В. Влияние уровня заражения гельминтами на изменение массы тела овец в условиях Украины // *Biosystems Diversity*. 2016. Т. 24. №1. С. 3-7. <https://doi.org/10.15421/011601>
2. Алиев А. Ю., Кабардиев С. Ш. Гельминтозоозы и меры борьбы с ними // *Современные тенденции и успехи в борьбе с зооантропонозами сельскохозяйственных*



животных и птиц: Материалы международной научно-практической конференции. Махачкала, 2020. С. 3-7.

3. Həsənova A. M. Gəncə-Qazax bölgəsində xırdabuynuzlu heyvanların helmintozlarının oturaq və köçəri həyat tərzindən asılılığı // Müasir təbiət və iqtisadi elmlərin aktual problemləri. Gəncə, 2019. S. 199-201.

4. Fətəliyev Q.X. Azərbaycanın vəhşi məməlilərin (dovşanlar, gəmiricilər, yırtıcılar, dipteranlar) helmint faunasının bioekoloji xüsusiyyətləri və əmələ gəlmə yolları: referat. Dr. Biol. Sci. Bakı, 2016. 46 s.

5. İsmayilov G. S. Anoploşefalitin (fauna, sistematika və biologiya) və onların aralıq sahiblərinin ev gövdəsi heyvanlar arasında yayılmasının ekoloji-coğrafi təhlili, onlarla mübarizə tədbirləri // AMEA Zoologiya İnstitutunun materialları. 2012. № 1. səh. 107-122.

6. Агаева А. Н., Алиев Ф. Т. Распространение возбудителей мониезиоза по временам года на территории Апшерона Азербайджанской Республики // Современные тенденции и успехи в борьбе с зооантропонозами сельскохозяйственных животных и птиц: Материалы международной научно-практической конференции. Махачкала, 2020. С. 14-18.

*Работа поступила  
в редакцию 18.08.2024 г.*

*Принята к публикации  
24.08.2024 г.*

---

*Ссылка для цитирования:*

Aghayeva A, Shammadova I. Comparative Analysis of the Distribution of the Main Helminthiasis Causative Agents in the Absheron Peninsula and Khizi Region // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 154-161. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/17>

*Cite as (APA):*

Aghayeva, A, Shammadova, I. (2024). Comparative Analysis of the Distribution of the Main Helminthiasis Causative Agents in the Absheron Peninsula and Khizi Region. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 154-161. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/17>

УДК 619.616.5;619:616-089  
AGRIS L70

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/18

## ВЛИЯНИЕ АДАПТАЦИЙ НА МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

©*Tagiev D. U.*, ORCID: 0000-0002-3063-7948, *Азербайджанский государственный аграрный университет, г. Баку, Азербайджан*

## EFFECT OF ADAPTATIONS ON MORPHOPHYSIOLOGICAL INDICATORS OF HIGH- PRODUCING DAIRY COWS

©*Taghiyev J.*, ORCID: 0000-0002-3063-7948, *Azerbaijan State Agrarian University, Baku, Azerbaijan*

*Аннотация.* Приводится исследование влияния адаптации молочных коров. Целью является изучить влияние морфологической основы адаптации. Здоровье — один из основных показателей степени адаптации животных. Состояние организма, при котором все его органы, системы и функции взаимодействуют между собой в оптимальном режиме и гармонично уравновешены с факторами внешней среды, свидетельствует о высокой степени адаптированности животных. В настоящее время в физиологии разработаны высокоэффективные методы определения уровня жизнеобеспечения организма и соответствия внешней среды потребностям животных. Способность биологических систем противостоять изменениям и сохранять динамическое постоянство состава, функции и свойств составляет сущность гомеостаза, организма и популяции в целом.

*Abstract.* In this article, we conduct a study of the impact of adaptation of dairy cows. The aim is to study the influence of the morphological basis of adaptation. Health is one of the main indicators of the degree of adaptation of animals. The state of the body, in which all its organs, systems and functions interact with each other in an optimal mode and are harmoniously balanced with environmental factors, indicates a high degree of adaptability of animals. Currently, highly effective methods have been developed in physiology to determine the level of life support of the body and the compliance of the external environment with the needs of animals. The ability of biological systems to withstand changes and maintain dynamic constancy of composition, function and properties is the essence of homeostasis, the body and the population as a whole.

*Ключевые слова:* сельское хозяйство, животноводство, адаптация, морфологическая основа, коровы.

*Keywords:* agriculture, animal husbandry, adaptation, morphophysiological basis, cows.

Вектор отношения с неорганической природой, его направление - это постоянное приспособление животных к независимо меняющимся условиям внешней среды. В этом случае космические, климатические и экологические факторы являются управляющей подсистемой для живых организмов. Внутри живой природы адаптация реализуется в различных направлениях, это, прежде всего автотрофный и гетеротрофный способ питания. В первом случае необходимые питательные вещества живые организмы получают из неживой природы, во втором случае они питаются растениями и другими органическими

веществами. Сложные адаптации устанавливаются между хищниками и их жертвами, при симбиозе и паразитизме, внутри стада и в семейных группах. Адаптация оценивается в двух понятиях – статическом и динамическом [1].

Стабильное, высокое положение адаптации достигается при оптимальном жизнеобеспечении организма. В этом случае мы говорим о статистическом понятии адаптации, об ее устойчивом состоянии, об уровне адаптированности организма. Система «организм – среда» может иметь высокий и низкий уровень адаптации. В зависимости от объекта и целей исследования различают популяционный гомеостаз, в котором характеризует устойчивость вида популяции, породы и физиологический гомеостаз, характеризующий устойчивость организма. Понятно, что устойчивость популяции базируются на физиологической устойчивости особей ее составляющих. Механизмы адаптации могут быть биохимическими, физиологическими, морфологическими и поведенческими. Лимит колебания этих признаков определяется генотипом. Понятие адаптации рассматривается с точки зрения наследственных изменений строения и функций организма – адаптоморфоза, и ненаследственных приспособительных реакций организма — этолого-физиологических адаптаций [8]. Адаптоморфозы осуществляются через мутационную изменчивость генома, закрепление в наследственности и естественный отбор наиболее приспособленных форм. Ранее не существующие приспособительные признаки возникают стихийно в прежней среде обитания в результате мутационного процесса. В том случае если среда обитания изменяется и вновь появившийся признак способствует лучшей выживаемости изменившегося организма, он наследуется и распространяется в популяции. Это групповая адаптация. Важно понять, что признаки появляются раньше наступающих изменений среды и активно развиваются при их адекватности к новым условиям существования. Свойство преадаптации это начальный, случайный этап всех приспособительных качеств живой материи, формирование которого в ходе постадаптации направляется и эволюционно совершенствуется в процессе естественного отбора. В процессе эволюции и естественного отбора сохранились виды, наиболее приспособленные к изменению внешней среды [3, 8]. Адаптация не может быть абсолютной, при смене условий она может терять свое приспособленное значение. В результате адаптиогенеза в популяции восстанавливается совокупность морфологических, поведенческих и других особенностей организма, необходимая для обеспечения жизни в новых условиях. Длительность периода адаптации может быть различной. Популяционные адаптации измеряются сотнями лет и более, породные и линейные адаптации завершаются в течение 10-20 лет, сезонные околосуточные (циркадные) на протяжении суток. При действии «чрезвычайных» стресс-факторов нейрогормональные механизмы адаптации могут восстановить устойчивое равновесие организма, необходимое для жизнедеятельности в экстремальных условиях, в течение одной-двух минут. При изучении индивидуальной адаптации учитывают отклонения от норм гомеостаза, условно-рефлекторной деятельности, ритмичности, работоспособности, продуктивности и поведения.

*Цель исследования.* Является исследование влияния продуктивности коров на их адаптацию.

#### *Результат исследования*

Значительное влияние на состояние адаптации оказывает развитие иммунных систем организма таких, как фагоцитоз, бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови, интерферон, лактоферин, иммуноглобулины и др. При сравнении иммунитета завезенных чернопестрых и местных коров было установлено, что у первых бактерицидная активность ниже на 9,2%, лизоцимная меньше на 2,6 мкг/л, а фагоцитарная активность нейтрофилов

ниже на 7,0%. Все это явилось одной из предпосылок большей заболеваемости коров чернопестрой породы на 11,0% [6].

Показатели неспецифического иммунитета снижаются при гиподинамии, высокой молочной продуктивности, при переводе на новые условия содержания. При устранении негативных влияний среды состояние иммунных систем восстанавливается, однако это восстановление может проходить в течение года. Значительное влияние на адаптацию оказывает ритмическая деятельность организма. О значении тех или иных систем в формировании биоритмов известно очень мало. Одни исследователи считают, что в основе образования суточного ритма находятся внутриклеточные процессы, другие придают решающее значение в специализации ритмики условиям онтогенетического развития. Наибольший интерес представляет изучение ритмичности, цикл длительности которой в определенной мере совпадает со сменой дня и ночи. Во всяком случае, нарушение ритмичности свидетельствует о недостаточности адаптации животных. По данным А. Костина в условиях разреженной газовой среды потребления кислорода возрастало на 14,8%, а чистота дыхания на 12,7% при росте температуры до 35-37<sup>0</sup>С повышается также потребление кислорода и частота дыхания коров [2].

Суточная теплопродукция на один кг живой массы у коров джерсейской породы составила 12,7 ккал, а голштинской 11,6 ккал [5].

В процессе холодовой адаптации у коров значительно возрастает «выход тепла» сокращающихся мышц [3].

Введение тиреоидных гормонов повышает интенсивность основного обмена, что сопровождается усиленным потреблением кислорода и выделением тепла [4].

Путем длительного отбора сформировались различные породы, по-разному приспособленные к жаркому климату тропиков, холодному климату северных широт, к суровым условиям высокогорья. Так, длинная волнистая шерсть и темная масть галловейской и хайнландской пород, или толстая кожа серого горного скота Венгрии позволяют им успешно адаптироваться к высокогорному климату Шотландии и Альп. В тоже время толстая прослойка жира на холке у зебу, более светлая масть, и сухая конституция, длинные ноги и шея позволяет породам ндама, ватусси и др. успешно адаптироваться в Африке. Наглядным примером морфологической адаптации может служить мощное развитие почечного жира, жира сальника, покрывающего желудок и кишечного жира у сибирского и монгольского скота. Такое развитие внутреннего жира позволяет предохранять организм от переохлаждения при поедании зимой мерзлого корма [1].

На севере у крупного рогатого скота формируются признаки, свойственные эйрисомному типу телосложения, что позволяет животным снизить теплопотери через поверхность кожи [5]. Длинная и густая шерсть на нижней части туловища позволяет яку продолжительное время лежать на ледниках Тибета (Рисунок 1).

Густая и длинная шерсть хайландского скота – результат морфологической адаптации к холодному и сырому климату Северной Шотландии (Рисунок 2). При сравнении пород выведенных в средней полосе и в тропиках находит выражение правило Бергмана-Аллена, согласно которому по мере приближения к жаркому климату тропиков у крупного рогатого скота уменьшается его масса, увеличивается относительный размер ушей и конечностей, что способствует лучшей теплоотдаче. Жизнедеятельность организма регулируется рецепторами, которые воспринимают влияние внешней среды (органы слуха, зрения, обоняния и др.), и эффекторами - системой морфофизиологических признаков, являющихся основными механизмами адаптации. Менее изученным, но не менее важным и информативным является метод оценки адаптации домашних животных по их поведению.



Рисунок 1. Як



Рисунок 2. Хайландский скот

В процессе эволюции у животных наряду с морфофизиологическими механизмами адаптации сформировались сложные акты поведения, способствующие лучшей приспособленности к меняющимся условиям среды. Пищевая, комфортная, репродуктивная, групповая, оборонительная и другие формы адаптивного поведения не только поддерживают жизнедеятельность организма, но в отдельных случаях дополняют недостающие физиологобиохимические процессы сохранения гомеостаза. Угроза, нападение, подчинение, сохранение дистанции, стадность, испуг, игра, облизывание и обнюхивание обеспечивают адаптацию при нахождении в группе. Поиск корма, прием корма, жвачка используются для удовлетворения пищевых потребностей. Активный поиск, втягивание воздуха через ноздри, фырканье, обнюхивание и облизывание генитальной области, вспрыгивание – необходимые ритуалы для адаптации к размножению [7].

При сравнении различных методов оценки адаптации необходимо отметить, что они взаимодействуют друг друга, а также имеют свои достоинства и недостатки. Так, оценка по морфологическим признакам, рождаемости, инстинктам, иммунитету, ареалу распространения, конкурентоспособности требует больших затрат времени и специальных лабораторных методов исследования. Быстрее, но не менее точно можно определить состояние адаптации по условно-рефлекторной деятельности и ритмичности поведения животных [5]. Передовой практикой и научными исследованиями рекомендованы лекарственные одноразовые методы повышения адаптационных способностей организма на основе применения адаптогенов. К таким средствам относятся препараты элеутерококка, женьшеня, аралии, лимонника, пантокрин, раувольфии, валерианы, а также лекарственные нейролептические средства. Адаптогены принадлежат к промежуточным факторам системы «организм – среда». Изменяя состояние организма, его реактивность, они являются производными второго элемента системы – природной среды существования. В адаптации принимают участие различные морфологические и физиолого-биохимические процессы (сенсорные, мотивационные, ассоциативные, иммунные, обменные, этологические, эффекторные и др.). По степени их развития и адекватности к условиям обитания животные различаются между собой, что и определяет индивидуальные отличия их приспособительных свойств.

Последовательное взаимосвязанное изучение потребностей организма, биохимии и физиологии обмена веществ, работы гормонального и иммунного аппарата, вегетативных функции и поведенческой деятельности - необходимое условие для всеобъемлющей оценки адаптации и разработки методов управления этим процессом. В течение одних суток можно определить состояние адаптации при использовании этологических признаков и наметить реальные пути улучшения жизнедеятельности организма. Клинические наблюдения за здоровьем и учет продуктивности на протяжении 2-3 дней позволяет сделать определенные выводы для разработки мер по управлению процессом адаптации.

*Список литературы:*

1. Мохов Б. П., Шабалина Е. П. Адаптация крупного рогатого скота. Ульяновск: УГСХА им. П. А. Столыпина, 2013. 222 с.
2. Костин А. П., Мещеряков Ф. А., Сысоев А. А. Физиология сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1983. 479 с.
3. Новотольская О. П., Козловский В. Ю. Некоторые биологические параметры, характеризующие адаптационную способность айрширских коров разного происхождения // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. №2. С. 2-9.
4. КлеGG П., КлеGG А. Гормоны, клетки, организм: Роль гормонов у млекопитающих. М.: Мир, 1971. 280 с.
5. Надальяк Е., Стояновский С. Энергетический обмен у сельскохозяйственных животных // Физиология сельскохозяйственных животных. Л.: Наука. 1978.
6. Якубовская Ю. Значение оценки иммунного статуса и прогнозирование болезней конечностей крупного рогатого скота // Селекция с.-х. животных на устойчивость к болезням. М.: Госагропром РСФСР, 1988.
7. Миллер Т. В., Рябуха А. В., Рябуха В. А., Коноплѐв В. А., Капралов Д. В., Чжун И. Оценка морфофункционального состояния крупного рогатого скота по биоэнергетическому потенциалу // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2016. №4. С. 173-177.
8. Sobirov I. A., Komilova M. Q. Особенности выбора породы крупного рогатого скота молочного и мясного направления, отбора, адаптации и составления ветеринарно-профилактических мероприятий по импортному поголовью в Узбекистане // Ta'lim va rivojlanish tahlili onlayn ilmiy jurnali. 2023. Т. 3. №10. С. 137-144.

*References:*

1. Mokhov, B. P., & Shabalina, E. P. (2013). Adaptatsiya krupnogo rogatogo skota. Ul'yanovsk. (in Russian).
2. Kostin, A. P., Meshcheryakov, F. A., & Sysoev, A. A. (1983). Fiziologiya sel'skokhozyaistvennykh zhiivotnykh. Moscow. (in Russian).
3. Novotol'skaya, O. P., & Kozlovskii, V. Yu. (2014). Nekotorye biologicheskie parametry, kharakterizuyushchie adaptatsionnyuyu sposobnost' airshirskikh korov raznogo proiskhozhdeniya. *Izvestiya Velikolukskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, (2), 2-9. (in Russian).
4. Klegg, P., & Klegg, A. (1971). Gormony, kletki, organizm: Rol' gormonov u mlekopitayushchikh. Moscow. (in Russian).
5. Nadal'yak, E., & Stoyanovskii, S. (1978). Energeticheskii obmen u sel'skokhozyaistvennykh zhiivotnykh. In *Fiziologiya sel'skokhozyaistvennykh zhiivotnykh*, Leningrad. (in Russian).

6. Yakubovskaya, Yu. (1988). Znachenie otsenki immunnogo statusa i prognozirovanie boleznei konechnostei krupnogo rogatogo skota. In *Selektsiya s.-kh. zhivotnykh na ustoichivost' k boleznyam*, Moscow. (in Russian).

7. Miller, T. V., Ryabukha, A. V., Ryabukha, V. A., Konoplev, V. A., Kapralov, D. V., & Chzhun, I. (2016). Otsenka morfofunktsional'nogo sostoyaniya krupnogo rogatogo skota po bioenergeticheskomu potentsialu. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, (4), 173-177. (in Russian).

8. Sobirov, I. A., & Komilova, M. Q. (2023). Osobennosti vybora porody krupnogo rogatogo skota molochnogo i myasnogo napravleniya, otbora, adaptatsii i sostavleniya veterinarno-profilakticheskikh meropriyatiy po importnomu pogolov'yu v Uzbekistane. *Ta'lim va rivojlanish tahlili onlayn ilmiy jurnali*, 3(10), 137-144. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 06.08.2024 г.

Принята к публикации  
14.08.2024 г.

*Ссылка для цитирования:*

Тагиев Д. У. Влияние адаптаций на морфофизиологические показатели высокопродуктивных молочных коров // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 162-167. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/18>

*Cite as (APA):*

Taghiyev, J. (2024). Effect of Adaptations on Morphophysiological Indicators of High-Producing Dairy Cows. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 162-167. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/18>

UDC 619.616.5;619:616-089  
AGRIS L70

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/19

## СЕЗОННАЯ И ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ПОДОДЕРМАТИТА КОРОВ

©Ахунд-заде Х. Б., Ветеринарный научно-исследовательский институт,  
г. Баку, Азербайджан, axundovhaji@gmail.com

## SEASONAL AND AGE DYNAMICS OF PODODERMATITIS IN COWS

©Akhund-zade H., Veterinary Research Institute,  
Baku, Azerbaijan, axundovhaji@gmail.com

*Аннотация.* В животноводческих хозяйствах Сиазаньского, Масаллинского, Апшеронского и Шемахинского районов Азербайджана по сезонам года проводилось клиническое исследование копыт высокопродуктивных коров: симментальской, голштино-фризской. Исследованиям подвергнуты 1248 голов коров различных возрастных групп и пород: черно-пестрой, фризской и швицкой. В результате исследований установлено, что высокая заболеваемость пододерматитом наблюдается в зимний сезон у коров в возрасте 5 лет и старше: в Сиазаньском районе заболеваемость составляет 12,9%, в Масаллинском — 12,8, в Апшеронском — 16,8% и в Шемахинском районе — 11,5%. Высокая степень заболеваемости наблюдается в Апшеронском районе.

*Abstract.* In the livestock farms of Siazan, Masally, Absheron and Shamakhi districts of Azerbaijan, a clinical study of the hooves of highly productive cows was carried out according to the seasons. 1248 heads of cows of different age groups of cows were subjected to research: black-and-white, Simmental, Holstein-Friesian and Swiss. As a result of research, it has been established that a high incidence of pododermatitis is observed in the winter season in cows aged 5 years and older: in the Siazan district the incidence is 12.9%, in the Masally — 12.8%, in the Absheron — 16.8% and in the Shamakhi district — 11.5%. A high incidence rate is observed in the Absheron district.

*Ключевые слова:* пододерматит, распространение, хозяйство, сезон, возраст, коровы, порода.

*Keywords:* pododermatitis, distribution, farm, season, age, cows, breed.

В последние годы в Азербайджане болезни дистального отдела конечностей сельскохозяйственных животных, в том числе коров являются актуальной проблемой животноводства и причиняют хозяйствам существенный экономический ущерб, складывающийся из вынужденной выбраковки животных, снижения молочной и мясной продуктивности [1].

Копыта коров, как дистальная часть конечности выполняет опорную функцию. В покое копыта поддерживают туловище животного, как прочный роговой башмак и изолирует все подлежащие анатомические ткани и образования от окружающей среды и тем самым защищают их от неблагоприятных воздействий, т. е. они выполняют защитную функцию [5; 6].



Наиболее частой формой заболевания копыт у коров являются пододерматиты. Причинами пододерматита у коров являются ушибы, сдавливания копыта, длительные перегоны, выпас по каменистому грунту, тряска при транспортировке в вагонах, автомашинах. Недостаточная подстилка, каменные полы, неправильная расчистка копыт, чрезмерная расчистка копыт, чрезмерное снятие рога подошвы и т. д. Заболеванию предрасположены в основном упитанный крупный рогатый скот, животные с полными, плоскими, косыми копытами, а также имеющие сухой, хрупкий или слишком мягкий рог [2-4].

Недостаточная изученность и отсутствие данных по степени распространения пододерматита коров в животноводческих хозяйствах Азербайджана подчеркивает необходимость более детального изучения заболевания с целью разработки эффективных лечебно-профилактических мер борьбы. Учитывая широкое распространение пододерматита коров и ущерб, причиненный хозяйствам при этом заболевании мы поставили перед собой цель изучить распространение, сезонную и возрастную динамику пододерматита коров в хозяйствах Азербайджана.

#### *Материалы и методы*

По сезонам года в частных животноводческих хозяйствах Сиазанского, Масаллинского, Абшеронского и Шамахинского районов Азербайджана проводились клинические исследования 1248 голов высокопродуктивных коров. В Сиазанском районе исследованиям подвергнуты 238 голов коров черно-пестрой породы, в Масаллинском - 363 голов симментальской и голштино-фризской пород, в Абшеронском- 291 голов симментальской и голштино-фризской пород и в Шамахинском районе - 356 голов коров швицкой и черно-пестрой пород коров. Исследования проводились у животных различных возрастных групп (в возрасте 1- 2 лет, 2- 5 лет и старшего).

#### *Анализ и обсуждение*

В результате клинических исследований различных возрастных групп коров в животноводческих хозяйствах Сиазанского, Масаллинского, Абшеронского и Шамахинского районов установлено, что пододерматит у коров встречается с различной степенью заболеваемости.

В хозяйствах Сиазанского района по сезонам года проводились клинические исследования 238 голов коров, из них 75 голов коров от 1 до 2 лет, 78 голов в возрасте от 2 до 5 лет и 85 голов коров старше 5 лет. Установлено, что высокая заболеваемость пододерматитом встречается зимой у коров в возрасте старше 5 лет (12,9%) (Таблица 1).

Таблица 1

СЕЗОННАЯ И ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ПОДОДЕРМАТИТА  
 В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ СИАЗАНСКОГО РАЙОНА (в %)

	<i>Весна</i>		<i>Лето</i>		<i>Осень</i>		<i>Зима</i>	
	<i>Больных</i>	<i>в %</i>	<i>Больных</i>	<i>в %</i>	<i>Больных</i>	<i>в %</i>	<i>Больных</i>	<i>в %</i>
1-2 лет	1	1,3	-	-	-	-	1	1,3
3-5 лет	1	1,3	-	-	-	-	3	3,8
старше 5 лет	85	3,5	-	-	1	1,2	11	12,9
<i>Всего</i>	<i>238</i>	<i>2,1</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>1</i>	<i>0,4</i>	<i>15</i>	<i>6,3</i>

В хозяйствах Масаллинского района исследованиям подвергнуты 363 голов коров, из них 110 голов коров от 1 до 2 лет, 128 голов в возрасте от 2 до 5 лет и 125 голов коров старше

5 лет. Высокая заболеваемость регистрируется в зимний сезон у коров старше 5 лет (12,8%) (Таблица 2).

Таблица 2

СЕЗОННАЯ И ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ПОДОДЕРМАТИТА  
 В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ МАСАЛЛИНСКОГО РАЙОНА (в %)

Возраст	Всего	Весна		Лето		Осень		Зима	
		Больных	в %	Больных	в %	Больных	в %	Больных	в %
1 - 2 лет	110	1	0,9	-	-	-	-	1	0,9
2 до 5 лет	128	1	0,8	-	-	-	-	2	1,6
старше 5 лет	125	8	6,4	2	1,6	1	0,8	16	12,8
Всего	363	10	2,8	2	0,6	1	0,3	19	5,2

В Абшеронском районе исследованы 291 голов коров, из них 96 голов коров от 1 до 2 лет, 94 голов в возрасте от 2 до 5 лет и 101 голов старших возрастных групп. Высокая заболеваемость отмечается зимой у коров старше 5 лет (16,8%) (Таблица 3).

Таблица 3

СЕЗОННАЯ И ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ПОДОДЕРМАТИТА  
 В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ АБШЕРОНСКОГО РАЙОНА (в %)

Возраст	Всего	Весна		Лето		Осень		Зима	
		Больных	в %	Больных	в %	Больных	в %	Больных	в %
1-2 лет	96	-	-	-	-	-	-	1	1,0
2-5 лет	94	1	1,1	-	-	-	-	1	1,1
старше 5 лет	101	3	3,0	1	1,0	2	2,0	17	16,8
Всего	291	4	1,4	1	0,3	2	0,7	19	6,5

В хозяйствах Шамахинского района исследованиям подвергнуты 356 голов коров, из них 120 голов коров от 1 до 2 лет, 114 голов коров в возрасте от 2 до 5 лет и 122 голов коров старше 5 лет. Высокая степень заболеваемости регистрируется зимой у коров старше 5 лет (16,8%) (Таблица 4).

Таблица 4

СЕЗОННАЯ И ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ПОДОДЕРМАТИТА  
 В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ ШАМАХИНСКОГО РАЙОНА (в %)

Возраст	Всего	Весна		Лето		Осень		Зима	
		Больных	в %	Больных	в %	Больных	в %	Больных	в %
1-2 лет	120	1	0,8	-	-	-	-	1	0,8
2-5 лет	114	1	0,9	-	-	-	-	1	0,9
старше 5 лет	122	6	4,9	2	1,6	2	1,6	14	11,5
Всего	356	8	2,2	2	0,6	2	0,6	16	4,5

В результате проведенных клинических исследований частных животноводческих хозяйствах Сиазанского, Масаллинского, Абшеронского и Шамахинского районов установлено, что высокая заболеваемость пододерматитом наблюдается в зимний сезон у коров старше 5 лет: в Сиазанском районе заболеваемость составляет 12,9%, в Масаллинском - 12,8, в Абшеронском - 16,8% и в Шамахинском районе - 11,5%.

Наиболее высокая степень заболеваемости отмечается в Абшеронском районе 16,8%. Отсутствие ежедневных движений (моциона), систематическая расчистка копыт, погрешности в кормлении и содержании животных являются наиболее частыми причинами

появления пододерматита. У коров наблюдается нарушение двигательной активности, хромота, ухудшение общего состояния, повышение местной температуры и припухлость в области венчика, мякиша и расширение пальцевых вен, а также снижение мясной и молочной продуктивности.

Нерегулярная уборка навоза на пастбищных участках, содержание животных в закрытых помещениях, быстрое разложение мочи и образование высоких концентраций аммиака являются причиной пододерматита. Организация ветеринарных мероприятий, включающая комплекс лечебных и профилактических мер, направленных на создание здоровых стад, формирование у животных твердого и прочного к внешним воздействиям копытцевого рога, снижение потерь в животноводстве и увеличению выхода продукции в молочном и мясном скотоводстве является важной задачей в развитии животноводстве.

#### *Выводы*

На основании проведенных исследований:

- Установлено, что пододерматит наблюдается в основном у коров старших возрастных группах

- Установлено, что пододерматит коров регистрируется во все сезоны года, но высокая заболеваемость отмечается зимой

Проведенные исследования показывают, что пододерматит встречается во всех животноводческих хозяйствах с различной степенью заболеваемости.

#### *Список литературы:*

1. Васильев В. К., Цыбикжапов А. Д. Ветеринарная офтальмология и ортопедия. СПб: Лань, 2022. 188 с.
2. Квочко А. Н., Тимофеев С. В., Хоришко П. А., Мещеряков Ф. А. Диагностические и лечебно-профилактические мероприятия при поражении конечностей у крупного рогатого скота. Ставрополь: СтГАУ, 2010. 152 с.
3. Руколь В. М. Влияние кормления и содержания на возникновение болезней конечностей коров // Ветеринария. 2011. №8. С. 8-11.
4. Марьин Е. М., Ляшенко П.М., Сапожников А.В. Клиническая и патоморфологическая характеристика гнойных пододерматитов у крупного рогатого скота // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №4. С. 123-128.
5. Татаркина Н. И. Высокопродуктивные коровы - резерв повышения продуктивности крупного рогатого скота // Мир инноваций. 2017. №1. С. 94-98.
6. Ховайло Е. В. Морфологические показатели копытцевого рога у коров при привязной системе содержания // Молодежь и инновации-2013: Материалы Международной научно-практической конференции . 2013. С. 331-333.

#### *References:*

1. Vasil'ev, V. K., & Tsybikzhapov, A. D. (2022). Veterinarnaya oftal'mologiya i ortopediya. St. Petersburg. (in Russian).
2. Kvochko, A. N., Timofeev, S. V., Khorishko, P. A., & Meshcheryakov, F. A. (2010). Diagnosticheskie i lechebno-profilakticheskie meropriyatiya pri porazhenii konechnostei u krupnogo rogatogo skota. Stavropol'. (in Russian).
3. Rukol', V. M. (2011). Vliyanie kormleniya i soderzhaniya na vzniknovenie boleznei konechnostei korov. Veterinariya, (8), 8-11. (in Russian).

4. Mar'in, E. M., Lyashenko, P. M., & Sapozhnikov, A. V. (2015). Klinicheskaya i patomorfologicheskaya kharakteristika gnoinykh pododermatitov u krupnogo rogatogo skota. *Vestnik Ul'yanovskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, (4), 123-128. (in Russian).

5. Tatarkina, N. I. (2017). Vysokoproduktivnye korovy - rezerv povysheniya produktivnosti krupnogo rogatogo skota. *Mir innovatsii*, (1), 94-98. (in Russian).

6. Khovailo, E. V. (2013). Morfologicheskie pokazateli kopyttseвого roga u korov pri privyaznoi sisteme soderzhaniya. In *Molodezh' i innovatsii-2013: Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, 331-333. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 29.07.2024 г.

Принята к публикации  
09.08.2024 г.

---

Ссылка для цитирования:

Ахунд-заде Х. Б. Сезонная и возрастная динамика пододерматита коров // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 168-172. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/19>

Cite as (APA):

Akhund-zade, H. (2024). Seasonal and Age Dynamics of Pododermatitis in Cows. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 168-172. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/19>

УДК 616-035.1

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/20

## ОПЫТ МОЛЕКУЛЯРНОЙ АЛЛЕРГОДИАГНОСТИКИ В КЫРГЫЗСТАНЕ

- ©*Туратбекова К. Т.*, ORCID: 0009-0008-0980-0596-5967, Национальный центр охраны материнства и детства, г. Бишкек, Кыргызстан, *kelli.kg@mail.ru*
- ©*Сулайманов Ш. А.*, ORCID: 0000-0002-0980-0501, SPIN-код: 4905-2140, д-р мед. наук, Национальный центр охраны материнства и детства, г. Бишкек, Кыргызстан, *sh.sulaimanov.omokb@gmail.com*
- ©*Ашералиев М. Е.*, SPIN-код: 7775-6010, д-р мед. наук, Национальный центр охраны материнства и детства, г. Бишкек, Кыргызстан, *masheraliev@mail.ru*
- ©*Муратова Ж. К.*, SPIN-код: 7469-1154, канд. мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан

## EXPERIENCE OF MOLECULAR ALLERGY DIAGNOSIS IN KYRGYZSTAN

- ©*Turatbekova K.*, ORCID: 0009-0008-0980-0596-5967, National Center for Maternal and Child Protection, Bishkek, Kyrgyzstan, *kelli.kg@mail.ru*
- ©*Sulaimanov Sh.*, ORCID: 0000-0002-0980-0501, SPIN-code: 4905-2140, Dr. habil., National Center for Maternal and Child Health, Bishkek, Kyrgyzstan, *sh.sulaimanov.omokb@gmail.com*
- ©*Asheraliev M.*, SPIN-code: 7775-6010, Dr. habil., National Center for Maternal and Child Health, Bishkek, Kyrgyzstan, *masheraliev@mail.ru*
- ©*Muratova Zh.*, SPIN-code: 7469-1154, M.D., Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyzstan

*Аннотация.* Изучен спектр аллергенной сенсибилизации детей КР с помощью современного молекулярного аллергологического теста — ALEX. Исследование проводилось у 45 пациентов, обратившихся за медицинской помощью. По результатам полученных данных можно сделать вывод, что молекулярная диагностика позволяет с высокой точностью различать истинную и перекрестную реактивность, что имеет значительное клиническое значение для адекватной диагностики широкого спектра сенсибилизации к аллергенам и обоснованного выбора патогенетической терапии.

*Abstract.* Spectrum of allergenic sensitization in children of the Kyrgyz Republic using a modern molecular allergy test — ALEX. The study was conducted on 45 patients seeking medical help. Based on the results of the data obtained, we can conclude that molecular diagnostics make it possible to distinguish with high accuracy between true and cross-reactivity, which has significant clinical significance for adequate diagnosis of a wide range of sensitization to allergens and an informed choice of pathogenetic therapy.

*Ключевые слова:* аллергические заболевания, дети, аллергодиагностика, полисенсибилизация, молекулярная диагностика, АСИТ.

*Keywords:* allergic diseases, children, allergy diagnostics, polysensitization, molecular diagnostics, ASIT.

Аллергические заболевания (АЗ) верифицируются у 10-30% населения планеты [7].



Эпидемиологическими исследованиями по программе ISAAC (International Study of Asthma and Allergy in Childhood/Международному исследованию астмы и аллергии в детском возрасте) показано, что распространенность симптомов бронхиальной астмы (БА) и аллергического ринита (АР) у детей в Кыргызской Республике (КР), соответственно, составляют 4,37% и 31,8% [2, 5].

Полученные в 2001 г данные нуждаются в обновлении в течение 2024-2025 годов [5].

Национальный центр охраны материнства и детства зарегистрирован в Окленде (Новая Зеландия) как центр ISAAC для городов Бишкек, Ош, Каракол и Нарын.

С учетом данных приведенных выше крайне актуальны их ранняя диагностика и профилактика. Сегодня аллергологическая диагностика располагает широким спектром эффективных инструментов, позволяющих максимально персонализировать диагноз и спрогнозировать эффективность проводимого лечения [1, 4].

В патогенезе аллергических реакций принимают участие многие клетки, в том числе иммуноглобулины класса E (IgE), которые отвечают за немедленный тип аллергии и верифицируются при применении различных диагностических алгоритмов [4].

В связи с гиподиагностикой, недоступностью аллергологической помощи и неадекватностью проводимой терапии детей с АЗ, на передовую позицию выходят коморбидные состояния, связанные с поражением нескольких органов и систем и полисенсibilизацией к аллергенам [3, 6].

Современная диагностика АЗ требует использования адекватной и тщательной методологии, основанной на демонстрации соответствия между данными аллергологического анамнеза болезни и документированной сенсibilизацией. Ведение пациентов с полисенсibilизацией должно быть основано на тщательном обследовании с использованием возможностей молекулярной аллергодиагностики. Мультиплексные системы, наиболее прорывной метод на сегодня, дает полное представление о профиле сенсibilизации, которая является ключевым аспектом при диагностике АЗ [1, 3, 6].

Автоматические методы исследований предпочтительнее в связи с отсутствием риска персональных ошибок и абсолютной стандартизацией всех параметров технологии. В идеальной методике должна быть исключена вероятность перекрестной реактивности с иммуноглобулинами других классов. Калибровка системы должна соответствовать «золотому стандарту» общего IgE (IgE референс-стандарт 75/502). Согласно требованию ВОЗ, 1 kU/l соответствует 2,4 нг/мл IgE. Особое значение в диагностике аллергии *in vivo* и *in vitro* имеет и стандартизация аллергенов в соответствии с позиционным документом, разработанным Международным комитетом по стандартизации аллергенов и кожных тестов (впервые принят на Конгрессе Европейской академии аллергологии и клинической иммунологии (ЕААСI) в 1992 г.), которая относится к международным стандартам ВОЗ. Характеристика аллергенной активности препаратов выражается в международных единицах (International Units, IU) [1, 3, 6].

В практическом здравоохранении нашла применение компонентная диагностика (Component resolved diagnostic), или молекулярная аллергодиагностика (МА) — подход, используемый для картирования аллергенной сенсibilизации пациента на молекулярном уровне, с применением очищенных натуральных или рекомбинантных аллергенных молекул вместо экстрактов аллергенов.

На сегодняшний день более 600 аллергенных молекул для выявления специфических sIgE *in vitro* доступны для рутинного использования (Таблица 1).

Таблица 1

## ВОЗМОЖНОСТИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ АЛЛЕРГОДИАГНОСТИКИ

### Преимущества МА

Получение общей информации о сенсibiliзирующем профиле.

Дифференцирование доминирующей сенсibiliзации к мажорным компонентам и клинически незначимых реакций на минорные компоненты, дающих ложноположительные результаты при проведении кожного тестирования.

Оценка, в отдельных случаях, риска развития острых системных реакций вместо слабых и местных при пищевой аллергии, что уменьшает необоснованное волнение пациента и необходимость проведения пищевых провокационных тестов.

Выявление пациентов и причинных аллергенов для прогнозирования целесообразности и эффективности проведения аллерген-специфической иммунотерапии (АСИТ) (в случае некорректно проведенного лечения есть опасения, что АСИТ с аллергенными компонентами, к которым пациент не чувствителен, может вызвать развитие новой сенсibiliзации (неосенсибилизации) и привести к ухудшению симптомов).

Мониторинг изменения сенсibiliзации и развития толерантности после проведения АСИТ.

Для единичных и множественных тестов МА доступны разные платформы. Мультиплексный подход в виде одновременного множественного исследования позволяет охарактеризовать IgE-ответ на широкий спектр заранее отобранных компонентов аллергенов независимо от данных истории болезни. Мультиплексный подход в диагностике аллергии основан на использовании аллергенов в фиксированной панели. При формировании подобных комплексных решений для диагностики используются не только нативные (очищенные) аллергенные молекулы, но и рекомбинантные - полученные методом генной инженерии.

Одним из первых был разработан и описан микрочип (Immuno Solid-Phase Allergen Chip, ISAC) в 2002 г. В настоящий момент он является наиболее широко распространенным мультиплексным исследованием в клинической практике. Были также разработаны и описаны другие платформы: MeDALL и Microtest [1, 3, 6].

Альтернативой ISAC представляется микрочип Allergy explorer (ALEX), который представлен в качестве инновационного набора алергокомпонентов для исследования расширенного IgE-профиля. ALEX — это новое поколение тестов в диагностике (in vitro) аллергических реакций 1 типа. ALEX доступен для обследования пациентов в странах Европы. Он стал доступным и в Кыргызской Республике с апреля месяца 2024 г.

Таблица 2

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА Allergy explorer

- Полная панель аллергенов, индивидуально оптимизирована
- Количественный анализ отдельных аллергенов
- Высокая чувствительность и специфичность метода
- Мультикомпонентный анализ с составлением панели в зависимости от потребностей пациента
- Интегрированный CCD ингибитор
- Нет необходимости проводить дополнительные анализы на аллергены

Тест ALEX разработан на основе уникальных нанотехнологий. Каждый аллерген (экстракт) может быть подобран в индивидуальном порядке. Он оснащен гибким программным обеспечением, что позволяет анализировать индивидуальные панели аллергенов в соответствии клиническим потребностям — технология мультиплекс (по требованию).

Результаты теста позволяют определиться с направлением АСИТ, разработать рекомендации по диете и элиминационные мероприятия.

Ниже приводим предварительные результаты научного анализа материалов, собранных по уникальному методу аллергодиагностики — ALEX-2 (Allergy Explorer2). Его отличительной особенностью является наиболее широкий спектр (295) аллергокомпонентов, доступных для диагностики при одновременном определении общего IgE в рамках одного теста. Такой диагностический спектр позволит охватить более чем 99% всех диагностических потребностей [6].

*Цель исследования* — анализ влияния компонентной аллергодиагностики на эффективность назначения аллерген-специфической иммунотерапии, а также определение преимуществ и ограничений компонентной диагностики аллергии и аллерген-специфической иммунотерапии.

#### *Материал и методы*

Исследование проведено у 45 детей в Аллергоцентре «Сезим» в г. Бишкек, куда дети обращались с клиническими проявлениями сезонного аллергического ринита, конъюнктивита и бронхиальной астмы (БА). Возраст детей колебался от 3 до 14 лет. Длительность заболевания варьировал от 1 до 7 лет. По результатам твердофазного иммуноферментного анализа на аллергочипе ALEX-2 (Allergy Explorer2) Macro-Array Diagnostics GmbH (Австрия) на основе нанотехнологий, у данных пациентов верифицировалась поливалентная сенсibilизация и по результатам молекулярной аллергодиагностики установлены мажорные аллергены. Пациенты нередко сообщали о перекрестных аллергических реакциях, таких как оральный аллергический синдром.

Предварительные результаты компонентной аллергодиагностики позволили с убедительной точностью определить истинные и кросс-реактивные аллергические сенсibilизации, что облегчило выбор аллергена для эффективного назначения АСИТ.

*Клинический случай.* Пациент Н., 4 года. Родители обратились на прием к врачу с жалобами на возникающие круглый год заложенность носа, чихание, зуд в носу, покраснение глаз, ринорею. Указанные симптомы присутствовали в течении одного года. Ребенок наблюдался у педиатра, назначались антигистаминные препараты без заметного положительного эффекта. Последние 2 месяца ребенка начали беспокоит кашель в ночное время суток, усиливающийся во время физической нагрузки. Мать отметила, что у ребенка был отек глаз на прием арахиса.

В июле 2024 г. проведена аллергодиагностика с помощью твердофазного иммуноферментного анализа на аллергочипе ALEX-2 (Allergy Explorer 2) Macro-Array Diagnostics GmbH, что выявила поливалентную сенсibilизацию у данного ребенка (Таблица 3, 4, 5).

Таблица 3

#### СТРУКТУРА АЛЛЕРГЕННОЙ СЕНСIBILИЗАЦИИ РЕБЕНКА Н., 4 г.

<i>Аллергены</i>	<i>Аллергокомпоненты</i>	<i>Результаты, kUA/L</i>
Тимофеевка луговая	Phl p 12, Profilin	32,60
Берёза повислая	Bet v 2, Profilin	9,85
Дыня	Cuc m 2 Profilin	43,70
Латекс	Hev b 8 Profilin	7,11
Пролесник однолетний	Mer a 1 Profilin	38,06
Финиковая пальма	Pho d 2 Profilin	46,15



Отметим, что профилины — белки, которые присутствуют во всех эукариотических клетках и ответственны за перекрестную реактивность между растительной пыльцой, фруктами, овощами и латексом. При этом, сенсibilизация к профилину может вызвать симптомы со стороны органов дыхания, желудочно-кишечного тракта (синдром оральной аллергии).

Таблица 4

СТРУКТУРА АЛЛЕРГЕННОЙ СЕНСIBILИЗАЦИИ У РЕБЕНКА Н., 4 г.

<i>Аллергены</i>	<i>Аллергокомпоненты</i>	<i>Результаты, kUA/L</i>
Арахис	Ara h 9 nsLTP	12,73
Виноград	Vit v 1 nsLTP	0,54
Грецкий орех	Jug r 3 nsLTP	0,38
Конопля	Can s 3 nsLTP	6,64
Кукуруза	Zea m 14 nsLTP	18,57
Персик	Pru p 3 nsLTP	9,18
Платан кленолистный	Pla a 3 nsLTP	5,21
Полынь	Art v 3 nsLTP	24,70
Сельдерей	Api g 2 nsLTP	6,81
	Api g 6 nsLTP	4,33
Фундук	Cor a 8 nsLTP	21,86
Яблоко	Mal d 3 nsLTP	12,62

Как видно из Таблицы 4, аллергокомпонент nsLTP демонстрирует высокую степень перекрестной реактивности в пределах одного семейства растений (например, косточковые, розоцветные). nsLTP являются наиболее распространенными растительными аллергенами в Южной Европе. Клинические реакции могут быть системными и тяжелыми, особенно если они не связаны с березовым поллинозом. Pru p 3, главный аллерген персика, играет роль прекурсора в сенсibilизации к другим nsLTP. Соответствующие nsLTP, содержащие растительные продукты, относятся не только к семейству Розовых (включая косточковые и семечковые плоды), но также к группе орехов и бобовых, а также к злакам, таким как пшеница, кукуруза и рис. nsLTP устойчивы к термообработке.

Таблица 5

СТРУКТУРА АЛЛЕРГЕННОЙ СЕНСIBILИЗАЦИИ У РЕБЕНКА Н., 4 г.

<i>Аллергены</i>	<i>Аллергокомпоненты</i>	<i>Результаты, kUA/L</i>
Американский клещ домашней пыли	Der f 2 NPC2 Family	46,96
Европейский клещ домашней пыли	Der p 2 NPC2 Family	≥ 50,00

Свойство аллергена NPC2 способствует на ограниченную степень перекрестной реактивности. Белки семейства NPC2 присутствуют в клещах домашней пыли. Часто отмечается перекрестная реактивность между антигенами Der f 2 и Der p 2. Аллергены NPC2 клещей хранения проявляют лишь ограниченную степень перекрестной реактивности с аллергенами NPC2 клещей домашней пыли.

Таблица 6

СТРУКТУРА АЛЛЕРГЕННОЙ СЕНСIBILИЗАЦИИ У РЕБЕНКА Н., 4 г.

<i>Аллергены</i>	<i>Аллергокомпоненты</i>	<i>Результаты, kUA/L</i>
Лошадь, эпителий	Equ c 1 Lipocalin	37,03
Собака	Can f 6 Lipocalin	12,49

Липокалины (Таблица 6) демонстрируют ограниченную степень перекрестной реактивности. Липокалины находятся в воздухе и легко распространяются в закрытых помещениях. Они являются фактором риска развития респираторных симптомов и БА. Следовательно, по результатам данного исследования у ребенка с atopической формой БА установлена сенсibilизация к аллергенам домашней пыли; перекрестная пищевая аллергия к орехам, дыня, персик, виноград, яблоко с клинической картиной отека Квинке; латентная сенсibilизация к аллергенам пыльцы березы, тимофеевки луговой, полыни. Симптомы пищевой аллергии связаны с перекрестной реакцией на пыльцу березы, тимофеевки луговой, полыни, что подтверждается отсутствием реакций на термически обработанный продукт. Применение монокомпонентного лечения снижает риск различных реакций.

Из представленных выше материалов можно сделать вывод, что молекулярная диагностика позволяет с высокой точностью различать истинную и перекрестную реактивность, что имеет значительное клиническое значение для адекватной диагностики широкого спектра сенсibilизации к аллергенам и обоснованного выбора патогенетической терапии.

#### Список литературы:

1. Мокроносова М. А. Алгоритм аллергодиагностики с позиций доказательной медицины // Астма и аллергия. 2015. №2. С. 3-5.
2. Муратова Ж. К., Бримкулов Н. Н., Сулайманов Ш. А. Распространенность atopического дерматита среди школьников, проживающих в г. Жалал-абад по данным ISAAC // Вестник КГМА им. ИК Ахунбаева. 2016. №4. С. 16-18.
3. Рубина А. Ю. и др. Мультиплексный анализ аллерген-специфических и общих иммуноглобулинов е и г в формате биочипа // Доклады Академии наук. 2012. Т. 447. №4. С. 461-461.
4. Сулайманов Ш. А., Ашералиев М. Е., Муратова Ж. К., Автандилов А. А., Сулайманова А. Ш. GINA-2024: ключевые изменения и подходы к таргетной терапии // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №7. С. 259-268. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/27>
5. Сулайманов Ш. А., Тороев Н. А., Бримкулов Н. Н. ISAAC в Кыргызстане // Центрально-азиатский медицинский журнал. 2003. Т. 9. №2. С. 10-11.
6. Ferrer M., Sanz M. L., Sastre J., Bartra J., Del Cuavillo A., Montoro J., Valero A. Molecular diagnosis in allergology: application of the microarray technique // J Investig Allergol Clin Immunol. 2009. V. 19. №Suppl 1. P. 19-24.
7. Lv J. J., Kong X. M., Zhao Y., Li X. Y., Guo Z. L., Zhang Y. J., Cheng Z. H. Global, regional and national epidemiology of allergic disorders in children from 1990 to 2019: findings from the Global Burden of Disease study 2019 // BMJ open. 2024. V. 14. №4. P. e080612. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-080612>

#### References:

1. Mokronosova, M. A. (2015). Algorithm allergodiagnostiki s pozitsii dokazatel'noi meditsiny. *Astma i allergiya*, (2), 3-5. (in Russian).
2. Muratova, Zh. K., Brimkulov, N. N., & Sulaimanov, Sh. A. (2016). Rasprostranennost' atopicheskogo dermatita sredi shkol'nikov, prozhivayushchikh v g. Zhalal-abad po dannym ISAAC. *Vestnik KGMA im. IK Akhunbaeva*, (4), 16-18. (in Russian).
3. Rubina, A. Yu., Feizkhanova, G. U., Filippova, M. A., Talibov, V. O., Fooke-Akhterrat, M., & Zasedatelev, A. S. (2012). Mul'tipleksnyi analiz allergen-spetsificheskikh i obshchikh

immunoglobulinov e i g v formate biochipa. In *Doklady Akademii nauk*, 447(4), 461-461. (in Russian).

4. Sulaimanov, Sh., Asheraliev, M., Muratova, Zh., Avtandilov, A., & Sulaimanova, A. (2024). GINA-2024: Key Modifications and Strategic Implementations for Targeted Therapeutic Interventions. *Bulletin of Science and Practice*, 10(7), 259-268. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/27>

5. Sulaimanov, Sh. A., Toroev, N. A., & Brimkulov, N. N. (2003). ISAAC v Кыргызстане. *Tsentral'no-aziatskii meditsinskii zhurnal*, 9(2), 10-11. (in Russian).

6. Ferrer, M., Sanz, M. L., Sastre, J., Bartra, J., Del Cuvillo, A., Montoro, J., ... & Valero, A. (2009). Molecular diagnosis in allergology: application of the microarray technique. *J Investig Allergol Clin Immunol*, 19(Suppl 1), 19-24.

7. Lv, J. J., Kong, X. M., Zhao, Y., Li, X. Y., Guo, Z. L., Zhang, Y. J., & Cheng, Z. H. (2024). Global, regional and national epidemiology of allergic disorders in children from 1990 to 2019: findings from the Global Burden of Disease study 2019. *BMJ open*, 14(4), e080612. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-080612>

Работа поступила  
в редакцию 26.07.2024 г.

Принята к публикации  
04.08.2024 г.

*Ссылка для цитирования:*

Туратбекова К. Т., Сулайманов Ш. А., Ашералиев М. Е., Муратова Ж. К. Опыт молекулярной аллергодиагностики в Кыргызстане // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 173-179. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/20>

*Cite as (APA):*

Turatbekova, K., Sulaimanov, Sh., Asheraliev, M., Muratova, Zh. (2024). Experience of Molecular Allergy Diagnosis in Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 173-179. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/20>

УДК [616.379-008.64:616.85]-073.43

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/21

## УЗИ И ДОПЛЕРОВСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ У БОЛЬНЫХ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИЕЙ

©Алыбаева С. А., SPIN-код: 3395-3016, Кыргызский научно-исследовательский институт курортологии и восстановительного лечения, г. Бишкек, Кыргызстан

©Мамбетов М. А., д-р мед. наук, Кыргызский научно-исследовательский институт курортологии и восстановительного лечения, г. Бишкек, Кыргызстан,

©Айманбетова Г. М., канд. мед. наук, Международный медицинский университет Авиценна, г. Бишкек, Кыргызстан

## ULTRASOUND AND DOPPLER STUDY IN ASSESSING THE EFFICIENCY OF COMPLEX REHABILITATION IN PATIENTS WITH DIABETIC NEUROPATHY

©Alybaeva S., SPIN-code: 3395-3016, Kyrgyz Research Institute of Balneology and Restorative Treatment, Bishkek, Kyrgyzstan

©Mambetov M., Dr. habil., Kyrgyz Research Institute of Balneology and Restorative Treatment, Bishkek, Kyrgyzstan,

©Aimanbetova G., M.D., Avicenna International Medical University, Bishkek, Kyrgyzstan,

*Аннотация.* Цель работы: оценить эффективность лечебной физкультуры, озонотерапии, физиотерапевтического оборудования в амбулаторной реабилитации и лечении больных диабетической нейропатией нижних конечностей с позиции Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья. При оценке эффективности месячного курса восстановительного лечения большое значение имеют изменения в сосудах нижних конечностей. Доказать в положительное изменение сосудов нижних конечностей после лечения реабилитационного комплекса нам удалось с помощью ультразвуковой доплерографии. В основной группе отмечено увеличение скорости кровотока в сосудах нижних конечностей на 20,5%, а в группе сравнения отмечено увеличение скорости кровотока нижних конечностей на 12,7%. Оценка эффективности реабилитации давалась на основе сопоставления достигнутых результатов реабилитации с исходными показателями.

*Abstract.* The aim of the work: to evaluate the effectiveness of exercise therapy, ozone therapy, physiotherapy equipment in outpatient rehabilitation and treatment of patients with diabetic neuropathy of the lower extremities from the standpoint of the International Classification of Functioning, Disability, and Health. When evaluating the effectiveness of a monthly course of rehabilitation treatment, changes in the vessels of the lower extremities are of great importance. We were able to prove a positive change in the vessels of the lower extremities after treatment with the rehabilitation complex using ultrasound Dopplerography. In the main group, an increase in the blood flow velocity in the vessels of the lower extremities by 20.5% was noted, and in the comparison group, an increase in the blood flow velocity of the lower extremities by 12.7% was noted. The effectiveness of rehabilitation was assessed based on a comparison of the achieved rehabilitation results with the initial indicators.

*Ключевые слова:* сахарный диабет, физиотерапия, нейропатия, эффективность, медицинская реабилитация, УЗИ, доплер.

*Keywords:* diabetes mellitus, physiotherapy, neuropathy, efficacy, medical rehabilitation, ultrasound, Doppler.

В настоящее время в Кыргызстане зарегистрировано более 74810 тысяч человек с заболеванием сахарный диабет (СД) [1].

Статистика говорит, что в мире каждые 5 секунд от диабета умирает один человек и фиксируется у двух новых лиц. В мире из-за диабетических поражений производится более 1 млн ампутаций нижних конечностей в год. Как известно, одной из самых опасных последствий сахарного диабета является - диабетическая нейропатия [2].

Она развивается у 60-90% больных, примерно через 5-10 лет после появления болезни. Сначала нарушается чувствительность периферических нервов, прежде всего дистальных отделов стопы [3], затем на подошвенной поверхности появляются язвы, происходит нагноение ран, развивается так называемая «диабетическая стопа», плохо поддающаяся консервативному лечению и чаще всего дело завершается ампутацией конечности [4]. Опасность в равной степени угрожает больным диабетом 1 и 2 типа, диабетическая дистальная нейропатия может развиваться в подростковом и даже детском возрасте [5].

Возможности использования физиотерапевтических и бальнеологических процедур в профилактике и лечении диабетической нейропатии изложены в известных монографиях и руководствах [6]. Решению этой проблемы посвящен ряд диссертаций [7]. В последнее десятилетие появились новые приборы и технологии для лечения диабета и его осложнений физическими факторами [9]. Диабетическая нефропатия является прямым показанием для назначения процедур лимфодренажа аппаратом «Лимфовижин» [10], массажа импульсным электростатическим полем от аппарата «Хивомат 200» [11]. Воспалительные заболевания кожи ног при диабетической нейропатии являются прямым показанием для внутривенной озонотерапии [12].

Однако вопросы использования средств физической реабилитации, физиотерапевтических методов лечения, их показаний к назначению, выбора двигательных режимов и дозировки физической нагрузки в зависимости от состояния больного, степени тяжести заболевания, наличия осложнений, сопутствующей патологии, уровня физической подготовки, а также методов контроля и эффективности лечения больных сахарным диабетом осложненной нейропатией нижних конечностей изучены недостаточно и остаются открытыми. Отсутствие комплексной программы физической реабилитации для больных сахарным диабетом с нейропатией нижних конечностей диктует необходимость разработки научно обоснованной комплексной программы реабилитации и оценка эффективности с помощью УЗИ доплеровского исследования.

#### *Материалы и методы исследования*

Проведено сравнительное клиническое проспективное исследование медицинской реабилитации пациентов сахарным диабетом с диабетической нейропатией нижних конечностей. Исследование проводилось на базе медико-реабилитационного центра филиала Кыргызского научно-исследовательского института курортологии и восстановительного лечения.

Наблюдались 155 пациентов сахарным диабетом 2 типа с диабетической нейропатией нижних конечностей.

*Предмет исследования.* Медицинская реабилитация 155 пациентов сахарным диабетом 2 типа с диабетической нейропатией нижних конечностей с позиции Международной классификации функционирования.

Проведены общеклинические, клинические и статистические методы исследования, функциональные методы: Электрокардиограмма, измерение артериального давления, доплерография нижних конечностей, привлечение мультидисциплинарной группы врачей: физиотерапевт, эндокринолог, невропатолог, психолог, врач ЛФК, инструктор ЛФК, физиотерапевтическая медсестра, процедурная медсестра.

Первую и вторую группу (основные) составили пациенты зрелого и пожилого возраста сахарным диабетом 2 типа с диабетической нейропатией нижних конечностей 1-2 степени, получавших медикаментозное лечение по протоколу Министерства здравоохранения Кыргызской Республики и реабилитационный комплекс в медико-реабилитационном центре Кыргызского научно-исследовательского института курортологии и восстановительного лечения. Третью и четвертую группу (контрольные) составили пациенты с сахарным диабетом 2 типа с диабетической нейропатией нижних конечностей 1-2 степени, получившие только медикаментозное лечение и гимнастику по протоколу Министерства здравоохранения Кыргызской Республики.

Таблица 1

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАБЛЮДАВШИХСЯ БОЛЬНЫХ ПО ГРУППАМ

Группы	Возраст	Средний возраст	Кол-во больных	Женщины/ мужчины	Длительность заболевания	Длительность ДН
1 осн.	45-59	53,66±2,6	44	26/18	11,43 ±1,6	4,12 ±1,5
2 осн.	60-74	63,75±2,9	38	21/17	13,88±1,4	4,16 ±2,5
3 конт.	45-59	55,21±2,3	34	18/16	10,39±2.8	4,58 ±2,6
4 конт.	60-74	65,27±1,4	39	24/15	12,34±3.1	4,39 ±1,8

Традиционное лечение 3-4 группе включало диетотерапию и базовая медикаментозная терапия (по протоколу МЗ КР). Кроме того, пациентам 1-2 группы проводился курс массаж обоих нижних конечностей импульсным низкочастотным электростатическим полем при помощи специальных перчаток от аппарата НIVАМАТ 200 при частоте 160 Гц 10 мин, при частоте 60 Гц по 10 минут через день, курс — 10 процедур, через день проводились процедуры лимфодренажа от аппарата «Лимфавижин» режим (программа стимуляция), внутривенное вливание ОФР (озонированного физ. раствора) концентрация озона 1000-1300 через день №10, барботирование озоном нижних конечностей пластиковым мешком. Длительность процедуры — от 20 минут, через день 10 процедур, по 20 минут через день курс — 10 процедур, лечебная физкультура включала: а) оздоровительная гимнастика через день №1; б) гимнастика для стоп через день №10; в) дозированная ходьба ежедневно №20.

Обследование состояния сосудов нижних конечностей у больных проводилось пальпаторную оценку состояния локального кровотока нижних конечностей по пульсации тыльной и заднеберцовой артерий стопы); доплерография нижних конечностей с аппаратом «LOGIK5PRO».

По данным литературы 2022 ультразвуковое цветное дуплексное сканирование рекомендуется в качестве эффективного метода в оценке характера, локализации [13], протяженности поражения артерий и вен. С целью количественной характеристики субъективных ощущений ДПНП проводилась оценка по шкале общего симптоматического счета (TSS), предложенная D. Ziegler в 1995 г. [21], учитывавшая четыре основных симптома, отражавших наличие нейропатии: боль, жжение, покалывание, онемение.

Таблица 2

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВЫРАЖЕННОСТИ СИМПТОМОВ НЕЙРОПАТИИ В  
 СООТВЕТСТВИИ С НЕЙРОПАТИЧЕСКИМ СИМПТОМАТИЧЕСКИМ СЧЕТОМ (НСС)

Симптом	Выраженность					Частота	
	отсутствует	слабая	умеренная	сильная	редко	часто	Постоянно
За прошедшие 24 ч испытывали:							
боли	0	1	2	3	0	0,33	0,66
жжение	0	1	2	3	0	0,33	0,66
онемение	0	1	2	3	0	0,33	0,66
покалывание	0	1	2	3	0	0,33	0,66

Выбраны 24 доменов МКФ наиболее показательных для сахарного диабета и конкретно диабетической нейропатии.

Таблица 3

ПОКАЗАТЕЛИ ДОМЕНОВ МКФ

Категории	Домены	Симптом
Функция	b2700	Температурная чувствительность
	b28015	Болевая чувствительность
	b2703	Проприоцептивная чувствительность
	b2701	Вибрационная чувствительность
	b2702	Тактильная чувствительность
	b 530	Функция сохранения веса
	b5401	Углеводный обмен Нв
	b5401	Глюкоза натощак
	b 860	Функция ногтей
	b 750	Функция моторно рефлекторный
	b 1301	Мотивация
	b 1528	Функция эмоция
	b 341	Начало сна
Структура	s4101	Структура артерии ног
	s750	Структура нижних конечностей
	s810	Структура кожи пальцев ног
	s830	Структура ногтей пальцев ног
Активность и участие	d5402	Надевание обуви
	d5701	Соблюдение диеты
	d5702	Поддержание здоровья
	d15700	Обеспечение физического комфорта
	d520	Уход за частями тела
	d450	Ходьба
	d2401	Преодоление стресса

К каждому домену МКФ подобраны подходящие определяющие критерии и степень их выраженности по пятибалльной шкале: 0 — нет проблем (0-4%); 1 — легкие проблемы (5-24%); 2 — умеренные проблемы (25-49%); 3 — тяжелые проблемы (50-95%); 4 —

абсолютные проблемы (96-100%). Все обследованные больные наблюдались мультидисциплинарной группой врачей: физиотерапевт, эндокринолог, невропатолог, психолог, врач ЛФК, инструктор ЛФК, физиотерапевтическая медсестра, процедурная медсестра.

Таблица 4

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОМЕНОВ МКФ У БОЛЬНЫХ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИЕЙ ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА ПРИ МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Домен	Симптомы	До лечения	После лечения	Через 3 мес.	Через 6 мес.
s4101	Артерии ног	1,65±0,12	1,4±0,13	1,15±0,12	1,47±0,12
s750	Структура нижних конечностей	1,45±0,13	1,22±0,08	1,02±0,08	1,27±0,08
s810	Структура кожи пальцев ног	1,43±0,13	1,27±0,08	1±0,08	1,22±0,08
s830	Ногти пальцев ног	1,61±0,11	1,43±0,13	1,09±0,08	1,52±0,09
Итого (s)		6,14±0,49	5,32±0,42	4,26±0,36	5,48±0,37

Таблица 5

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОМЕНОВ МКФ У БОЛЬНЫХ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИЕЙ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА ПРИ МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Домен	Симптомы	До лечения	После лечения	Через 3 мес.	Через 6 мес.
s4101	Артерии ног	1,55±0,11	1,36±0,09	1,13±0,08	1,36±0,09
s750	Структура нижних конечностей	1,68±0,10	1,42±0,14	1,28±0,12	1,55±0,11
s810	Структура кожи пальцев ног	1,47±0,09	1,31±0,09	1,02±0,08	1,52±0,11
s830	Ногти пальцев ног	1,57±0,12	1,39±0,09	1,18±0,08	1,42±0,14
Итого (s)		6,27±0,42	5,48±0,32	4,61±0,36	5,85±0,45

Таблица 6

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОМЕНОВ МКФ У БОЛЬНЫХ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИЕЙ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА ПРИ БАЗОВОЙ МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ТЕРАПИИ

Домен	Симптомы	До лечения	После лечения	Через 3 мес.	Через 6 мес.
s4101	Артерии ног	1,82	1,73	1,58	1,79
s750	Структура нижних конечностей	2,08	2,97	1,94	2
s810	Структура кожи пальцев ног	1,76	1,67	2,11	2,2
s830	Ногти пальцев ног	1,85	1,7	1,55	1,73
Итого (s)		7,51	8,07	7,18	7,72

Таблица 7

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОМЕНОВ МКФ У БОЛЬНЫХ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИЕЙ ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА ПРИ БАЗОВОЙ МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ТЕРАПИИ

Домен	Симптомы	До лечения	После лечения	Через 3 мес.	Через 6 мес.
s4101	Артерии ног	1,61	1,5	1,46	1,53
s750	Структура нижних конечностей	1,64	1,58	1,51	1,56
s810	Структура кожи пальцев ног	1,58	1,51	1,46	1,53
s830	Ногти пальцев ног	1,64	1,56	1,48	1,58
Итого (s)		6,47	6,15	5,91	6,2

Всем пациентам из 4 групп проведено ультразвуковое и дуплексное обследование артерий и вен нижних конечностей, до лечения, после 1 месяца, затем через 3 месяца, и через 6 месяцев наблюдения. Во всех случаях у всех 155 человек определялась скорость кровотока,



показатели  $P_i$  и  $R_i$ . Выявлено, что в группе до лечения у всех больных определялась диабетическая нейропатия, (см выше), имеется значительное изменение УЗИ показателей после 1 месяца, тенденция к улучшению особенно у 1-2 группы, через 3 месяца наблюдения — увеличилась скорость кровотока в среднем на 8 см/с, увеличились размеры мелких артериол и артерий, улучшилось кровоснабжение конечностей. Клинически у больных наблюдалось снижение болевого синдрома, исчезновение судорог в икроножных мышцах, улучшение общего самочувствия и качества жизни больных. Показатели вернулись к исходному уровню через 6 месяцев после лечения.

Таблица 8

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ АРТЕРИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ  
 У БОЛЬНЫХ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ  
 В ОСНОВНЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ ГРУППАХ

При анализе данных Таблицы 8 определено, что разница в показателях скорости кровотока по артериям нижних конечностей у пациентов основной 1 группы было выявлено

Группы	Симптомы	До лечения	Через 1 мес.	Через 3 мес.	Через 6 мес.
Гр. I. (44)	Переднеберцовая артерия	55,6±0,73	61,1±0,66*	64,65±4,2**	52,75±1,26
	Заднеберцовая артерия	52,3±0,73	57,05±0,12*	61,2±0,26**	51,92±0,57
Гр. II (38)	Переднеберцовая артерия	53,25±0,44	58,35±0,129*	63,2±0,216**	53,37±0,35
	Заднеберцовая артерия	52,35±0,33	57,37±0,23*	62,27±0,17**	51,15±0,12*
Гр. III (34)	Переднеберцовая артерия	54,35±0,12	56,3±0,08	57,4±0,21*	54,2±0,12
	Заднеберцовая артерия	53,21±0,21	54,27±0,17	55,32±0,22	53,15±0,12
Гр. IV (39)	Переднеберцовая артерия	52,47±0,25	53,22±0,17	53,25±0,12	52,1±0,08
	Заднеберцовая артерия	51,3±0,18	52,52±0,34	53,2±0,14	51,2±0,16

по ПББА скорость увеличилась к тенденции улучшению 61,1±0,66\* см/с ( $p>0,5$ ), через 3 месяца увеличение скорости на 64,65±4,2 см/с \*\*( $p>0,05$ ), через 6 месяцев показатель 52,75±1,26 вернулся к исходному значению.

Выявлено по ЗББА скорость увеличилась к тенденции улучшению 61,1±0,66\* см/с ( $p>0$ ), через 3 месяца увеличение скорости на 64,65±4,2 см/с \*\*( $p>0,05$ ), через 6 месяцев показатель 52,75±1,26 вернулся к исходному значению.

У пациентов 2 группы было выявлено по ПББА скорость увеличилась к тенденции улучшению 53,25±0,44 см/с\*, через 3 месяца увеличение скорости на 58,35±0,12 см/с\*\*, через 6 месяцев показатель 53,37±0,35 вернулся к исходному значению.

Выявлено по ЗББА скорость 52,35±0,44, увеличилась к тенденции улучшению на 1 месяц 57,37±0,23\*, через 3 месяца увеличение скорости на 62,27±0,17см/с\*\*, через 6 месяцев показатель 51,15±0,12 вернулся к исходному значению.

У пациентов 4 группы было выявлено по ПББА скорость 52,47±0,25 незначительно увеличилась к 53,22±0,17 см/с, через 3 месяца незначительное увеличение скорости на 53,25±0,2 см/с, через 6 месяцев показатель 52,1±0,08 вернулся к исходному значению.

Выявлено по ЗББА скорость незначительно увеличилась с 51,3±0,18 см/с до 52,52±0,34, через 3 месяца незначительное увеличение скорости на 53,2±0,14см/с, через 6 месяцев показатель 51,2±0,16 см/с вернулся к исходному значению.

Структура артерий (Таблица 3-6) у 1-2 группы к 1 месяцу выявлена тенденция к изменению, к 3 месяцу наблюдения отмечалось улучшение, к 6 месяцу показателя вернулись к исходному уровню, у больных по протоколу МЗ КР изменений не наблюдалось.

### Выводы

1. Реабилитация больных с ДН должна носить мультидисциплинарный характер и включать физиотерапевтическое воздействие, лечебную физкультуру и наблюдение мультидисциплинарной бригады.

2. При определении исходной выраженности доменов категорий функции, структуры, участие и активность у больных с диабетической нейропатией нижних конечностей в амбулаторных условиях выявлена зависимость от продолжительности заболевания, от возраста и от степени тяжести патологического процесса.

3. Назначение больным диабетической нейропатией нижних конечностей реабилитационного комплекса с использованием физио- и озонотерапии и ЛФК позволило добиться существенной положительной динамики изучаемых доменов МКФ, чем при стандартном медикаментозном лечении.

4. При оценке эффективности лечения пациентов с диабетической нейропатией нижних конечностей с использованием реабилитационного комплекса у 59% больных отмечено урежение частоты обострений в течение года и уменьшение интенсивности болевого синдрома, что позволило снизить дозировку и продолжительность приема обезболивающих средств и улучшило качество жизни пациентов.

5. Ультразвуковая и доплер диагностика выявила увеличение линейной скорости кровотока после комплексной реабилитации через 1 и 3 месяца после лечения.

### Список литературы:

1. Дедов И. И., Шестакова М. В. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом (7-й выпуск) // Сахарный диабет. 2015. Т. 18. №1S. С. 1–112.
2. Алексеева Е. С. Особенности неврологических и микроциркуляторных расстройств в нижних конечностях у больных сахарным диабетом 2 типа: автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб, 2010. 24 с.
3. Алимова И. Л. Диабетическая нейропатия у детей и подростков: нерешенные проблемы и новые возможности // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2016. №3. С. 114–123.
4. Альбекова Ж. С. Распространённость диабетической полинейропатии у больных сахарным диабетом 1 типа. Клинико-электрофизиологическое, генетическое исследование: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2011. 22 с.
5. Аметов А. С., Черникова Н. А. Современные аспекты лечения диабетической полинейропатии // Медицинский совет. 2016. №8. С. 54–57.
6. Шошмин А. В., Черкашина И. В., Пономаренко Г. Н. Анализ и планирование эффективности реабилитации больных ревматоидным артритом на основе применения базового набора международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2017. Т. 16. №3. С. 133–136.
7. Асфандиярова Н. С. Смертность при сахарном диабете 2 типа // Сахарный диабет. 2015. Т. 18. № 4. С. 12–21.
8. Ахунова Р. Р., Ахунова Г. Р. Применение в ревматологической практике международной классификации функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья // РМЖ. 2019. Т. 27. №12. С. 33–35.
9. Белов Г. В., Мамбетов М. А., Алыбаева С. Физиотерапевтические методы в реабилитации больных с диабетической нейропатией // Медицина Кыргызстана. 2020. №1. С. 11–21.

10. Беляев А. Н., Родов А. Н., Захватов А. Н. Микроциркуляция при озонотерапии осложнённых форм диабетической стопы // Биооксиданты и антирадикалы. 2015. №2. С. 21–31.
11. Бирюкова Е. В. Осложнения сахарного диабета: фокус на диабетическую нейропатию // Медицинский совет. 2018. №4. С. 48–52.
12. Волотовская А. В., Козловская Л. Е. Физические факторы в лечении сахарного диабета и его осложнений // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2013. №2. С. 34–42.
13. Галстян Г. Р. Диагностика и рациональная терапия болевой формы диабетической периферической нейропатии: междисциплинарный консенсус экспертов // Сахарный диабет. 2019. Т. 22. №4. С. 305–327.
14. Гурьева И. В., Давыдов О. С. Невропатическая боль при сахарном диабете: причины, диагностика и обзор международных рекомендаций и алгоритмов лечения // Consilium medicum. 2013. Т. 15. №4. С. 14–20.
15. Давыдова О. Б., Турова Е. А., Головач А. В. Применение белых и желтых скипидарных ванн у больных сахарным диабетом // Вопросы курортологии. 1998. №3. С. 3–10.
16. Дедов И. И., Шестакова М. В., Викулова О. К. Эпидемиология сахарного диабета в Российской Федерации: клиничко-статистический анализ по данным Федерального регистра сахарного диабета // Сахарный диабет. 2017. Т. 20. №1. С. 13–41.
17. Демидова Т. Ю., Титова В. В. Преимущества физических нагрузок различной интенсивности для пациентов с сахарным диабетом 1 типа и их влияние на углеводный обмен // Ожирение и метаболизм. 2020. Т. 17. №4. С. 385–392.
18. Галимзянов Ф. В., Бурлева Е. П., Грачева Т. В. Диагностика и лечение синдрома диабетической стопы. Екатеринбург: Издательство УГМУ, 2016. 90 с.
19. Султаналиева Р. Б., Добрынина Н. П., Князева В. Г., Курганская М. Ю. Диагностика, профилактика и лечение сахарного диабета 2 типа. Бишкек: Эдем принт, 2017. 144 с.
20. Аль-Замиль М. Х., Куликова Н. Г., Васильева Е. С., Елфимов М. А. Динамика аллодинии при лечении пациентов с диабетической полиневропатией с помощью трансдермальной электростимуляции // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2021. Т. 20. №3. С. 187–192.
21. Алыбаева С. А., Мамбетов М. А. Оценка эффективности комплексной реабилитации пациентов с диабетической полинейропатией в амбулаторных условиях // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №3. С. 243–249. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/28>
22. Ибрагимова М. Д., Алыбаева С. А. Качество жизни пациентов, получавших переменную электростатическую терапию на аппарате Nivamat 200 // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №3. С. 237–242. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/27>
23. Буларкиева Э. А., Алыбаева С. А., Мамбетов М. А. Новые подходы к проведению реабилитации больных, диабетической нейропатией нижних конечностей с позиции Международной классификации функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья(статья обзор) // Актуальные научные исследования в современном мире. 2020. №7-4(63). С. 33–39. EDN MCCCXG.
24. Алыбаева С. А., Мамбетов М. А., Буларкиева Э. А. Новые критерии эффективности медицинской реабилитации больных сахарным диабетом, осложненным диабетической нейропатией нижних конечностей // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №2. С. 161–166. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/75/22>

References:

1. Dedov, I. I., & Shestakova, M. V. (2015). Algoritmy spetsializirovannoi meditsinskoi pomoshchi bol'nym sakharnym diabetom (7-i vypusk). *Sakharnyi diabet*, 18(1S), 1–112. (in Russian).
2. Alekseeva, E. S. (2010). Osobennosti nevrologicheskikh i mikrotsirkulyatornykh rasstroistv v nizhnikh konechnostyakh u bol'nykh sakharnym diabetom 2 tipa: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. St. Petersburg. (in Russian).
3. Alimova, I. L. (2016). Diabeticheskaya neiropatiya u detei i podrostkov: nereshennye problemy i novye vozmozhnosti. *Rossiiskii vestnik perinatologii i pediatrii*, (3), 114–123. (in Russian).
4. Al'bekova, Zh. S. (2011). Rasprostranennost' diabeticheskoi polineiropatii u bol'nykh sakharnym diabetom 1 tipa. Kliniko-elektrofiziologicheskoe, geneticheskoe issledovanie: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Moscow. (in Russian).
5. Ametov, A. S., & Chernikova, N. A. (2016). Sovremennye aspekty lecheniya diabeticheskoi polineiropatii. *Meditsinskii sovet*, (8), 54–57. (in Russian).
6. Shoshmin, A. V., Cherkashina, I. V., & Ponomarenko, G. N. (2017). Analiz i planirovanie effektivnosti reabilitatsii bol'nykh revmatoidnym artritom na osnove primeneniya bazovogo nabora mezhdunarodnoi klassifikatsii funktsionirovaniya, ogranichenii zhiznedeyatel'nosti i zdorov'ya. *Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya*, 16(3), 133–136. (in Russian).
7. Asfandiyarova, N. S. (2015). Smertnost' pri sakharnom diabete 2 tipa. *Sakharnyi diabet*, 18(4), 12–21. (in Russian).
8. Akhunova, R. R., & Akhunova, G. R. (2019). Primenenie v revmatologicheskoi praktike mezhdunarodnoi klassifikatsii funktsionirovaniya, ogranicheniya zhiznedeyatel'nosti i zdorov'ya. *RMZh*, 27(12), 33–35. (in Russian).
9. Belov, G. V., Mambetov, M. A., & Alybaeva, S. (2020). Fizioterapevticheskie metody v reabilitatsii bol'nykh s diabeticheskoi neiropatiei. *Meditsina Kyrgyzstana*, (1), 11–21. (in Russian).
10. Belyaev, A. N., Rodov, A. N., & Zakhvatov, A. N. (2015). Mikrotsirkulyatsiya pri ozonoterapii oslozhnennykh form diabeticheskoi stopy. *Biooksidanty i antiradikaly*, (2), 21–31. (in Russian).
11. Biryukova, E. V. (2018). Oslozhneniya sakharnogo diabeta: fokus na diabeticheskuyu neiropatiyu. *Meditsinskii sovet*, (4), 48–52. (in Russian).
12. Volotovskaya, A. V., Kozlovskaya, L. E. (2013). Fizicheskie faktory v lechenii sakharnogo diabeta i ego oslozhnenii. *Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya*, (2), 34–42. (in Russian).
13. Galstyan, G. R. (2019). Diagnostika i ratsional'naya terapiya bolevoi formy diabeticheskoi perifericheskoi neiropatii: mezhdistsiplinarnyi konsensus ekspertov. *Sakharnyi diabet*, 22(4), 305–327. (in Russian).
14. Gur'eva, I. V., & Davydov, O. S. (2013). Nevropaticheskaya bol' pri sakharnom diabete: prichiny, diagnostika i obzor mezhdunarodnykh rekomendatsii i algoritmov lecheniya. *Consilium medicum*, 15(4), 14–20. (in Russian).
15. Davydova, O. B., Turova, E. A., & Golovach, A. V. (1998). Primenenie belykh i zheltykh skipidarnykh vann u bol'nykh sakharnym diabetom. *Voprosy kurortologii*, (3), 3–10. (in Russian).
16. Dedov, I. I., Shestakova, M. V., & Vikulova, O. K. (2017). Epidemiologiya sakharnogo diabeta v Rossiiskoi Federatsii: kliniko-statisticheskii analiz po dannym Federal'nogo registra sakharnogo diabeta. *Sakharnyi diabet*, 20(1), 13–41. (in Russian).
17. Demidova, T. Yu., & Titova, V. V. (2020). Preimushchestva fizicheskikh nagruzok razlichnoi intensivnosti dlya patsientov s sakharnym diabetom 1 tipa i ikh vliyanie na uglevodnyi obmen. *Ozhirenie i metabolism*, 17(4), 385–392. (in Russian).

18. Galimzyanov, F. V., Burleva, E. P., & Gracheva, T. V. (2016). Diagnostika i lechenie sindroma diabeticheskoi stopy. Ekaterinburg. (in Russian).
19. Sultanalieva, R. B., Dobrynina, N. P., Knyazeva, V. G., & Kurganskaya, M. Yu. (2017). Diagnostika, profilaktika i lechenie sakharnogo diabeta 2 tipa. Bishkek. (in Russian).
20. Al'-Zamil', M. Kh., Kulikova, N. G., Vasil'eva, E. S., & Elfimov, M. A. (2021). Dinamika allodinii pri lechenii patsientov s diabeticheskoi polinevropatiei s pomoshch'yu transdermal'noi elektroneirostimulyatsii. *Fizioterapiya, bal'neologiya i rehabilitatsiya*, 20(3), 187–192.
21. Alybaeva, S., & Mambetov, M. (2023). Evaluation of the Efficiency of Comprehensive Rehabilitation of Patients with Diabetic Polyneuropathy in Outpatient Conditions. *Bulletin of Science and Practice*, 9(3), 243-249. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/28>
22. Ibragimova, M., & Alybaeva, S. (2023). Quality of Life of Patients Who Received Variable Electrostatic Therapy With Hivamat 200 Device. *Bulletin of Science and Practice*, 9(3), 237-242. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/27>
23. Bularkieva, E. A., Alybaeva, S. A., & Mambetov, M. A. (2020). Novye podkhody k provedeniyu rehabilitatsii bol'nykh, diabeticheskoi neiropatiei nizhnikh konechnostei s pozitsii Mezhdunarodnoi klassifikatsii funktsionirovaniya, ogranicheniya zhiznedeyatel'nosti i zdorov'ya(stat'ya obzor). In Aktual'nye nauchnye issledovaniya v sovremennom mire, (7-4(63)), 33-39. (in Russian).
24. Alybaeva, S., Mambetov, M., & Bularkieva, E. (2022). New Efficiency Criteria for Medical Rehabilitation of Patients With Diabetes Mellitus Complicated With Lower Limb Diabetic Neuropathy. *Bulletin of Science and Practice*, 8(2), 161-166. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/75/22>

Работа поступила  
в редакцию 24.06.2024 г.

Принята к публикации  
31.06.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Алыбаева С. А., Мамбетов М. А., Айманбетова Г. М. УЗИ и доплеровское исследование в оценке эффективности комплексной реабилитации у больных с диабетической нейропатией // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 180-189. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/21>

Cite as (APA):

Alybaeva, S., Mambetov, M. & Aimanbetova, G. (2024). Ultrasound and Doppler Study in Assessing the Efficiency of Complex Rehabilitation in Patients with Diabetic Neuropathy. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 180-189. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/21>

УДК 616-089.5-031.83

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/22

## РЕГИОНАЛЬНАЯ АНЕСТЕЗИЯ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ ПАТОЛОГИИ ОРГАНОВ МАЛОГО ТАЗА

©Бейшеналиев А. С., SPIN-код: 6085-6294, Министерство здравоохранения КР,  
г. Бишкек, Кыргызстан

©Атабаев Т. К., ORCID: 0009-0000-1938-396X, SPIN-код: 4889-2517, Ошский  
государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, taalai82med@mail.ru

©Абдиев А. Ш., ORCID: 0009-0008-7260-1274, SPIN-код: 1250-0095, д-р мед. наук, Ошский  
государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, bekaza@mail.ru

## REGIONAL ANESTHESIA FOR OPERATIONS ON PATHOLOGY OF THE PELVIC ORGANS

©Beishenaliev A., SPIN-code: 6085-6294, Ministry of Health of the Kyrgyz Republic,  
Bishkek, Kyrgyzstan

©Atabaev T., ORCID: 0009-0000-1938-396X, SPIN-code: 4889-2517, Osh State University,  
Osh, Kyrgyzstan, taalai82med@mail.ru

©Abдиеv A., ORCID: 0009-0008-7260-1274, SPIN-code: 1250-0095, Dr. habil., Osh State  
University, Osh, Kyrgyzstan, bekaza@mail.ru

*Аннотация.* В статье рассматривается региональная анестезия при операциях патологий органов малого таза. Цели исследования: сравнительное изучение результатов эпидуральной, спинальной, внутривенной и общей анестезии при операциях патологии органов малого таза. Произведен литературный обзор по теме статьи о сравнительных результатах региональной анестезии при операциях органов малого таза. Результаты исследования: в применении региональной анестезии при операциях в нижней части брюшной полости больных с патологией малого таза отмечается более гладкое течение операции и раннего послеоперационного периода, по сравнению с общей анестезией. Выводы: региональная анестезия при операциях в нижней части брюшной полости, особенно у пожилых больных, является наиболее щадящим методом анестезии, в том числе при наличии сопутствующих заболеваний.

*Abstract.* Article discusses regional anesthesia during operations on pathologies of the pelvic organs. Research objectives: comparative study of the epidural, spinal, intravenous and general anesthesia results during operations of pathology of the pelvic organs. Research materials and methods: literature review was carried out on the article topic for comparative results of regional anesthesia during operations of the pelvic organs. Research results: when using regional anesthesia during operations in the lower part of the abdominal cavity in the patients with pelvic pathology, a smoother course of the operation and the early postoperative period was observed comparing with general anesthesia. Conclusions: regional anesthesia for operations in the lower abdominal cavity, especially in elderly patients, is the gentlest method of anesthesia, including in the presence of concomitant diseases.

*Ключевые слова:* хирургия, региональная анестезия, сравнительное изучение, операции заболевания малого таза.

*Keywords:* surgery, regional anesthesia, comparative study, pelvic disease operations.



Хирургия органов брюшной полости и малого таза при радикальных урологических операциях характеризуется высоким уровнем повреждающих факторов, так как осуществляется в рефлексогенных зонах, густо снабженных элементами соматической и вегетативной нервных систем [1].

Считается, что применение методов региональной анестезии обеспечивает стабильную гемодинамику, особенно у пожилых пациентов, и обеспечивает хорошую нейровегетативную защиту [2]. Достаточно надежное и продолжительное обезболивание даже при однократном введении анестетика, минимальное воздействие на состояние жизненно важных органов и систем, а также метаболизм позволяет использовать региональную анестезию у больных с высокой степенью операционного риска при ряде сопутствующих заболеваний [3].

Однако некоторые аспекты применения региональной анестезии нуждаются в дальнейшем исследовании. Особенно интересно и актуально сравнить эти виды анестезии с одним из видов широко распространенного общего обезболивания. Современные методы общей анестезии с ИВЛ не лишены многих серьезных недостатков. К их числу можно отнести: использование больших доз седативных препаратов, наркотических анальгетиков и анестетиков, неблагоприятные эффекты ингаляционных и внутривенных анестетиков, миорелаксантов, при которой трудно избежать полипрогмазии, посленаркозной депрессии, рвота и быстрое прекращение анальгезии в раннем послеоперационном периоде. Все это способствует развитию большого количества осложнений со стороны легких, сердечно-сосудистой и других систем в пери операционном периоде, особенно у больных с выраженной соматической патологией при различных видах комбинированной общей анестезии. Кроме осложнений диагностируемые в предоперационном периоде, возникают и более отдаленные периоде различные осложнения. У больных, оперированных при применении интубационного наркоза с ИВЛ, использование наркотических анальгетиков для послеоперационной анальгезии в обычных дозировках вызывает депрессию сознания, а функция внешнего дыхания может снижаться на 40- 70% по сравнению с исходными показателями. В условиях общей эндотрахеальной анестезии искусственная вентиляция легких нарушает естественные механизмы дыхания и кровообращения. Использование общей комбинированной анестезии на основе спинально-эпидуральной блокады оправданно для анестезиологического обеспечения длительных и травматичных операций на органах малого таза [4].

Однако некоторые аспекты применения региональной анестезии требуют дальнейших исследований [5]. Особенно интересно и актуально сравнить эти виды анестезии с одним из видов широко распространенной общей анестезии [6-8].

Преимущества при использовании региональной анестезии включают меньшее количество опасных для жизни периоперационных осложнений со стороны дыхательных путей, особенно у пациентов с ранее существовавшими заболеваниями легких. Было обнаружено, что использование нейроаксиальной анестезии уменьшает кровопотерю во время операции на бедре и снижает частоту образования послеоперационных тромбов [9].

Региональные анестетики для абдомино-тазовых операций делятся на две категории: нейроаксиальные блокады и периферические блокады. Нейроаксиальные блокады включают интратекальное или эпидуральное введение опиоидов или местных анестетиков и паравертебральные блокады с местным анестетиком [10].

#### *Материалы и методы исследования*

Под наблюдением находилось 405 больных с хирургическими и гинекологическими заболеваниями органов малого таза, оперированные в хирургических и гинекологических

отделениях. Для того, чтобы группы были идентичными и можно было сравнивать результаты оперативных вмешательств, мы в своей работе взяли только женщин.

В возрасте до 20 лет было 2 больных (0,5%), более многочисленную группу составили лица в возрасте от 30 до 60 лет — 374 больных (92,3%), лиц старше 60 лет было 29 (7,2%), они и составляли наиболее тяжелую группу пациентов.

Изучены результаты после применения региональной анестезии при операциях патологии органов малого таза. Произведен литературный обзор, включающий отечественную и зарубежную литературы.

### Результаты и обсуждение

В применении региональной анестезии при операциях в нижней части брюшной полости больных с патологией малого таза отмечается более гладкое течение операции и раннего послеоперационного периода, чем при общей анестезии. Возрастное распределение больных пациентов по возрасту дано на рисунке 1. Пациенты были разделены на 4 группы, в зависимости от вида анестезии:

1. Эпидуральная анестезия проведена у 100 больным путем пункции эпидурального пространство на уровне от L1 до L4. Использовали один из местных анестетиков: лидокаин (600мг). Препараты вводили в 15-20 мл раствора Рингера.

2. Спинальная анестезия проведена 100 больным путем спинальной пункции на уровне от L1 до L4. Использовался 2% раствор лидокаина в объеме 3 мл.

3. Внутривенная анестезия проведена 85 больным. Выполняли по общепринятой методике с использованием фентанила, дроперидола с барбитуратами с ИВЛ на фоне тотальной миорелаксации и ИВЛ.

4. Общая эндотрахеальная анестезия проведена у 120 больным, проводили тиопенталом натрием в расчетной дозе 4-5 мг/кг, ориентируясь на клинические признаки, такие как потеря вербального контакта, отсутствие ресничного и роговичного рефлексов, сужение зрачка со слабой фотореакцией, апноэ, снижение мышечного тонуса.

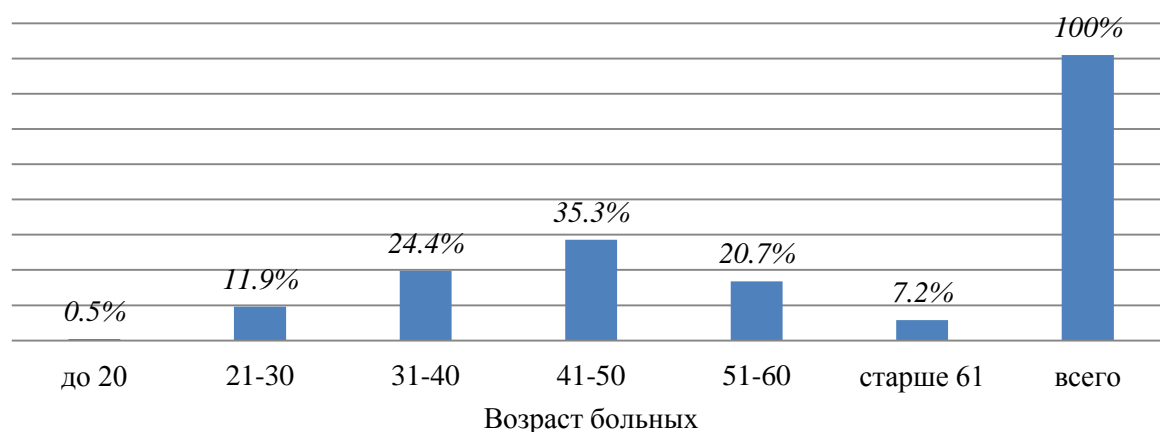


Рисунок. Распределение больных по возрасту

Обеспечение миоплегии для интубации и поддержание миорелаксации во время операции осуществлялось миорелаксантом средней продолжительности действия ардуаном. Индукционная доза дитилина для интубации составляла 0,4 мг/кг. Поддерживающая доза ардуана составляла 0,2-0,3 мг/кг.

После интубации трахеи начинали искусственную вентиляцию легких аппаратом РО-6 (Россия). После интубации трахеи всем пациентам устанавливали назогастральный зонд с



целью снижения риска перфорации органов брюшной полости и в качестве профилактики послеоперационной тошноты и рвоты. Зонд убирали перед экстубацией, предварительно активно аспирировали желудочное содержимое. Интраоперационная инфузионная терапия составила 10-15 мл/кг/мин растворов кристаллоидов и коллоидов по показаниям. Продолжительность оперативного вмешательства значимо не отличалась в исследуемых группах и составляла в среднем  $70 \pm 8,0$  минут. Следовательно, такие патологические факторы, как основная болезнь, операционная травма и положение Фовлера, оказывали равное по продолжительности воздействие на сердечно-сосудистую систему пациентов в обеих группах. Это позволило сравнить характер гемодинамических изменений у больных с различными видами анестезии при прочих равных условиях.

У больных с исходной гипертензией, оперированных с применением спинальной анестезии и эпидуральной анестезии, артериальное давление всегда снижалось по сравнению с дооперационным периодом и составляло 120/80 мм рт. ст., что способствовало уменьшению операционной кровопотери на 20-25%. Во время операции у всех больных было достигнуто адекватное обезболивание. Гемодинамика была стабильной. Каких-либо осложнений, связанных с анестезией, не наблюдалось. При применении эпидуральной анестезии смесью местного анестетика с наркотическим анальгетиком продолжительность обезболивания составляла в среднем  $6,56 \pm 0,55$  ч. При спинальной анестезии больные начинали ощущать боль через  $1,2 \pm 0,35$  ч после операции. При общей и внутривенной анестезии боли появлялись в среднем через  $1,6 \pm 0,28$  ч после окончания анестезии.

Больным, оперированным под общим и внутривенным обезболиванием в первые сутки после операции, вводили внутримышечно через каждые 4 часа 2% раствор промедола. После эпидуральной и спинальной анестезии промедол вводили один раз в сутки. Течение раннего послеоперационного периода было более гладким у больных, оперированных в условиях региональной анестезии. Особенно это заметно у больных, оперированных под эпидуральной анестезией. Таким образом, оптимальной методикой обезболивания при оперативных вмешательствах у больных патологией малого таза является региональная анестезия, которая не усугубляет нарушения гемодинамики, но наоборот способствует их нормализации.

#### *Выводы*

При применении региональной анестезии при операциях в нижней части брюшной полости больных с патологией малого таза отмечается более гладкое течение операции и раннего послеоперационного периода, чем при общей анестезии.

При применении региональной анестезии снижается интраоперационная кровопотеря, уменьшается расход наркотических анальгетиков в послеоперационном периоде.

Региональная анестезия при операциях в нижнем этаже брюшной полости, особенно у пожилых больных, является наиболее щадящим методом анестезиологического пособия, в том числе при наличии сопутствующих заболеваний

#### *Список литературы:*

1. Насретдинова С. М., Шарипов Р. А., Латыпов А. М., Павлов В. Н., Садритдинов М. А., Лешкова В. Е. Оценка анестезиологического обеспечения комбинированных операций в урологии // Медицинский вестник Башкортостана. 2011. Т. 6. №2. С. 362-364.
2. Маховский В. З., Ованесов Б. Т., Мадагов Л. А. Одномоментные сочетанные операции в неотложной и плановой хирургии // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2002. №7. С. 41-46.

3. Тен Г. К., Карпенко А. А., Свирищук С. М., Пузырев И. Б. Опыт применения эпидуральной анестезии в урологии, колопроктологии и гинекологии // Тезисы докладов Всероссийского съезда анестезиологов и реаниматологов. Омск, 2002. С. 244.
4. Семенихин А. А., Махкамов Т. Х., Юсупбаев Р. Б., Мухитдинова Д. У. Общая комбинированная анестезия на основе спинально-эпидуральной блокады при расширенных операциях на органах малого таза // Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2011. Т. 5. №3. С. 21-26.
5. Mehmood R., McGuire A. J., Mansoor Z., Fink A. B., Atanasov G. Regional Anaesthetic Techniques and Their Implications During the COVID Pandemic // SN Comprehensive Clinical Medicine. 2021. P. 1-7. <https://doi.org/10.1007/s42399-021-01035-7>
6. Heydinger G., Tobias J., Veneziano G. Fundamentals and innovations in regional anaesthesia for infants and children // Anaesthesia. 2021. V. 76. P. 74-88. <https://doi.org/10.1111/anae.15283>
7. Lie S. A., Wong S. W., Wong L. T., Wong T. G. L., Chong S. Y. Practical considerations for performing regional anesthesia: lessons learned from the COVID-19 pandemic // Canadian Journal of Anaesthesia. 2020. V. 67. №7. P. 885. <https://doi.org/10.1007%2Fs12630-020-01637-0>
8. Chen D. X., Yang L., Ding L., Li S. Y., Qi Y. N., Li Q. (Perioperative outcomes in geriatric patients undergoing hip fracture surgery with different anesthesia techniques: A systematic review and meta-analysis // Medicine. 2019. V. 98. №49. P. e18220. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000018220>
9. Американское общество анестезиологов. Практические рекомендации по акушерской анестезии // Анестезиология. 2016. Т. 124. №2. С. 1–31.
10. Macías A. A., Finneran J. J. Regional anesthesia techniques for pain management for laparoscopic surgery: a review of the current literature // Current Pain and Headache Reports. 2022. V. 26. №1. P. 33-42. <https://doi.org/10.1007/s11916-022-01000-6>

#### References:

1. Nasretdinova, S. M., Sharipov, R. A., Latypov, A. M., Pavlov, V. N., Sadritdinov, M. A., & Leshkova, V. E. (2011). Otsenka anesteziologicheskogo obespecheniya kombinirovannykh operatsii v urologii. *Meditsinskii vestnik Bashkortostana*, 6(2), 362-364. (in Russian).
2. Makhovskii, V. Z., Ovanesov, B. T., & Madagov, L. A. (2002). Odnomomentnye sochetannye operatsii v neotlozhnoi i planovoi khirurgii. *Khirurgiya. Zhurnal im. NI Pirogova*, (7), 41-46. (in Russian).
3. Ten, G. K., Karpenko, A. A., Svirishchuk, S. M., & Puzyrev, I. B. (2002). Opyt primeneniya epidural'noi anestezii v urologii, koloproktologii i ginekologii. In *Tezisy dokladov Vserossiiskogo s"ezda anesteziologov i reanimatologov, Omsk*, 244. (in Russian).
4. Semenixhin, A. A., Makhkamov, T. Kh., Yusupbaev, R. B., & Mukhitdinova, D. U. (2011). Obshchaya kombinirovannaya anesteziya na osnove spinal'no-epidural'noi blokady pri rasshirennykh operatsiyakh na organakh malogo taza. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroi boli*, 5(3), 21-26. (in Russian).
5. Mehmood, R., McGuire, A. J., Mansoor, Z., Fink, A. B., & Atanasov, G. (2021). Regional Anaesthetic Techniques and Their Implications During the COVID Pandemic. *SN Comprehensive Clinical Medicine*, 1-7. <https://doi.org/10.1007/s42399-021-01035-7>
6. Heydinger, G., Tobias, J., & Veneziano, G. (2021). Fundamentals and innovations in regional anaesthesia for infants and children. *Anaesthesia*, 76, 74-88. <https://doi.org/10.1111/anae.15283>

7. Lie, S. A., Wong, S. W., Wong, L. T., Wong, T. G. L., & Chong, S. Y. (2020). Practical considerations for performing regional anesthesia: lessons learned from the COVID-19 pandemic. *Canadian Journal of Anaesthesia*, 67(7), 885. <https://doi.org/10.1007%2Fs12630-020-01637-0>

8. Chen, D. X., Yang, L., Ding, L., Li, S. Y., Qi, Y. N., & Li, Q. (2019). Perioperative outcomes in geriatric patients undergoing hip fracture surgery with different anesthesia techniques: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 98(49), e18220. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000018220>

9. Amerikanskoe obshchestvo anesteziologov. Prakticheskie rekomendatsii po akusherskoi anestezii (2016). *Anesteziologiya*, 124(2), 1–31. (in Russian).

10. Macías, A. A., & Finneran, J. J. (2022). Regional anesthesia techniques for pain management for laparoscopic surgery: a review of the current literature. *Current Pain and Headache Reports*, 26(1), 33-42. <https://doi.org/10.1007/s11916-022-01000-6>

Работа поступила  
в редакцию 11.08.2024 г.

Принята к публикации  
18.08.2024 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Бейшеналиев А. С., Атабаев Т. К., Абдиев А. Ш. Региональная анестезия при операциях патологии органов малого таза // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 190-195. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/22>

*Cite as (APA):*

Beishenaliev, A., Atabaev, T. & Abdiev, A. (2024). Regional Anesthesia for Operations on Pathology of the Pelvic Organs. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 190-195. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/22>

УДК 616-089.5-035.4

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/23

## ПОКАЗАНИЯ К СПИНАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ ПРИ СИМУЛЬТАННЫХ ОПЕРАЦИЯХ СОЧЕТАННЫХ ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

©Бейшеналиев А. С., SPIN-код: 6085-6294, Министерство здравоохранения КР,  
г. Бишкек, Кыргызстан

©Атабаев Т. К., ORCID: 0009-0000-1938-396X, SPIN-код: 4889-2517, Ошский  
государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, taalai82med@mail.ru

©Абдиев А. Ш., ORCID: 0009-0008-7260-1274, SPIN-код: 1250-0095, д-р мед. наук, Ошский  
государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, bekaza@mail.ru

## INDICATIONS FOR SPINAL ANESTHESIA IN SIMULTANEOUS OPERATIONS FOR COMBINED GYNECOLOGICAL DISEASES

©Beishenaliev A., SPIN-code: 6085-6294, Ministry of Health of the Kyrgyz Republic,  
Bishkek, Kyrgyzstan

©Atabaev T., ORCID: 0009-0000-1938-396X, SPIN-code: 4889-2517, Osh State University,  
Osh, Kyrgyzstan, taalai82med@mail.ru

©Abдиев А., ORCID: 0009-0008-7260-1274, SPIN-code: 1250-0095, Dr. habil., Osh State  
University, Osh, Kyrgyzstan, bekaza@mail.ru

*Аннотация.* В раннем послеоперационном периоде осложнения обычно возникают в группах со значительной и высокой степенью операционно-анестезиологического риска. По этой причине изучение показаний к спинальной анестезии является актуальным. Цели исследования: изучение показаний к спинальной анестезии при симультанных операциях сочетанных гинекологических заболеваний. Проанализированы результаты оперативного лечения 123 больных с сочетанными хирургическими и гинекологическими заболеваниями в зависимости от операционно-анестезиологического риска. По данным ретроспективного анализа и изучения прогностических показателей, послеоперационные осложнения возникли у больных со значительной и высокой степенью операционно-анестезиологического риска. Симультанные операции противопоказаны при высокой и крайне высокой степени операционно-анестезиологического риска, таких больных необходимо планировать оперировать поэтапно.

*Abstract.* In the early postoperative period, complications usually occur in groups with a significant and high degree of surgical and anesthetic risk. For this reason, studying the indications for spinal anesthesia is relevant. To study indications for spinal anesthesia during simultaneous operations of combined gynecological diseases. The results of 123 patients' surgical treatment with combined surgical and gynecological diseases were analyzed depending on the surgical and anesthetic risk. According to a retrospective analysis and study of prognostic indicators, postoperative complications occurred in patients with a significant and high degree of surgical and anesthetic risk. Simultaneous operations are contraindicated in cases of significant and extremely high degrees of surgical and anesthetic risk; such patients must be operated on in stages.

*Ключевые слова:* симультанные операции, операционно-анестезиологический риск, хирургия, показания.

*Keywords:* surgery, regional anesthesia, comparative study, pelvic disease operations, indications.

Симультанными (одномоментными, сочетанными) операциями называют хирургические вмешательства, в ходе которых проводится сразу несколько процедур. Эти операции показаны пациенту в том случае, когда у него обнаружено сразу несколько патологий, нуждающихся в оперативном лечении [1].

Комбинированные операции позволяют решить сразу несколько проблем со здоровьем. Сочетанные операции относятся к числу обширных и сложных оперативных вмешательств, которые стали возможны благодаря современным достижениям хирургии и анестезиологии [2-5].

По данным многих авторов, удельный вес больных, имеющих два-три хирургических заболевания, составляет 20-30 % и при этом отмечается тенденция к росту [3, 6, 7]. Если в отношении причин возникновения сочетанных заболеваний исследования проводятся довольно широко, то, что касается оперативного лечения - выполнения симультанных операций - эти исследования немногочисленны и, главное, противоречивы [3, 8].

Спинальная анестезия (СА) традиционно рассматривается как один из наиболее простых и надежных методов регионарной анестезии, техника пункции которой не сложна, появление спинномозговой жидкости (СМЖ) в иглы позволяет легко идентифицировать проникновение иглы в спинальный канал [9].

Неврологические осложнения спинальной анестезии имеют большое значение, поскольку некоторые из них могут быть серьезными и возникать из-за многочисленных фармакологических и генетических факторов, которые могут повлиять на осложнения. При необходимости проведения хирургического вмешательства, целью которого является прерывание связи периферической нервной системы с головным мозгом, применяют спинальную анестезию для блокировки болевых раздражителей [10].

Для уменьшения негативных последствий анестезии пациенты, которым предстоит оперативное вмешательство, должны быть полноценно обследованы [11].

При оперативном лечении сочетанных хирургических заболеваний встает вопрос: разделить хирургическое вмешательство на два этапа или произвести одновременную хирургическую коррекцию имеющейся сочетанной патологии и когда следует поступать тем или иным образом [12].

Крайне низкое количество выполняемых симультанных вмешательств, не соответствующее реальным потребностям в них, объясняется целым рядом причин: неполное обследование больных в предоперационном периоде, недостаточная интраоперационная ревизия органов брюшной полости и малого таза, преувеличение степени операционного риска при определении возможности проведения симультанных операций, склонность хирургов к осуществлению многоэтапного оперативного лечения сочетанных заболеваний, повышение ответственности хирурга при возможном неудачном исходе операции, техническая и психологическая неподготовленность хирургов, гинекологов и анестезиологов к расширению объема оперативного вмешательства [4, 13, 14].

Хирургическое лечение больных с сочетанной патологией требует особого подхода, как в предоперационной подготовке, так и в интра- и послеоперационном ведении. Детальное предоперационное обследование позволяло заранее определить объем оперативного пособия и сформировать операционную бригаду в соответствии с данным принципом. Также в связи с необходимостью планирования проведения оперативного вмешательства и его объема больные консультировались с гинекологом, а для определения

операционного риска были осмотрены анестезиологом.

Важным этапом оперативного вмешательства у больных с экстренной сочетанной патологией является операционный доступ, с которым связаны объем и последовательность операции, а также правильный подбор больных при выполнении симультанных операций, учитывая операционно-анестезиологический риск. Чрезвычайно важным в принятии решения о симультанной операции является то, что риск ее не должен превышать опасность самого заболевания. Проблема послеоперационного риска появления осложнений и способов его объективной оценки остается в повседневной практике хирургии одной из нерешенных проблем [6, 14, 15].

В настоящее время частота осложнений после сочетанных операций остается весьма высокой и в большинстве случаев летальность обусловлена именно возникшими послеоперационными осложнениями, поэтому понятны попытки хирургов постараться в какой-то мере предвидеть эти осложнения и попытаться их предотвратить [3, 7, 16].

В ситуации операционного риска возникает проблема объективизации его оценки, поскольку врачи неодинаково воспринимают параметры риска. Часто необходимая оценка величины риска дается на уровне мнения, а оно, как известно, является наиболее распространенной формой без доказанного суждения, хотя, конечно, мнение не есть лишь игра воображения: оно составляется при знании определенных конкретных признаков, которые и учитываются до операции [3, 6].

Предпринимались ранее и продолжается в настоящее время поиск методов для упорядочения принципов оценки операционного и послеоперационного риска. В периодической печати опубликован ряд работ, посвященных определению операционного риска в зависимости от характера хирургического вмешательства и дооперационного состояния больного [6, 12].

Под операционным риском мы понимаем степень предполагаемой опасности, которой подвергается больной во время хирургического вмешательства и наркоза. Зная, что в хирургическом лечении сочетанных заболеваний имеются большие трудности, и для выработки оценки риска осложнений и летальности в этой области имеются непреодолимые противоречия двух или трех несопоставимых по клинике и характеру патологий, выработать единые показатели прогноза осложнения затруднено. В связи с этим, нами была использована классификация, принятая и рекомендованная к практическому применению Московским научным обществом анестезиологов и реаниматологов (1989 г), предусматривающая количественную (в баллах) оценку операционно-анестезиологического риска по трем основным категориям (Таблица 1): общее состояние больного, объем и характер хирургической операции, характер анестезии.

Степень риска оценивается следующим образом: 1 степень (незначительная) — 1,5 балла; 2 степень (умеренная) — 2-3 балла; 3 степень (значительная) — 3,5-5 баллов; 4 степень (высокая) — 5,5-8 баллов; 5 степень (крайне высокая) — 8,5-11 баллов. Данная классификация позволяет более полно и объективно, чем все существующие, охарактеризовать степень риска анестезии и операции с учетом и физического статуса, и сложности операции, и анестезиологического пособия. Эта классификация была модифицирована нами по характеру и объёму операций. Известно, что по общепринятой классификации аппендэктомия, холецистэктомия и грыжесечение относятся к малым оперативным вмешательствам, которые можно отнести к низкому риску.

*Показания к спинальной анестезии.* Основное назначение спинальной анестезии начинается с подготовки пациента к хирургическому вмешательству, при котором нет необходимости в общем наркозе. При назначении специалисты учитывают риск возможных

осложнений и побочных эффектов. Наиболее безопасной считается анестезия ног, паховой области, груди и живота. Введение анестетика выше грудного отдела позвоночника сопряжено со значительным риском, поэтому для обезболивания шеи и рук применяются альтернативные способы. К процедуре прибегают при: назначении операций в паховой области, органах малого таза, мочеполовой системы; болезненных и затяжных родах для обезболивания пациентки; необходимости уменьшить послеоперационные боли; проведении общего наркоза в качестве дополнительной меры обезболивания.

Таблица 1

КЛАССИФИКАЦИЯ ОПЕРАЦИОННО-АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА Московского  
 научного общества анестезиологов и реаниматологов, 1989 г.

Описание категорий риска	Баллы
<i>I. Оценка общего состояния больных</i>	
Удовлетворительное: соматически здоровые пациенты с локализованными хирургическими заболеваниями без системных расстройств и сопутствующих заболеваний	0,5
Средней тяжести: больные с легкими или умеренными системными расстройствами, связанными или не связанными с основным хирургическим заболеванием	1
Тяжелое: больные с выраженными системными расстройствами, которые обусловлены или не обусловлены хирургическим заболеванием	2
Крайне тяжелое: больные с крайне тяжелыми системными расстройствами, которые связаны или не связаны с хирургическим заболеванием и представляют опасность для жизни больного без операции и во время операции	4
Терминальное: больные в терминальном состоянии с выраженными явлениями декомпенсации функции жизненно важных органов и систем, при котором моз/сно ожидать смерти во время операции или в ближайшие часы без нее	6
<i>II. Оценка объема и характера операции</i>	
Малые полостные или небольшие операции на поверхности тела	0,5
Большие абдоминальные операции	1
<i>III. Оценка характера анестезии</i>	
Различные виды местной потенцированной анестезии	0,5
Регионарная, эпидуральная, спинномозговая, внутривенная или ингаляционная анестезия с сохранением спонтанного дыхания или с кратковременной вспомогательной вентиляцией легких через маску наркозного аппарата	1
Обычные стандартные варианты комбинированного эндотрахеального наркоза с использованием ингаляционных, неингаляционных или немедикаментозных средств анестезии	1,5
Комбинированный эндотрахеальный наркоз с применением ингаляционных, неингаляционных анестетиков и их сочетаний с методами регионарной анестезии, а также специальных методов анестезии и корригирующей интенсивной терапии (искусственная гипотермия, инфузионно-трансфузионная терапия, управляемая гипотония, вспомогательное кровообращение, электрокардиостимуляция и др.)	2
Комбинированный эндотрахеальный наркоз с использованием ингаляционных и неингаляционных анестетиков в условиях искусственного кровообращения, гипербарической оксигенации и др. при комплексном применении специальных методов анестезии, интенсивной терапии и реанимации	2,5

Противопоказания к спинальной анестезии включают следующие критерии: категорический отказ пациента от инъекции в область позвоночника из-за опасения по поводу побочных эффектов; аллергическая реакция на анестетики; признаки внутричерепной гипертензии; отсутствие условий для реанимации и для проведения инъекции в области позвоночника; кожные инфекции: менингит, сепсис и т.д. К относительным противопоказаниям относятся: нестабильное настроение и состояние пациента; экстренные ситуации, когда на подготовку пациента к обезболиванию спинальным методом нет времени;

пороки развития или смерть плода при беременности; аномалии и посттравматические последствия в структуре позвоночника; риск возникновения кровотечения при операции; признаки гипоксии; заболевания центральной нервной системы (<https://gog.su/vG25>).

#### *Материалы и методы исследования*

Под наблюдением находилось 123 больных с сочетанными хирургическими и гинекологическими заболеваниями. Основную группу составили 123 женщины, которым были выполнены симультанные операции, контрольную группу составили 223 пациентки, перенесшие изолированные оперативные вмешательства на органах брюшной полости и малого таза.

В возрасте от 21 до 30 лет наблюдали 18 больных (14,6%), от 31 до 40 лет - 29 (23,6%), а более многочисленную группу составили лица в возрасте от 41 до 50 лет - 42 (34,2%) больных. Больные в возрасте от 51 до 60 лет - 32 (26,0%), а старше 60 лет - 2 (1,6%) больных. У 14 больных (11,4%) были сопутствующие заболевания. Среди них преобладали болезни сердечно-сосудистой системы и органов дыхания (гипертоническая болезнь, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, пневмосклероз), потребовавшие тщательной предоперационной подготовки.

Ниже приведены критерии включения больных в исследование: больные с желчнокаменной болезнью с сочетанной гинекологической патологией органов малого таза, которые диагностированы до операции, интраоперационно; больные с острым аппендицитом с сочетанной гинекологической патологией органов малого таза, которые диагностированы до операции, интраоперационно; больные с грыжей брюшной полости с сочетанной гинекологической патологией органов малого таза, которые диагностированы до операции, интраоперационно.

#### *Результаты и обсуждение*

По характеру сочетанных хирургических и гинекологических заболеваний больные распределялись согласно Таблице 2.

Таблица 2

#### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БОЛЬНЫХ ПО ЗАБОЛЕВАНИЯМ

<i>Характер патологии</i>	<i>Всего</i>	
	<i>Абс. число</i>	<i>%</i>
Холецистит + фибромиома матки	26	21,1
Холецистит + киста яичника	7	5,7
Холецистит + фибромиома матки + киста яичника	8	6,5
Острый аппендицит + фибромиома матки	7	5,7
Острый аппендицит + фибромиома матки + киста яичника	1	0,8
Острый аппендицит + апоплексия яичника	17	13,8
Острый аппендицит + киста яичника	18	14,6
Грыжа + фибромиома матки	21	17,1
Грыжа + фибромиома матки + киста яичника	10	8,1
Грыжа + киста яичника	8	6,5
Всего	123	100

Большую группу по сочетанным заболеваниям составили больные с патологией желчного пузыря. Как видно из Таблицы 2 с желчнокаменной болезнью было прооперировано 41(33,3%) больных, в сочетании с фибромиомой матки — 26, кистой яичника — 7, а в сочетании с фибромиомой матки с кистой яичника было прооперировано 8



больных. С острым аппендицитом было прооперировано 43(35,0%) больных, в сочетании с фибромиомой матки — 7, фибромиома матки + киста яичника — 1, апоплексия и разрыв яичника — 17, киста яичника — 18 больных. Больных в сочетании с вентральной грыжей было 39 (31,7%) из них в сочетании с фибромиомой матки — 21, фибромиома матки + киста яичника — 10, киста яичника — 8 больных.

Для решения поставленной цели и задачи нами были обследованы и прооперированы больные, которые перенесли изолированные операции по поводу хирургических и гинекологических заболеваний. Эти больные составили контрольную (сравнительную) группу. Контрольную группу составили 223 женщины с гинекологической (114) и хирургической (109) патологией, которым выполнялось по одной операции (надвлагалищная ампутация матки, удаление придатков, холецистэктомия, аппендэктомия, вентропластика, эхинококэктомия). В контрольной группе с фибромиомой матки было 71 (62,3%) больных, с кистой яичника — 43 (37,7%) больных. В контрольной группе преобладали больные, оперированные с желчнокаменной болезнью — 85(78,0%), с острым аппендицитом — 13(11,9%), с грыжей передней брюшной стенки — 11 (10,1%) больных. Производилось сравнение используемых хирургических доступов при выполнении симультанных операций. Операции в обеих сравниваемых группах выполнялись только по классическим общепринятым методикам.

Доступ к желчному пузырю и печени осуществлялся в правом подреберье косым или поперечным разрезом кожи, подкожной клетчатки, поверхностной фасции, правой прямой и частично правых плоских мышц живота, внутрибрюшной фасции и брюшины. Брюшные раны изолировались стерильными полотенцами. Аппендэктомия производилась разрезом Волковича-Дьяконова. Грыжесечение производилось классическим общепринятым доступом в зависимости от локализации. Доступ к гениталиям осуществлялся по Пфанненштилю поперечным рассечением над лоном кожи, подкожной клетчатки, поверхностной фасции, передних листков влагалищ прямых мышц живота, частично апоневрозов наружных косых мышц и последующим рассечением продольно от пупка до лонного сочленения белой линии живота, внутренней фасции и брюшины.

Группы были статистически сопоставимыми по возрасту и частоте сопутствующей патологии. Всем больным было проведено общее клиническое обследование, тщательно собирался анамнез, формировался план дополнительных обследований, в том числе с привлечением смежных специалистов. В раннем послеоперационном периоде из 123 больных, оперированных с сочетанными хирургическими и гинекологическими патологиями, у 10 (8,1%) возникли различные осложнения. Пневмония развилась у 2 (1,6%), желчеистечение — у одного (0,8%), частичная спаечная кишечная непроходимость — у одного (0,8%), нагноение послеоперационной раны — у 6 (4,9%) больных.

Летальных исходов в этой группе больных не было. В контрольной группе ранние послеоперационные осложнения наблюдались у 16 (7,1%) больных. Послеоперационные осложнения чаще всего возникали у больных старшего и пожилого возраста. Это в значительной степени связано с тем, что наибольшее количество сочетанных операций было выполнено лицам именно этой возрастной группы, у которых, помимо сочетанных хирургических заболеваний, наблюдались изменения со стороны сердечно-сосудистой системы.

Как показали результаты исследований, сочетанные хирургические вмешательства, особенно выполненные из одного операционного доступа, незначительно повышают тяжесть операции по сравнению с вмешательствами, производимыми по поводу такого же основного заболевания. Весьма показательно, что симультанные операции не приводят к тяжелым

операционным осложнениям, которые были бы характерны только для операции этого типа. Были проанализированы послеоперационные осложнения в зависимости от степени операционно-анестезиологического риска симультанных операции (Таблица 3).

Таблица 3

СТЕПЕНЬ ОПЕРАЦИОННО-АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА  
ПРИ СИМУЛЬТАННЫХ ОПЕРАЦИЯХ

Степень риска	Количество больных	
	Общее количество	Осложнения
Незначительная (1,5 балла)	123	10
Умеренная (2-3 балла)	31	-
Значительная (3,5 - 5 баллов)	79	3
Высокая (3,5-5 баллов)	11	5
Всего	2	2

Из 123 больных, оперированных с сочетанными хирургическими и гинекологическими патологиями, осложнения возникли у 10 (8,1%). Все они были связаны с основным этапом симультанной операции. Как видно из Таблицы 3 послеоперационные осложнения возникли у больных со значительной и высокой степенью операционно-анестезиологического риска. По данным ретроспективного анализа и изучения прогностических показателей мы пришли к выводу, что сочетанные операции противопоказаны при высокой и крайне высокой степени операционно-анестезиологического риска симультанных операции, этих больных надо планировать оперировать поэтапно.

*Выводы*

В ходе изучения показаний к спинальной анестезии при симультанных операциях сочетанных гинекологических заболеваний были сделаны следующие выводы:

1. При решении показаний к симультанным операциям при сочетанных заболеваниях брюшной полости и малого таза надо учитывать удовлетворительное состояние больного и степень операционно-анестезиологического риска.
2. Все осложнения хирургического плана возникли по поводу основного заболевания.
3. Осложнения возникли в группах значительной и высокой степени операционно-анестезиологического риска.

*Список литературы:*

1. Шарипов И. Л., Пардаев Ш. К. Применение комбинированной спинально-эпидуральной анестезии при симультанной гинекологической операции // Достижения науки и образования. 2022. №6 (86). С. 45-50.
2. Адамьян Л. В., Гайдарова А. Х., Панин А. В. Сочетанные операции в гинекологии: вопросы классификации и методологического подхода // Лапароскопия и гистероскопия в акушерстве и гинекологии. М.: Пантори. 2002. С. 422-428.
3. Баулина Н. В., Баулина Е. А. Симультанные операции в хирургии и гинекологии // Вестник хирургии им. ИИ Грекова. 2004. Т. 163. №2. С. 87-91.
4. Jocko J. A., Shenassa H., Singh S. S. The role of appendectomy in gynaecologic surgery: a canadian retrospective case series // Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada. 2013. V. 35. №1. С. 44-48. [https://doi.org/10.1016/S1701-2163\(15\)31047-1](https://doi.org/10.1016/S1701-2163(15)31047-1)
5. Olivari N. et al. Simultaneous laparoscopic cholecystectomy and laparoscopically assisted vaginal hysteroadnexectomy // Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques. 1996. V. 6. №3. P. 239-242.

6. Маховский В. З., Аксененко В. А., Маховский В. В., Ворушилин В. А., Букин Д. С., Кузьминов А. Н. Одномоментные сочетанные операции в неотложной хирургии и гинекологии // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2008. №9. С. 41-45.
7. Hart S., Ross S., Rosemurgy A. Laparoendoscopic single-site combined cholecystectomy and hysterectomy // Journal of Minimally Invasive Gynecology. 2010. V. 17. №6. P. 798-801. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2010.07.006>
8. Cuschieri A., Dubois F., Mouiel J., Mouret P., Becker H., Buess G., Troidl H. The European experience with laparoscopic cholecystectomy // The American journal of surgery. 1991. V. 161. №3. P. 385-387. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(91\)90603-B](https://doi.org/10.1016/0002-9610(91)90603-B)
9. Овечкин А. М. Спинальная анестезия: в чем причины неудач? // Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2009. Т. 3. №3. С. 5-12.
10. Neuman M. D., Feng R., Carson J. L., Gaskins L. J., Dillane D., Sessler D. I., Ellenberg S. S. Spinal anesthesia or general anesthesia for hip surgery in older adults // New England Journal of Medicine. 2021. V. 385. №22. P. 2025-2035. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2113514>
11. Богомолов Б. Н. Практикум для начинающих анестезиологов. СПб: Фолиант, 2011. 248 с.
12. Корабельников А. С., Низамова Р. С., Долгих А. А. Результаты выполнения симультанных операций у пациентов с поверхностным раком мочевого пузыря в сочетании с ДППЖ // Сборник научных трудов. Самара, 2018. С. 19-20.
13. Верткина Н. В., Хамитов Ф. Ф., Лисицкий Д. А., Гулаев О. Г., Чельдиев К. В. Клинико-экономические аспекты симультанных операций у больных пожилого и старческого возраста // Клиническая геронтология. 2008. Т. 14. №4. С. 5-10.
14. Ищенко А. И., Александров Л. С., Шулутко А. М., Ведерникова Н. В., Жолобова М. Н., Шишков А. М., Ранев И. Б. Симультанные операции в гинекологии: оценка эффективности // Журнал акушерства и женских болезней. 2005. Т. 54. №4. С. 11-16.
15. Стрижелецкий В. В., Рутенбург Г. М., Жемчужина Т. Ю., Альтмарк Е. М. Экономическая эффективность симультанных операций в хирургии и гинекологии // Московский хирургический журнал. 2008. №1. С. 26-29.
16. Иванов Ю. В., Соловьев П. А., Шарнов М. В. Современные представления о сочетанной хирургической патологии и симультанных операциях // Анналы хирургии. 2007. №4. С. 17-20.

#### References:

1. Sharipov, I. L., & Pardaev, Sh. K. (2022). Primenenie kombinirovannoi spinal'no-epidural'noi anestezii pri simultannoii ginekologicheskoi operatsii. *Dostizheniya nauki i obrazovaniya*, (6 (86)), 45-50. (in Russian).
2. Adamyan, L. V., Gaidarova, A. Kh., & Panin, A. V. (2002). Sochetannye operatsii v ginekologii: voprosy klassifikatsii i metodologicheskogo podkhoda. In *Laparoskopiya i gisteroskopiya v akusherstve i ginekologii*, Moscow, 422-428. (in Russian).
3. Baulina, N. V., & Baulina, E. A. (2004). Simul'tannye operatsii v khirurgii i ginekologii. *Vestnik khirurgii im. II Grekova*, 163(2), 87-91. (in Russian).
4. Jocko, J. A., Shenassa, H., & Singh, S. S. (2013). The role of appendectomy in gynaecologic surgery: a canadian retrospective case series. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*, 35(1), 44-48. [https://doi.org/10.1016/S1701-2163\(15\)31047-1](https://doi.org/10.1016/S1701-2163(15)31047-1)
5. Olivari, N., Luerti, M., Torzilli, G., & Casanova, G. (1996). Simultaneous laparoscopic cholecystectomy and laparoscopically assisted vaginal hysteroadnexectomy. *Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques*, 6(3), 239-242.

6. Makhovskii, V. Z., Aksenenko, V. A., Makhovskii, V. V., Vorushilin, V. A., Bukin, D. S., & Kuz'minov, A. N. (2008). Odnomomentnye sochetannye operatsii v neotlozhnoi khirurgii i ginekologii. *Khirurgiya. Zhurnal im. NI Pirogova*, (9), 41-45. (in Russian).
7. Hart, S., Ross, S., & Rosemurgy, A. (2010). Laparoendoscopic single-site combined cholecystectomy and hysterectomy. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 17(6), 798-801. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2010.07.006>
8. Cuschieri, A., Dubois, F., Mouiel, J., Mouret, P., Becker, H., Buess, G., ... & Troidl, H. (1991). The European experience with laparoscopic cholecystectomy. *The American journal of surgery*, 161(3), 385-387. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(91\)90603-B](https://doi.org/10.1016/0002-9610(91)90603-B)
9. Ovechkin, A. M. (2009). Spinal'naya anesteziya: v chem prichiny neudach?. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroi boli*, 3(3), 5-12. (in Russian).
10. Neuman, M. D., Feng, R., Carson, J. L., Gaskins, L. J., Dillane, D., Sessler, D. I., ... & Ellenberg, S. S. (2021). Spinal anesthesia or general anesthesia for hip surgery in older adults. *New England Journal of Medicine*, 385(22), 2025-2035. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2113514>
11. Bogomolov, B. N. (2011). Praktikum dlya nachinayushchikh anesteziologov. St. Petersburg. (in Russian).
12. Korabel'nikov, A. S., Nizamova, R. S., & Dolgikh, A. A. (2018). Rezul'taty vypolneniya simul'tannykh operatsii u patsientov s poverkhnostnym rakom mochevogo puzyrya v sochetanii s DGPZh. In *Sbornik nauchnykh trudov, Samara* (pp. 19-20). (in Russian).
13. Vertkina, N. V., Khamitov, F. F., Lisitskii, D. A., Gulaev, O. G., & Chel'diev, K. V. (2008). Kliniko-ekonomicheskie aspekty simul'tannykh operatsii u bol'nykh pozhilogo i starcheskogo vozrasta. *Klinicheskaya gerontologiya*, 14(4), 5-10. (in Russian).
14. Ishchenko, A. I., Aleksandrov, L. S., Shulutko, A. M., Vedernikova, N. V., Zholobova, M. N., Shishkov, A. M., & Ranev, I. B. (2005). Simul'tannye operatsii v ginekologii: otsenka effektivnosti. *Zhurnal akusherstva i zhenskikh boleznei*, 54(4), 11-16. (in Russian).
15. Strizheletskii, V. V., Rutenburg, G. M., Zhemchuzhina, T. Yu., & Al'tmark, E. M. (2008). Ekonomicheskaya effektivnost' simul'tannykh operatsii v khirurgii i ginekologii. *Moskovskii khirurgicheskii zhurnal*, (1), 26-29. (in Russian).
16. Ivanov, Yu. V., Solov'ev, P. A., & Sharnov, M. V. (2007). Sovremennye predstavleniya o sochetannoi khirurgicheskoi patologii i simul'tannykh operatsiyakh. *Annaly khirurgii*, (4), 17-20. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 14.08.2024 г.

Принята к публикации  
23.08.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Бейшеналиев А. С., Атабаев Т. К., Абдиев А. Ш. Показания к спинальной анестезии при симультанных операциях сочетанных гинекологических заболеваний // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 196-204. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/23>

Cite as (APA):

Beishenaliev, A., Atabaev, T. & Abdiev, A. (2024). Indications for Spinal Anesthesia in Simultaneous Operations for Combined Gynecological Diseases. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 196-204. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/23>

UDC 616.831.31-008.6

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/24

## CLINICAL ACUTE BULBAR SYNDROME IN A 6-MONTH-OLD CHILD WITH CORTICAL BRAIN DYSPLASIA

©*Zhikhareva V.*, ORCID: 0000-0002-7562-2459, I. K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyzstan

©*Yuldashev I.*, ORCID: 0000-0002-1314-1510, SPIN-code: 6453-2922, I. K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyzstan

©*Sulaimanov Sh.*, ORCID: 0000-0002-0980-0501, SPIN-code: 4905-2140, Dr. habil., National Center for Maternity and Childhood Care, Bishkek, Kyrgyzstan, sh.sulaimanov.omokb@gmail.com

## КЛИНИЧЕСКИЙ ОСТРЫЙ БУЛЬБАРНЫЙ СИНДРОМ У 6-МЕСЯЧНОГО РЕБЕНКА С КОРТИКАЛЬНОЙ ДИСПЛАЗИЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА

©*Жухарева В. В.*, ORCID: 0000-0002-7562-2459, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан

©*Юлдашев И. М.*, ORCID: 0000-0002-1314-1510, SPIN-код: 6453-2922, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан

©*Сулайманов Ш. А.*, ORCID: 0000-0002-0980-0501, SPIN-код: 4905-2140, д-р мед. наук, Национальный центр охраны материнства и детства, г. Бишкек, Кыргызстан, sh.sulaimanov.omokb@gmail.com

*Abstract.* The article presents a rare clinical case of Autoimmune brain stem encephalitis of unknown etiology in a 6-month-old girl. The manifestation of the disease began with a subacute growing bulbar syndrome, however, in the clinical picture noted hemiparesis, which was not typical for the brain stem lesions. In the series of examinations, we revealed a concomitant congenital pathology of the cerebral cortex, which was the cause of child hemiparesis. The clinical case shows the importance of differential diagnosis in limited conditions and medical alertness for the correct diagnosis and further treatment.

*Аннотация.* В статье представлен редкий клинический случай аутоиммунного стволового энцефалита неизвестной этиологии у девочки 6 месяцев. Манифестация заболевания началась с подострого нарастающего бульбарного синдрома, однако в клинической картине отмечался гемипарез, что не было характерно для поражения ствола мозга. В ходе серии обследований нами была выявлена сопутствующая врожденная патология коры головного мозга, которая и явилась причиной детского гемипареза. Клинический случай показывает важность дифференциальной диагностики при ограниченных состояниях и врачебной настороженности для правильной постановки диагноза и дальнейшего лечения.

*Keywords:* congenital brain malformation, focal cortical dysplasia, autoimmune stem encephalitis, bulbar syndrome, myasthenia, Guillain-Barré syndrome.

*Ключевые слова:* врожденный порок развития головного мозга, фокальная корковая дисплазия, аутоиммунный стволовой энцефалит, бульбарный синдром, миастения, синдром Гийена-Барре.

Autoimmune diseases of the nervous system can affect any part of the nervous system,



including the brain and spinal cord (central nervous system, CNS), as well as peripheral nerves, neuromuscular junctions, and skeletal muscles (peripheral nervous system) [1]. Clinical manifestations of autoimmune encephalitis are very diverse and nonspecific [2]. The manifestation of the disease gives an ambiguous clinical picture, which can cause difficulties in making a diagnosis.

Bulbar syndrome (BS) is a peripheral paralysis that develops with bilateral damage to the nuclei or trunks of the glossopharyngeal (IX), vagus (X) and hypoglossal (XII) cranial nerves that innervate the muscles of the tongue, as well as the laryngeal-pharyngeal and respiratory muscles. Examination reveals atrophy and fibrillar twitching of the muscles of the tongue, larynx, and soft palate, and suppression of pharyngeal reflexes. Some symptoms of bulbar palsy (BP), depending on the nature of the pathomorphological substrate, may be expressed unevenly. So, the defeat of the XII pair of cranial nerve is characterized by weakness of the tongue and neck muscles lying below the hyoid bone, the IX pair only slightly weakens the muscles of the larynx, since their motor innervation is carried out mainly by the Vagus nerve. Damage to the X pair causes weakness of the vocal cords, up to aphonia, choking, pouring liquid food through the nose, and other dysphagic disorders.

BS can occur in a variety of neurological disorders such as stroke, myasthenia gravis, botulism, multiple sclerosis, and acute brain stem encephalitis. These clinical manifestations can also occur in Guillain-Barré syndrome (GBS) even in the absence of noticeable limb weakness in GBS [3].

The aim of this article to present a rare clinical case of autoimmune brain stem encephalitis in combination with a congenital brain defect in a 6-month-old child.

#### *Materials and methods*

Presented a clinical case of autoimmune brain stem encephalitis of unspecified etiology in a 6-month-old girl who admitted to the Bishkek National Center for Children and Health on the 3rd day from the onset of symptoms with complaints from the mother of the lack of swallowing when eating. The mother also noted that the day before the child sluggishly sucked the breast, and breast milk partially poured out of the mouth, and the next day the child began to experience periodic choking, which intensified during the day and led to a complete rejection of the breast. The patient underwent clinical-anamnestic and laboratory-instrumental methods of examination - ultrasound of the thyroid gland and internal organs, MRI of the brain, Proserin test for the purpose of differential diagnosis, as well as consultations of other specialists.

#### *Results. Child A., 6 months old*

From the anamnesis of the disease according to the parents:

- on September 18, 2022, against the background of complete well-being, the child's body temperature increased to 38.0 degrees. With an antipyretic purpose a non-steroidal anti-inflammatory drug (Ibuprofen), was given, after which the condition improved somewhat;
- on September 25, 2022, the mother noticed that the baby was suckling sluggishly, and breast milk partially poured out of the mouth;
- the choking increased over the following days and led to complete rejection of the breast;
- on September 26, 2022, the parents went to a local private clinic, to an ENT doctor who recommended a throat spray.
- on September 27, 2022, due to the lack of effect the baby brought to National Center for Motherhood and Childhood Welfare (NCM&ChW), Bishkek.

*Anamnesis vitae.* Child born from III pregnancy, III birth. Previous pregnancies have been

uneventful. This pregnancy registered from the 1st week of gestation. In the first trimester of pregnancy, mother received the 1-rst vaccine against COVID-19. In the last trimester, stable arterial hypertension (BP 140/100-150/100 mmHg) recorded. Mother observed on an outpatient basis. Childbirth at 36 weeks' gestation, by planned Caesarean section. The child screamed immediately, attached to the breast for 30 minutes. Jaundice appeared on the 3rd day and lasted one week. Early development: the child began to hold his head at 2 months, roll over from his abdomen to back and vice versa at 4.5 months, start to sit at 6 months. Preventive vaccinations carried out according to the vaccination calendar of the Kyrgyz Republic. Allergy anamnesis: population "A". The epidemiological environment stated as "clean". Heredity — not burdened.

*Neurological status at admission:* clear consciousness. Reacts to examination with concern. The head is of a normal shape, the percussion sound is not changed. Large fontanel — 0.5 x 0.5 cm, at the level of the bones of the skull. The palpebral fissures are the same, D=S, the pupils are rounded, D=S. Pupillary reaction to light is alive, D=S. The gaze fixes and traces for a short time, D=S. The face is symmetrical, D=S. Cough, pharyngeal reflexes are absent. Feeding through a nasogastric tube. Dysphonia when crying (hoarseness). Muscle tone increased moderately spastic type, D>S. Tendon reflexes are moderately brisk, D>S. Limitation of movements in the hip joint on the right. Pathological Babinski's foot reflex on the right. Meningeal symptoms are negative. Seizures not noted.

The Investigation results:

- *general blood test* — anemia of moderate severity (Hb - 94g/l, erythrocytes  $3.50 \times 10^{12}/l$ , Color test - 0.81), iron level 4.8 mmol/l (reduced).
- *Antibodies to SARS COV-2 coronavirus (COVID-19) IgG* positive.
- *X-ray* taken to rule out injury to the cervical spine. According to radiographs of the cervical and thoracic spine in two projections: the bone structures of the vertebral bodies are within the age norm. No offsets or blocks (Figure 1, 2).

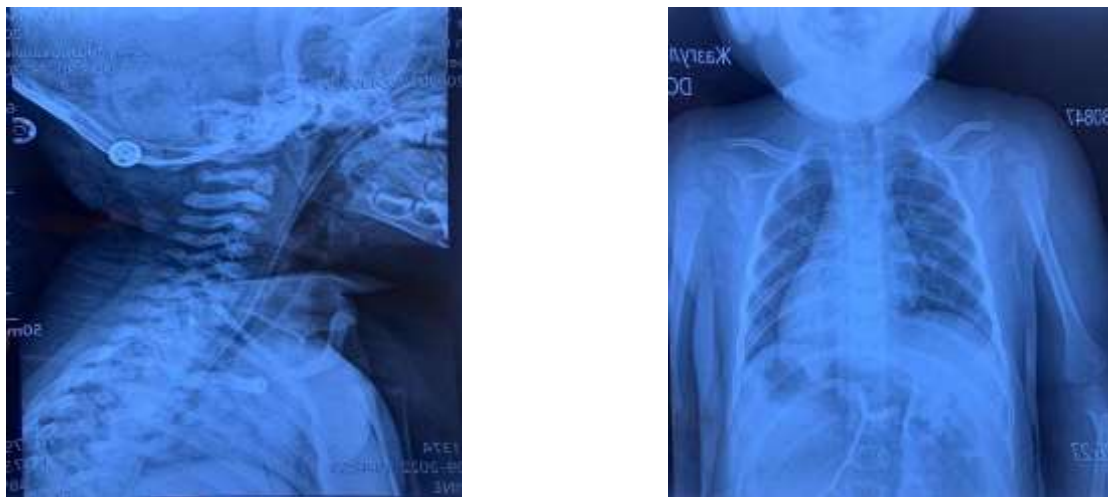


Figure 1, 2. X-ray of the cervical and thoracic spine in two projections: bone structures of the vertebral bodies within the age norm

- *Ultrasound investigation of the brain* dated 27.09.2022 — dilatation of the external cerebrospinal fluid pathways.
- *Ultrasound investigation of the internal organs and the thyroid gland* from 09/27/22 — without structural changes.

- *MRI of the brain* — data for moderately severe external hydrocephalus; hyperplasia of the retrocerebellar cistern. Signs of focal cortical dysplasia (FCD) in the fronto-parietal regions, predominantly on the left (Figure 3).

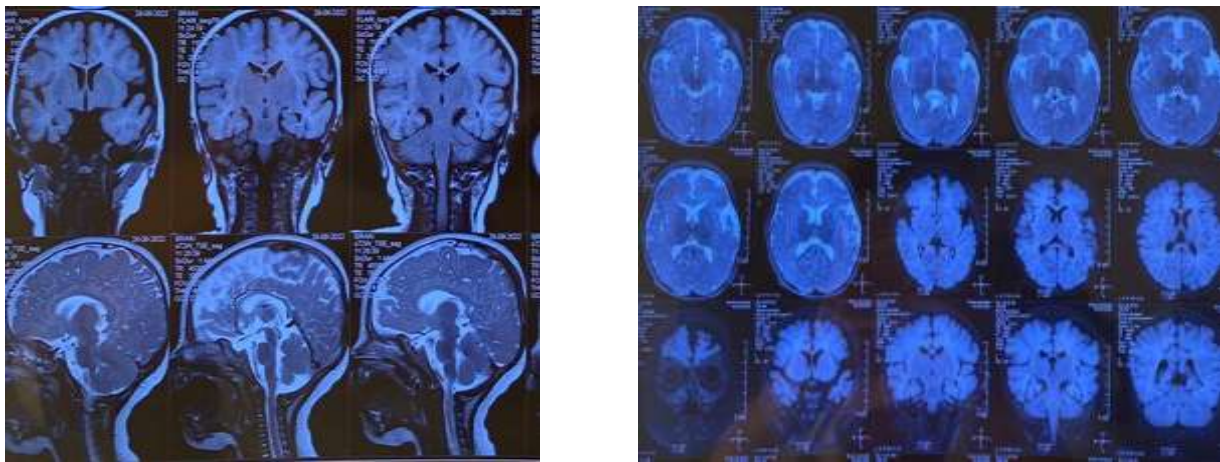


Figure 3. MRI of the brain - data for moderately severe external hydrocephalus; hyperplasia of the retrocerebellar cistern. Signs of focal cortical dysplasia in the fronto-parietal regions, predominantly on the left.

- *Electroneuromyogram* with stimulation of the digastric, deltoid, and biceps muscles - the test is negative.

- 03.09.2022: To exclude the local form of myasthenia gravis was performed a proserine test at the rate of 0.018 ml/kg (see Table).

- Consultation of narrow specialists: orthopedist, hematologist, surgeon, dentist did not reveal any specific pathology.

As follows from the table, the result of the Prozerin test gave a slightly positive effect, which indicates the exclusion of the alleged myasthenia gravis.

Table

#### PROSERINE TEST RESULTS

Time	Blood pressure, mmHg	Heart rate, str/min	Saturation, %	Pharyngeal reflex
10:55 before test	115/79	149	99	abc
11:07	115/79	151	99	slightly positive, D>S
11:14	116/75	143	99	slightly positive, D>S
11:25	111/74	143	99	positive, D>S

The child diagnosed:

Primary: Acute autoimmune encephalitis of unknown etiology.

Complication: Acute bulbar syndrome.

Concomitant: Congenital Malformation of the Central Nervous System. Focal cortical dysplasia in the frontal-temporal-parietal regions of the brain bilaterally. Right-sided pyramidal insufficiency.

The child was selected etiotropic and pathogenetic therapy:

1. Infusion therapy for the purpose of detoxification in the dehydration mode with the restriction of the injected fluid to 75% of the physiological need.



2. For anti-inflammatory purposes, hormonal therapy was used with the corticosteroid drug Dexamethasone 0.4% at a dose of 1 mg/kg intravenously every 6 hours for 3 days, then from the 3rd day at a dose of 0.6 mg/kg/day for 2 -x days

3. for an etiotropic purpose, Acyclovir at a dose of 30 mg / kg for 5 days.

4. for immune-corrective purposes: normal human immunoglobulin at a dose of 0.3 g/kg for 6 hours No. 3 days

Three days after the start of therapy, the child's condition improved markedly: the girl began to swallow on her own, cough and pharyngeal reflexes appeared, and phonation improved when crying.

The child transferred from the intensive care unit to the general ward on the 5th day from admission, where he received a course of rehabilitation therapy and discharged home in a relatively satisfactory condition under the supervision of a group of family doctors at the place of residence.

### *Discussion*

When conducting a differential diagnosis, it is important to be aware of a possible autoimmune process. The criteria for autoimmune encephalitis differ from those for encephalitis of any other etiology and include the following:

1. Subacute onset of clinical manifestations (up to 3 months).

2. Short-term memory loss, mental status change, or mental symptoms (in older children).

3. One of the following indicators: new focal CNS data; seizures not explained by a previously known seizure disorder; pleocytosis of cerebrospinal fluid (leukocyte count more than 5 cells per mm<sup>3</sup>); features of MRI (However, it is worth noting that most patients with encephalitis undergo MRI of the brain on the first day of the disease, and therefore the results of neuroimaging may be normal). but sometimes they can indicate an autoimmune cause;

4. Exclusion of alternative causes [4].

A differential diagnosis made between the following diseases:

1. Myasthenia gravis - the result of a pharmacological Prozerin test was weakly positive, electroneuromyogram (ENMG) with stimulation of the digastric, deltoid, and biceps muscles without pathological changes, the clinical picture and age criteria were not characteristic of this diagnosis,

2. Volumetric formation in the oropharynx or pons Varolii — mass effect was excluded based on the following criteria: alkaline phosphatase and alpha-fetoprotein were slightly elevated, as a normal variant, MRI picture of the brain does not correspond to volumetric processes, specific pathology was excluded by oncologists.

3. Acute inflammatory demyelinating pathology of Guienne-Barré - for differential diagnosis of pharyngo-cervico-brachial forms, an electroneuromyogram performed with stimulation of the digastric, deltoid, and biceps muscles — the test did not reveal pathological changes, feces for dangerous infectious material — without features.

4. Acute cerebrovascular accident (no specific changes on MRI of the brain)

5. Encephalitis of bacterial and other etiologies (clinical and laboratory data do not meet the criteria for bacterial encephalitis), and so on.

However, when conducting a clinical and anamnestic analysis, the child was diagnosed with hemiparesis on the right (increased tone of the right arm and leg, revitalization of tendon reflexes, a pathological Babinsky foot reflex is positive on the right). Mother confirmed, indicating that the restriction in the movements of the right limbs observed almost since birth. As follows from the MRI data, the patient has a congenital malformation of the brain — Focal Cortical Dysplasia (FCD) in the fronto-temporal-parietal regions bilaterally. Characteristic features are the following:

thickening of the cortex, blurring of the border of white matter and gray matter with abnormal architecture of the subcortical layer, altered signal from white matter either with or without penetration through the cortex (transmantal sign), altered signal from gray matter, abnormal furrow or tortuous pattern and segmental and/or lobar hypoplasia/atrophy [5].

We assume an anomaly of the neural tube anlage in the period of 5-6 weeks of intrauterine development, which, as many authors believe, can subsequently lead to epileptic seizures, motor and cognitive impairments [6].

The etiology of Focal Cortical Dysplasia (FCD) is not well understood, it is believed that the causes are: a violation of the cellular structure of the cerebral cortex, perinatal and early postnatal injuries during fetal development, and the viral etiology of the disease is not excluded [7].

Taking into account the above clinical and laboratory manifestations and the differential diagnosis, the child diagnosed:

Primary: Acute autoimmune encephalitis of unknown etiology.

Complication: Acute bulbar syndrome.

Concomitant: Congenital Malformation of the Central Nervous System. Focal cortical dysplasia in the frontal-temporal-parietal regions of the brain bilaterally. Right-sided pyramidal insufficiency.

### Conclusions

We described this case due to the fact that there are often certain difficulties in the timely diagnosis and, in our opinion, this is due to the peculiarities of autoimmune stem encephalitis in general, and in our case, specifically, the presence of an isolated clinical manifestation with bulbar disorders in the absence of generalization of the degenerative process. By presenting clinical case, we would like to draw attention to the fact that, based solely on clinical and anamnestic data and standard diagnostic tests (such as X-ray, ENMG, MRI of the brain, Proserine test, test for specific onco-markers in the blood, etc.), it is possible in a timely manner to make a diagnosis of autoimmune stem encephalitis and implement treatment in the early stages. Also in the clinical picture, in addition to the manifestations of stem encephalitis, right-sided pyramidal insufficiency was noted, and MRI of the brain confirmed Congenital Malformation of the Central Nervous System. We would like to note the importance of differentiated diagnosis in limited conditions and medical alertness for the correct diagnosis and further treatment. The chosen etiotropic therapy, the first injections of which gave a positive result and allowed us to confidently dwell on the bulbar syndrome as a complication of autoimmune stem encephalitis.

### Referencies:

1. Bhagavati, S. (2021). Autoimmune disorders of the nervous system: pathophysiology, clinical features, and therapy. *Frontiers in Neurology*, 12, 664664. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.664664>
2. Arbizu, J., Pérez-Larraya, J. G., Hilario, A., Grande, A. G., Rubí, S., & Camacho, V. (2022). Update on the diagnosis of encephalitis. *Revista Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular (English Edition)*, 41(4), 247-257. <https://doi.org/10.1016/j.remnie.2022.05.003>
3. Klimaj, Z., Klein, J. P., & Szatmary, G. (2020). Cranial Nerve Imaging and Pathology. *Neurologic Clinics*, 38(1), 115-147. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2019.08.005>
4. Leypoldt, F., Armangue, T., & Dalmau, J. (2015). Autoimmune encephalopathies. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1338(1), 94-114. <https://doi.org/10.1111/nyas.12553>
5. Kabat, J., & Król, P. (2012). Focal cortical dysplasia—review. *Polish journal of radiology*, 77(2), 35. <https://doi.org/10.12659/2Fpjr.882968>

6. Muhin, K. Ju. (2016). Fokal'nye kortikal'nye displazii: kliniko-jelektro-nejrovizualizacionnye harakteristiki. *Russkij zhurnal detskoj nevrologii*, (2), 8-24. <https://doi.org/10.17650/2073-8803-2016-11-2-8-24>
7. Najm, I. M., Tassi, L., Sarnat, H. B., Holthausen, H., & Russo, G. L. (2014). Epilepsies associated with focal cortical dysplasias (FCDs). *Acta neuropathologica*, 128, 5-19. <https://doi.org/10.1007/s00401-014-1304-0>

*Список литературы:*

1. Bhagavati S. Autoimmune disorders of the nervous system: pathophysiology, clinical features, and therapy // *Frontiers in neurology*. 2021. V. 12. P. 664664. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.664664>
2. Arbizu J., Pérez-Larraya J. G., Hilario A., Grande A. G., Rubí S., Camacho V. Update on the diagnosis of encephalitis // *Revista Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular (English Edition)*. 2022. V. 41. №4. P. 247-257. <https://doi.org/10.1016/j.remnie.2022.05.003>
3. Klimaj Z., Klein J. P., Szatmary G. Cranial Nerve Imaging and Pathology // *Neurologic Clinics*. 2020. V. 38. №1. P. 115-147. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2019.08.005>
4. Leypoldt F., Armangue T., Dalmau J. Autoimmune encephalopathies // *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2015. V. 1338. №1. P. 94-114. <https://doi.org/10.1111/nyas.12553>
5. Kabat J., Król P. Focal cortical dysplasia—review // *Polish journal of radiology*. 2012. V. 77. №2. P. 35. <https://doi.org/10.12659/2Fpjr.882968>
6. Мухин К. Ю. Фокальные кортикальные дисплазии: клиничко-электронейровизуализационные характеристики // *Русский журнал детской неврологии*. 2016. №2. С. 8-24. <https://doi.org/10.17650/2073-8803-2016-11-2-8-24>
7. Najm I. M., Tassi L., Sarnat H. B., Holthausen H., Russo G. L. Epilepsies associated with focal cortical dysplasias (FCDs) // *Acta neuropathologica*. 2014. V. 128. P. 5-19. <https://doi.org/10.1007/s00401-014-1304-0>

*Работа поступила  
в редакцию 24.07.2024 г.*

*Принята к публикации  
30.07.2024 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Zhikhareva V., Yuldashev I., Sulaimanov Sh. Clinical Acute Bulbar Syndrome in a 6-Month-Old Child with Cortical Brain Dysplasia // *Бюллетень науки и практики*. 2024. Т. 10. №9. С. 205-211. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/24>

*Cite as (APA):*

Zhikhareva, V., Yuldashev, I. & Sulaimanov, Sh. (2024). Clinical Acute Bulbar Syndrome in a 6-Month-Old Child with Cortical Brain Dysplasia. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 205-211. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/24>

УДК 616-002;616-00;616-07

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/25

## МЕДУЛЛЯРНЫЙ НЕФРОКАЛЬЦИНОЗ

- ©**Муркамилов И. Т.**, ORCID: 0000-0001-8513-9279, SPIN-код: 4650-1168, д-р мед. наук, Киргизская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, [turkamilov.i@mail.ru](mailto:turkamilov.i@mail.ru)
- ©**Айтбаев К. А.**, ORCID: 0000-0003-4973-039X, SPIN-код: 9988-2474, д-р мед. наук, Научно-исследовательский институт молекулярной биологии и медицины, г. Бишкек, Кыргызстан, [kaitbaev@yahoo.com](mailto:kaitbaev@yahoo.com)
- ©**Юсупов Ф. А.**, ORCID: 0000-0003-0632-6653, SPIN-код: 7415-1629, д-р мед. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [furcat\\_y@mail.ru](mailto:furcat_y@mail.ru)
- ©**Райимжанов З. Р.**, ORCID: 0000-0001-5746-6731, SPIN-код: 6061-6463, Главный военный клинический госпиталь им. Н.Н. Бурденко, г. Москва, Россия, [rzrmat@mail.ru](mailto:rzrmat@mail.ru)
- ©**Юсупова З. Ф.**, ORCID: 0000-0001-7621-1128, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [zulkhumor.yusupova.f\\_05@mail.ru](mailto:zulkhumor.yusupova.f_05@mail.ru)
- ©**Юсупова Т. Ф.**, ORCID: 0000-0002-8502-2203, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [yusupova\\_tursunoy\\_f@mail.ru](mailto:yusupova_tursunoy_f@mail.ru)
- ©**Хакимов Ш. Ш.**, ORCID: 0009-0004-0437-0188, Киргизская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, [hakimovshaki13@gmail.com](mailto:hakimovshaki13@gmail.com)
- ©**Нурматов Т. А.**, ORCID:0009-0004-7529-491X, Андижанский государственный медицинский институт, г. Андижан, Узбекистан, [nurmatov.t98@mail.ru](mailto:nurmatov.t98@mail.ru)
- ©**Солижонов Ж. И.**, ORCID: 0009-0003-0078-0609, Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия, [jaloliddinsolijonov44@gmail.com](mailto:jaloliddinsolijonov44@gmail.com)
- ©**Абдыкадыров М. Ш.**, ORCID:0000-0001-5549-3832, Киргизский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации им. С. Б. Даниярова, г. Ош, Кыргызстан, [aratingo@mail.ru](mailto:aratingo@mail.ru)

## MEDULLARY NEPHROCALCINOSIS

- ©**Murkamilov I.**, ORCID: 0000-0001-8513-9279, SPIN-code: 4650-1168, Dr. habil., I.K. Akhunbaev Kyrgyz state medical academy, Bishkek, Kyrgyzstan, [murkamilov.i@mail.ru](mailto:murkamilov.i@mail.ru)
- ©**Aitbaev K.**, ORCID:0000-0003-4973-039X, SPIN-code: 9988-2474, Dr. habil., Scientific Research Institute of Molecular Biology and Medicine, Bishkek, Kyrgyzstan, [kaitbaev@yahoo.com](mailto:kaitbaev@yahoo.com)
- ©**Yusupov F.**, ORCID: 0000-0003-0632-6653, SPIN-code: 7415-1629, Dr. habil., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [furcat\\_y@mail.ru](mailto:furcat_y@mail.ru)
- ©**Raimzhanov Z.**, ORCID: 0000-0001-5746-6731, SPIN code: 6061-6463, Main Military Clinical Hospital named after academical N.N.Burdenko of the Ministry of defense of the Russian Federation, Moscow, Russia, [rzrmat@mail.ru](mailto:rzrmat@mail.ru)
- ©**Yusupova Z.**, ORCID: 0000-0001-7621-1128, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [zulkhumor.yusupova.f\\_05@mail.ru](mailto:zulkhumor.yusupova.f_05@mail.ru)
- ©**Yusupova T.**, ORCID: 0000-0002-8502-2203, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [yusupova\\_tursunoy\\_f@mail.ru](mailto:yusupova_tursunoy_f@mail.ru)
- ©**Khakimov Sh.**, ORCID: 0009-0004-0437-0188, I.K. Akhunbaev Kyrgyz state medical academy, Bishkek, Kyrgyzstan, [hakimovshaki13@gmail.com](mailto:hakimovshaki13@gmail.com)
- ©**Nurmatov T.**, ORCID: 0009-0004-7529-491X, Andijan State Medical Institute, Andijan, Uzbekistan, [nurmatov.t98@mail.ru](mailto:nurmatov.t98@mail.ru)
- ©**Solizhonov Zh.**, ORCID: 0009-0003-0078-0609, Kazan State Medical University, Kazan, Russia, [jaloliddinsolijonov44@gmail.com](mailto:jaloliddinsolijonov44@gmail.com)
- ©**Abdykadyrov M.**, ORCID:0000-0001-5549-3832, Kyrgyz State Medical Institute of Retraining and Advanced Training named after S. B. Daniyarov, Osh, Kyrgyzstan, [aratingo@mail.ru](mailto:aratingo@mail.ru)

*Аннотация.* Медуллярный нефрокальциноз — это клинический вариант хронической болезни почек, характеризующийся диффузным отложением кальциевых и фосфатных солей в паренхиме, что приводит к воспалительно-дистрофическим изменениям и развитию хронической почечной недостаточности. Медуллярный нефрокальциноз подразделяется на первичный (развивается в ранее не измененных почках и сначала поражает проксимальный отдел нефрона) и вторичный (одновременно поражает все отделы почечных клубочков, вызывая нефросклероз и увеличивая риск развития хронической болезни почек). В статье описаны два клинических случая медуллярного нефрокальциноза с различными этиологическими факторами. В первом случае заболевание развилось на фоне регулярного приема цефалоспоринов III поколения (цефтриаксон), во втором — вследствие нарушений метаболизма липидов и пуринов. Обсуждаются генетические и этиопатогенетические аспекты медуллярного нефрокальциноза. Учитывая важность определения причин и патогенетических механизмов медуллярного нефрокальциноза, подчеркивается необходимость тщательной диагностики у взрослых пациентов с изменениями в почечной паренхиме, сопровождающимися гиперпаратиреозом, гипер- или нормокальциемией, гипофосфатемией, гипомагниемией и гиперкальциурией. Диагностический поиск должен включать генетические, метаболические и ятрогенные компоненты поражения почек.

*Abstract.* Medullary nephrocalcinosis is a clinical variant of chronic kidney disease characterized by diffuse deposition of calcium and phosphate salts in the parenchyma, leading to inflammatory-dystrophic changes and the development of chronic renal failure. Medullary nephrocalcinosis is divided into primary (develops in previously unaltered kidneys and initially affects the proximal part of the nephron) and secondary (simultaneously affects all parts of the renal glomeruli, causing nephrosclerosis and increasing the risk of chronic kidney disease). The article describes two clinical cases of medullary nephrocalcinosis with different etiological factors. In the first case, the disease developed against the background of regular use of third-generation cephalosporins (ceftriaxone), while in the second case, it resulted from lipid and purine metabolism disorders. The genetic and etiopathogenetic aspects of medullary nephrocalcinosis are discussed. Given the importance of determining the causes and pathogenetic mechanisms of medullary nephrocalcinosis, the need for thorough diagnostics in adult patients with changes in the renal parenchyma accompanied by hyperparathyroidism, hyper- or normocalcemia, hypophosphatemia, hypomagnesemia, and hypercalciuria is emphasized. Diagnostic workup should include genetic, metabolic, and iatrogenic components of kidney damage.

*Ключевые слова:* медуллярный нефрокальциноз, почки, пирамиды, чашечно-лоханочная система, гиперкальциурия, паратиреоидный гормон, цефалоспорины, цефтриаксон.

*Keywords:* medullary nephrocalcinosis, kidneys, pyramids, calyx-pelvis system, hypercalciuria, parathyroid hormone, cephalosporins, ceftriaxone.

Медуллярный нефрокальциноз представляет собой отложение солей кальция в почечной паренхиме, возникающее при различных нарушениях фосфатно-кальциевого обмена, сопровождаемых гиперкальциемией и гиперкальциурией [1, 2].

У взрослых медуллярный нефрокальциноз обычно диагностируется в возрасте от 20 до 50 лет, чаще у женщин, хотя данное заболевание может проявиться даже у новорожденных и грудных детей [3].

В большинстве случаев, при своевременной диагностике и изменении образа жизни, медуллярный нефрокальциноз протекает доброкачественно, и хроническая почечная недостаточность (ХПН) развивается медленно. Актуальность медуллярного нефрокальциноза обусловлена повышенным риском уролитиаза и инфекцией мочевыводящих путей при этой патологии. Согласно литературным данным, при медуллярном нефрокальцинозе наблюдается постепенное отложение солей кальция и фосфатов в интерстициальную ткань почек [4].

Эти депозиты солей сопровождаются воспалительными и дистрофическими изменениями в паренхиме почек. Со временем патологический процесс может распространяться на кортикальный слой почек [5], что приводит к ускоренному развитию ХПН и артериальной гипертензии. Основными причинами медуллярного нефрокальциноза являются гиперкальциемия и гиперкальциурия (выделение кальция с мочой  $>4$  мг/кг/сутки или коэффициент кальций/креатинин  $> 0,7$  ммоль/л) [6].

Исследователи рассматривают нефрокальциноз как результат нарушения баланса между "факторами риска и защиты" [7].

Цель обзора: продемонстрировать два клинических случая медуллярного нефрокальциноза, различающихся по этиологическим факторам развития, и систематизировать имеющуюся информацию по данному заболеванию.

#### *Описание клинических случаев*

*Клинический пример 1.* Пациентка А., 35 лет, обратилась в клиническую базу кафедры факультетской терапии КГМА им. И.К. Ахунбаева (г. Бишкек) с жалобами на периодические тупые боли в поясничной области симметричного характера. Рост 162 см. Вес 62 кг. Индекс массы тела  $23,6$  кг/м<sup>2</sup>. Артериальное давление 120/80 мм рт. ст., частота сердечных сокращений 80 уд/мин. Сатурация кислорода на атмосферном воздухе в покое 94%. Анамнез болезни: пациентка страдает хроническим гайморитом и синуситом, по поводу чего в течение семи месяцев регулярно получала антибактериальные препараты (цефалоспорины III поколения). Аллергологический анамнез не отягощен. Эпидемиологический анамнез без особенностей. Анамнез жизни: со слов пациентки, росла и развивалась соответственно возрасту. Перенесенные заболевания: острая респираторная вирусная инфекция. Операций и травм не было. Гинекологический анамнез без особенностей, менструальный цикл согласно календарю, без особенностей. Беременности протекали нормально, роды III — физиологические. Послеродовые периоды протекали гладко, кормила детей грудью. Повышений артериального давления не отмечает. Нестероидные противовоспалительные препараты и биологически активные добавки не принимает. В 2022 году по поводу тяжести в поясничной области проходила ультразвуковое исследование почек и желчного пузыря, где каких-либо отклонений выявлено не было.

*Данные инструментальных обследований.* Электрокардиография (ЭКГ): ритм правильный, частота сердечных сокращений 63 в минуту, нормальное положение электрической оси сердца. При проведении рентгенографии органов грудной клетки патологических изменений выявлено не было. Ультразвуковое исследование внутренних органов. Изменения со стороны почек (Рисунок 1). Справа: форма почки бобовидная, контуры ровные, размеры не увеличены 105x45 мм, толщина паренхимы 16 мм, вокруг пирамидок отмечаются эхогенные ободки. Почечный синус не изменен, конкременты не определяется. Очаговой патологии нет. Левая почка: форма горбатая, контуры ровные, размеры не увеличены 98x47 мм, толщина паренхимы 22 мм, вокруг пирамидок отмечаются эхогенные ободки. Почечный синус не изменен, конкременты не определяются. Очаговой

патологии и нарушения оттока мочи нет. Желчный пузырь: форма сегментированная за счет перегиба в дне. Структура желчного пузыря однородная, в просвет проминирует полип размером 3 мм, содержимое полости гомогенное (Рисунок 2).

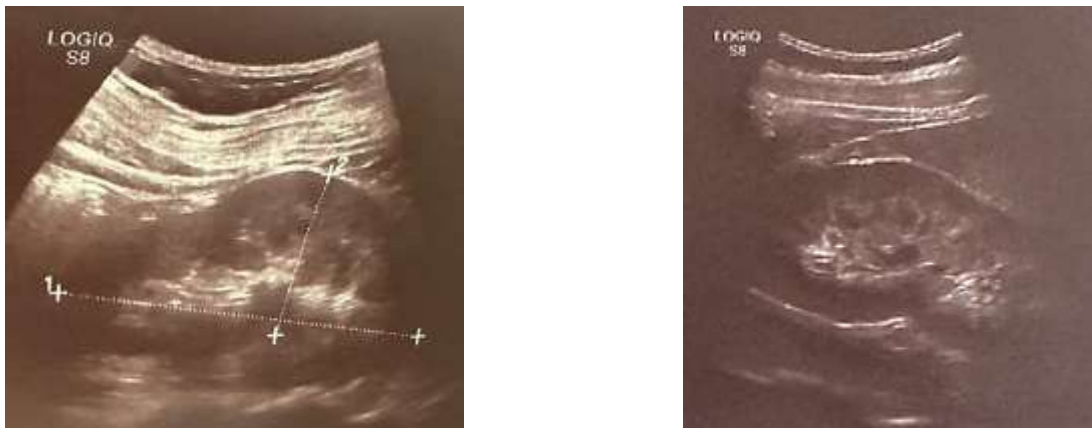


Рисунок 1. УЗИ почек у пациентки А., 35 лет

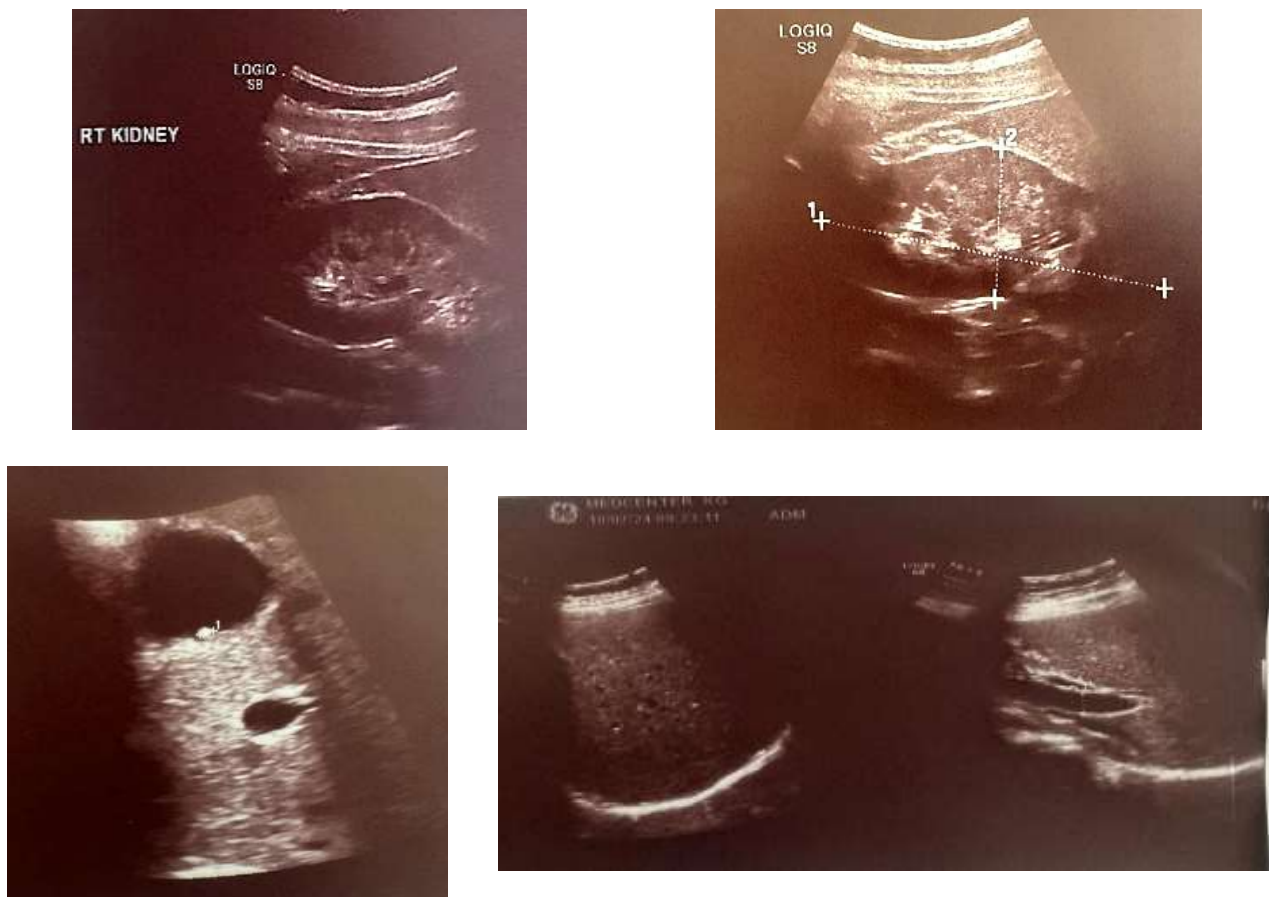


Рисунок 2. УЗИ желчного пузыря и печени у пациентки А., 35 лет

Данные лабораторных исследований. Общий (клинический) анализ мочи: моча прозрачная, соломенно-желтого цвета, относительная плотность 1020 усл. ед., реакция кислая, белок не обнаружен, реакции на глюкозу и кетоновые тела отрицательные, лейкоциты 2-3-4 в п/з, эритроциты неизмененные и измененные отсутствуют, цилиндры, слизь,

бактерии, соли отсутствуют. Периферический анализ крови: гемоглобин 149 г/л, эритроциты  $4,8 \times 10^{12}$ /л, цветной показатель 0,93, гематокрит 44,7%, тромбоциты  $224 \times 10^9$ /л, лейкоциты  $4,7 \times 10^9$ /л, лимфоциты 38,3%, скорость оседания эритроцитов (СОЭ) 6 мм/час. Глюкоза венозной крови натощак 4,4 ммоль/л, группа крови II (A), Rh (+) положительный. Антитела к вирусу иммунодефицита человека (ВИЧ): результат отрицательный. Реакция Вассермана отрицательная. Антитела к вирусам гепатита В и С: реакции отрицательные. Свертывающая система крови: протромбиновое время 13 сек, протромбиновый индекс 100%, международное нормализованное отношение = 1,0. Фибриноген 2,2 г/л, активированное частичное тромбопластиновое время 29 сек. Креатинин крови 73,5 мкмоль/л, мочевины 3,5 ммоль/л. Цистатин С 0,65 мг/л (0,40-0,99). Липидный профиль: общий холестерин 3,64 ммоль/л, холестерин липопротеинов высокой плотности 1,45 ммоль/л, холестерин липопротеинов низкой плотности 2,21 ммоль/л, триглицериды 0,47 ммоль/л. С-реактивный белок <1,0 мг/л (до 5), общий иммуноглобулин Е 9,65 МЕ/мл (0-25), железо крови 14,5 мкмоль/л. Витамин D, 25-гидрокси (кальциферол) 22,20 нг/мл (30-100). Паратиреоидный гормон 72 пг/мл (9,7-75). Активность щелочной фосфатазы 69 Ед/л (40-150). Магний 0,83 ммоль/л (0,77-1,03), кальций 2,34 ммоль/л (2,11-2,55).

Экскреторная функция почек [8]: скорость клубочковой фильтрации (СКФ), рассчитанная по методикам СКД-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) и MDRD (Modification of Diet in Renal Disease) составила 92 мл/мин и 84 мл/мин, соответственно. Клиренс креатинина по способу Cockcroft-Gault — 79 мл/мин. СКФ, рассчитанная по цистатину С — 119,2 мл/мин.

Клинический диагноз: медуллярный (первичный) нефрокальциноз. Хронический вторичный пиелонефрит в фазе латентного воспаления. Полип желчного пузыря.

*Клинический пример 2.* Пациент Х., 24 лет обратился в клиническую базу кафедры факультетской терапии КГМА им. И.К. Ахунбаева с жалобами на умеренную мышечную слабость, периодические ноющие боли в поясничной области с обеих сторон. Рост 173 см. Вес 79 кг. Индекс массы тела  $26,4 \text{ кг/м}^2$ . Артериальное давление 120/80 мм рт. ст., частота сердечных сокращений 79 уд/мин. Сатурация кислорода на атмосферном воздухе в покое 96%. Анамнез болезни: пациент ранее ничем не болел, лекарственные препараты не принимает. Аллергологический анамнез не отягощен. Эпидемиологический анамнез без особенностей. Анамнез жизни: со слов пациента, рос и развивался соответственно возрасту. Перенесенные заболевания: острая респираторная вирусная инфекция. Операций и травм не было. Повышений артериального давления не отмечает. Медицинское обследование проходит впервые с профилактической целью, поскольку отец страдает терминальной ХПН.

Данные инструментальных исследований. На ЭКГ отклонений не зарегистрировано, рентгенография органов грудной клетки без патологических изменений. Ультразвуковое исследование почек. Правая почка: форма обычная, контуры ровные, размеры 102,8x53,9 мм, толщина паренхимы 18 мм, эхогенность паренхимы почек обычной акустической плотности, чашечно-лоханочная система не расширена, в синусе местами определяются гиперэхогенные включения до 2,9 мм (Рисунок 3).

Явные признаки конкрементов на момент исследования отсутствуют. Мочеточник в верхней трети не расширен. Левая почка: форма обычная, контуры ровные, размеры 106,9x53,3 мм, толщина паренхимы 19 мм, эхогенность паренхимы почек обычной акустической плотности, чашечно-лоханочная система не расширена, в синусе местами определяются гиперэхогенные включения до 2,7 мм, в чашечке нижнего сегмента определяется конкремент 3,8 мм в диаметре (Рисунок 4). Мочеточник в верхней трети не расширен.





Рисунок 3. УЗИ почек у пациента Х., 24 лет



Рисунок 4. УЗИ почек у пациента Х., 24 лет

Данные лабораторных исследований. Анализ мочи: моча прозрачная, соломенно-желтого цвета, относительная плотность 1028 кг/л., рН 6,0., реакция кислая, белок 0,15 г/л, глюкоза и кетоновые тела – реакции отрицательные, лейкоциты 2,9 в п/з, эритроциты неизмененные 1,7 в п/з, измененные эритроциты отсутствуют, цилиндры, слизь +, бактерии 49,3 клеток/мкл, соли отсутствуют. Гемоглобин 152 г/л, эритроциты  $4,98 \times 10^{12}$ /л, гематокрит 46,2%, тромбоциты  $281 \times 10^9$ /л, лейкоциты  $10,6 \times 10^9$ /л, лимфоциты 29,3%, эозинофилы 4,9%, СОЭ 5 мм/час. Глюкоза венозной крови натощак 4,62 ммоль/л, группа крови I (0), Rh (+) положительный. Антитела к ВИЧ: результат отрицательный. Реакция Вассермана отрицательная. Антитела к вирусу гепатита В 3,27 мМЕ/мл (менее 10 мМЕ/мл, отсутствие иммунного ответа). Креатинин крови 97,4 мкмоль/л, мочевины 4,2 ммоль/л. Цистатин С 0,79 мг/л (0,40-0,99). Липидный профиль: общий холестерин 5,38 ммоль/л, холестерин липопротеинов высокой плотности 1,11 ммоль/л, холестерин липопротеинов низкой плотности 3,97 ммоль/л, триглицериды 1,60 ммоль/л. С-реактивный белок 1,1 мг/л (до 5). Паратиреоидный гормон 39,3 пг/мл (9,7-75). Альбумин 49 г/л. Активность щелочной фосфатазы 75 Ед/л (40-150). Магний 0,87 ммоль/л (0,77-1,03), кальций 2,45 ммоль/л (2,11-2,55), фосфор 0,95 ммоль/л (0,87 – 1,45). У пациента отмечалась гиперурикемия: мочевая кислота 505,75 мкмоль/л (208,2-428,4) или 8,5 мг/дл (3,5-7,2). Экскреторная функция почек [8]: СКФ, рассчитанная по методикам СКД-ЕРІ и MDRD составила 109 мл/мин и 88 мл/мин, соответственно. Клиренс креатинина по способу Cockcroft-Gault 116 мл/мин. СКФ, рассчитанная по цистатину С — 97,3 мл/мин.

Клинический диагноз: медуллярный (первичный) нефрокальциноз. Уролитиаз. Гиперурикемия. Дислипидемия. Избыточная масса тела.

### *Обсуждение*

В XX веке впервые о нефрокальцинозе упомянул Р. Вирхов, назвав отложения солей кальция в почках «кальциевыми метастазами». Позднее исследователь F. Albright, описав отложения солей кальция в паренхиме почек у пациента с гиперпаратиреозом, ввёл в медицинский лексикон термин «нефрокальциноз» [9].

В начале XXI века было известно более 32 наследственных синдромов, в симптомокомплекс которых входил нефрокальциноз [10].

В настоящее время медуллярный нефрокальциноз рассматривается как классическое полиэтиологическое заболевание с гетерогенными клинико-генетическими проявлениями. К детерминантам риска медуллярного нефрокальциноза относятся генетические, метаболические и ятрогенные факторы [11].

В доступной литературе недостаточно работ, описывающих связь медуллярного нефрокальциноза с приёмом антибактериальных препаратов. Частота лекарственного поражения почек среди уронефрологических заболеваний составляет 20-25%. Высокая частота поражений, вызванных лекарственными средствами, обусловлена уникальной физиологической ролью почек, включающей следующие факторы: самый высокий уровень ренального кровотока (почки получают свыше 25% сердечного выброса); низкое сопротивление ренальных артерий; почти все лекарственные средства выводятся преимущественно почками; длительное применение и/или большие дозы лекарственных препаратов; многие препараты экскретируются путем клубочковой фильтрации и концентрируются в канальцах почек [12].

При применении цефалоспоринов III поколения, в частности цефтриаксона, возрастает вероятность отложения солей кальция в почечной паренхиме, особенно при совместном применении с препаратами кальция, витамина D, фуросемидом, ацетазоламидом, аторвастатином, розувастатином, аллопуринолом, витамином C и нестероидными противовоспалительными препаратами. Следует отметить, что при ятрогенном гипервитаминозе D наблюдается усиленное всасывание кальция в кишечнике и снижение его реабсорбции в канальцах, в результате чего возникает гиперкальциурия с отложением кальция в почечных структурах [13]. У этой категории лиц практически во всех случаях находят симптомы нефрокальциноза, а также лабораторные признаки ХПН. Важно помнить, что прием аскорбиновой кислоты в дозе 2000 мг/сутки значительно повышает экскрецию оксалатов с мочой [14], а совместное применение с витамином D индуцирует возникновение нефрокальциноза.

У лиц с гипервитаминозом D, наряду с отменой соответствующего препарата, необходим прием глюкокортикостероидов (уменьшает всасывание кальция в кишечнике и увеличивает его выведение с фекалиями), кальцитонина (для снижения гиперкальциемии), витамина A (подавляет воздействие избыточного витамина D) и витамина E (как антиоксиданта) [12, 15].

Проведенные исследования показывают, что в настоящее время к защищенным пенициллинам и цефалоспорином II поколения чувствительность патогенных микроорганизмов прогрессивно снижается [16]. В наши дни, наиболее часто в клинической практике в качестве антибактериальной терапии используется цефтриаксон, который и был назначен нашей пациентке. Способствующими факторами нефротоксичности цефтриаксона

являются анемия, гиперкальциемия, гиперурикемия, гипокалиемия, гипоальбуминемия, протеинурия, диарея, хронический запор, насыщенный зеленый чай и т.д.

Опубликованные за последние пять лет исследования демонстрируют увеличение частоты медуллярного нефрокальциноза на фоне применения различных фармакологических и нефармакологических агентов. Например, исследователи [17] описали случай медуллярного нефрокальциноза у 17-летней пациентки, которая неконтролируемо использовала слабительные средства без особых показаний. У пациентки отмечались полидипсия, повышенная суточная экскреция оксалатов и кальция. Биохимический анализ крови показал нормальные уровни электролитов, креатинина, глюкозы и витамина D. В этом клиническом наблюдении медуллярный нефрокальциноз сочетался со вторичным гиперальдостеронизмом [17].

Исследованиями последних лет установлены генетический полиморфизм и фенотипы медуллярного нефрокальциноза. В таблице приведены различные гены, с мутацией которых связаны клинико-лабораторные проявления нефрокальциноза [18].

Таблица

**МОНОГЕННЫЕ ПРИЧИНЫ НЕФРОКАЛЬЦИНОЗА В КЛИНИЧЕСКОЙ НЕФРОЛОГИИ**  
 (адап. Fay J. Dickson и John A. Sayer., 2020).

<i>Гены</i>	<i>Клинические фенотипы</i>
CLCN5	Альбуминурия, гиперкальциурия, нефрокальциноз/ уролитиаз. Риск прогрессирования почечной недостаточности 1 степени к среднему возрасту.
OCRL	Альбуминурия, гиперкальциурия, нефрокальциноз/ уролитиаз. Легкая умственная отсталость, катаракта, окуло-цереброренальный синдром и др.
CYP24A1	Гиперкальциемия, гиперкальциурия, высокий уровень 1,25-дигидроксивитамина D <sub>3</sub> , уролитиаз.
SLC34A1	Гиперкальциемия, гиперкальциурия, высокий уровень 1,25-дигидроксивитамина D <sub>3</sub> , гипофосфатемия, нарушение функции почек, нефрокальциноз.
CLDN16	Гипомагниемия, повышенная экскреция магния и кальция с мочой, полиурия/полидипсия, задержка роста, нефрокальциноз, прогрессирование почечной недостаточности в подростковом возрасте.
CLDN19	Гипомагниемия, повышенная экскреция магния и кальция с мочой, полиурия/полидипсия, задержка роста, нефрокальциноз, прогрессирование почечной недостаточности в подростковом возрасте, а также офтальмологические проявления.
SLC12A1	Многоводие в антенатальном периоде, преждевременные роды и низкий вес при рождении, нефрокальциноз, гипокалиемия, метаболический алкалоз, вторичный гипоальдостеронизм.
ADCY10	Гиперкальциурия, кальциевый уролитиаз, нефрокальциноз
GRHPR	Рецидивирующий уролитиаз, нефрокальциноз, развитие почечной недостаточности в единичных случаях.
GDNF	Уролитиаз, нефрокальциноз, рецидивирующие инфекции мочевыводящих путей, нарушения pH мочи.

Гиперкальциурия, т.е. экскреция кальция с мочой более 4 мг/кг/сутки, является предпосылкой к развитию медуллярного нефрокальциноза. Имеются данные о случае наследственного гипофосфатемического рахита с гиперкальциурией, нефрокальцинозом и уролитиазом вследствие мутации гена SLC34A3 [19].

В одном из исследований [20] продемонстрированы результаты наблюдения за 11-летним ребенком, страдающим нефрокальцинозом и уролитиазом. Как отмечают исследователи, при генетическом тестировании у ребенка была обнаружена мутация c.2010delG (или p.Asp671fs) гена CLCN5, которая ранее не была описана при болезни Дента-

1. Авторы указывают, что нормальный уровень рН крови, низкомолекулярная протеинурия за счет патологической экскреции бета-2-микроглобулина, гиперкальциурия и низкий уровень канальцевой реабсорбции фосфатов без гиперкальциемии указывают на наследственную тубулопатию – болезнь Дента (X-сцепленная рецессивная проксимальная тубулопатия) [20]. К настоящему времени по всему миру описано около 250 семей с болезнью Дента-1 [21].

В Кыргызской Республике случаи болезни Дента-1 не выявлены из-за ограниченной доступности к генетическому тестированию и недостаточной осведомленности о заболевании среди медицинских специалистов. Важно помнить, что болезнь Дента-1, как редкая патология почек, характеризуется гиперкальциурией, уролитиазом и медленно прогрессирующей ХПН [22, 23].

На наш взгляд, при наличии патологической экскреции бета-2-микроглобулина с мочой и медуллярного нефрокальциноза, особенно в педиатрической практике, в круг дифференциально-диагностического поиска необходимо, в первую очередь, включить болезнь Дента-1. Редкая диагностика данной патологии и отсутствие эпидемиологической характеристики обусловлены гетерогенностью клинических, функциональных и лабораторных проявлений заболевания. В упомянутом выше исследовании описаны признаки болезни Дента-1 у 13-летнего ребенка, у которого наблюдались X-образное искривление ног, изменение походки, боли в ногах при ходьбе, задержка роста и повышенная потливость [21].

Лабораторное обследование выявило у ребенка протеинурию, уменьшение минеральной плотности костной ткани и кальцинаты в почках. Проведенное генетическое исследование подтвердило мутацию гена CLCN5 [21].

Всеми исследователями признаётся тот факт, что начало мочевого синдрома в раннем возрасте требует исключения врожденной или наследственной патологии. В частности, увеличение концентрации паратиреоидного гормона и снижение фосфатов в сыворотке крови, а также клинические проявления рахита у ребенка, скорее всего, связаны с мутацией гена CLCN5 [24]. При поздней диагностике у таких детей, как правило, выявляется мочевого синдром и медуллярный нефрокальциноз.

Клинический спектр наследственного гипофосфатемического рахита с гиперкальциурией продолжает расширяться. Как уже было сказано, во взрослой когорте пациентов медуллярный нефрокальциноз может развиваться на фоне снижения минеральной плотности костной ткани. В работе А. Fernández-Sánchez с соавторами представлен случай медуллярного нефрокальциноза у 54-летней пациентки с остеопорозом, гиперкальциурией и уролитиазом. При дополнительном обследовании Next Generation Sequencing (NGS) у пациентки выявлена мутация гена CYP24A1. Как отмечают исследователи, гомозиготные формы, связанные с мутацией CYP24A1, приводят к дефекту 24-гидроксилазы с последующим повышением уровня 1 $\alpha$ ,25-дигидроксивитамина D [25].

В настоящее время получены новые генетические мутации (CLDN-16), проявляющиеся тубулопатией, нарушением электролитного состава крови и медуллярным нефрокальцинозом [26].

Нефрокальциноз подразделяют на медуллярный и кортикальный. По данным ультразвукового исследования различают следующие стадии медуллярного нефрокальциноза [6].

- А. Наличие гиперэхогенных пирамидок.
- Б. Белые гилянды и (или) диффузная гиперэхогенность.
- В. Наличие акустической тени.

Как отмечают исследователи, во многих случаях медуллярный нефрокальциноз протекает бессимптомно и выявляется как случайная находка (при ультразвуковом исследовании или рентгенографии органов брюшной полости). Определение содержания кальция сыворотки крови является неотъемлемой частью диагностики медуллярного нефрокальциноза и уточнения ее ассоциации с гиперкальциемией или нормокальциемией. Необходимо помнить, что при изменении рН крови и концентрации альбумина меняется и уровень общего кальция. В этой связи, при оценке содержания кальция необходимо учитывать уровень альбумина в крови [27].

При легкой степени гиперкальциемии клинические симптомы медуллярного нефрокальциноза обычно отсутствуют [28]. Эти данные полностью подтверждаются в нашем клиническом наблюдении, где у пациентки медуллярный нефрокальциноз выявлен при случайном ультразвуковом исследовании (Рисунок 5). Самое интересное, что у нашей пациентки год назад при ультразвуковом исследовании признаки медуллярного нефрокальциноза и полипа желчного пузыря обнаружены не были. Кроме того, концентрация кальция, щелочной фосфатазы, магния и паратиреоидного гормона были в пределах референтных значений. Этиологическим фактором в инициации медуллярного нефрокальциноза у нашей пациентки послужил регулярный прием антибиотиков (цефалоспорины III поколения, цефтриаксон). Как представлено на Рисунке 5, наиболее частыми причинами развития медуллярного нефрокальциноза являются: 1 — автономный гиперпаратиреоз; 2 — почечный тубулярный ацидоз; 3 — медуллярная губчатая почка; 4 — идиопатическая гиперкальциурия; 5 — оксалоз; 6 — болезнь Дента (чаще выявляется у мужчин и имеет высокий риск прогрессирования ХПН) и 7 — синдром “milk-alkali” или «молочно-алкалоидный синдром» [29].

Кроме того, в качестве дополнительных этиологических факторов развития медуллярного нефрокальциноза выдвинуты: передозировка витамина D, системный прогрессирующий остеопороз, септико-метастатические изменения костей, туберкулез костей, синдром Барттера, саркоидоз, гипотиреоз или тиреотоксикоз (клинически значимые), папилонекроз, множественные переломы костей, злоупотребление диуретиками [30, 31].

К этиологическим факторам кортикального нефрокальциноза можно отнести прием амфотерицина В, оксалоз, гломерулонефрит, сепсис у беременных, жировой некроз в пластической хирургии и т.д. Здесь важно отметить, что после бариатрической хирургии, липофилинга, липосакции, маммопластики, абдоминопластики в отдаленном периоде нередко регистрируются медуллярный нефрокальциноз и уролитиаз вследствие массивного повреждения жировой ткани. Пока частота подобных осложнений, связанная с липомоделированием различных частей тела, в клинической практике ещё не оценена.

Обсуждая аспекты медуллярного нефрокальциноза следует остановиться на отдельных нозологических типах патологии самой почки. Так, дистальный канальцевый ацидоз подразделяется на врожденную и приобретенную формы. При дистальном канальцевом ацидозе наблюдается нарушение секреции ионов водорода в дистальном отделе нефрона, что сопровождается развитием метаболического ацидоза [32, 33].

У лиц с дистальным канальцевым ацидозом отмечается мышечная слабость, полидипсия и полиурия.

В недавно опубликованном исследовании [34] наиболее частыми клинико-лабораторными проявлениями идиопатической инфантильной гиперкальциемии 1 типа были медуллярный нефрокальциноз (100%) и снижение уровня паратиреоидного гормона в крови (90%). Исследователи также отметили, что гиперкальциемия была выявлена у 75% детей, гиперкальциурия — у 60% пациентов, а уролитиаз — у 20% детей.

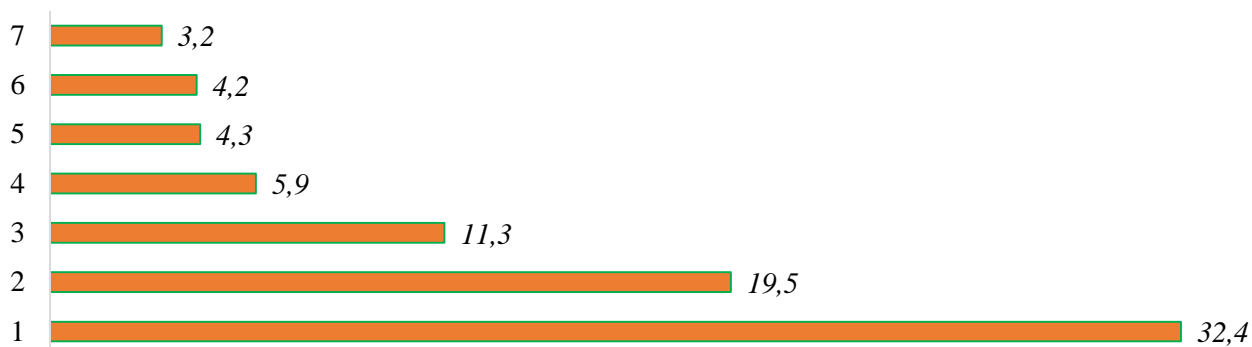


Рисунок 5. Причины развития медуллярного нефрокальциноза (%).

В одном из ретроспективных исследований показано, что в детской популяции возникновение медуллярного нефрокальциноза было связано с первичной (идиопатической) гиперкальциурией, различными наследственными тубулярными нарушениями и профилактическим приемом витамина D [35].

У лиц с первичной (идиопатической) гиперкальциурией регистрируется избыточное выделение кальция с мочой на фоне нормального уровня кальция в крови. Патогенетические аспекты гиперкальциурии подробно изложены в исследовании [6].

Важно помнить, что существуют также семейные формы медуллярного нефрокальциноза. Часто медуллярный нефрокальциноз в детской популяции проявляется психомоторными нарушениями и инфекцией мочевыводящих путей. Во взрослой когорте медуллярный нефрокальциноз часто трансформируется в уролитоаз.

В настоящее время повышенный интерес к медуллярному нефрокальцинозу обусловлен его полиморфными клиническими проявлениями. В литературе описан случай почечного тубулярного ацидоза, сопровождающегося неврологическими изменениями (снижение мышечного тонуса нижних конечностей), медуллярным нефрокальцинозом и почечной недостаточностью [36].

Клинический спектр медуллярного нефрокальциноза вариабельный, и нередко заболевание развивается на фоне других патологий. В недавнем сообщении описан случай медуллярного нефрокальциноза у 28-летней женщины с первичным гиперпаратиреозом после карциномы паращитовидных желез [37].

Некоторые исследователи связывают происхождение медуллярного нефрокальциноза с врожденной или приобретенной дисфункцией щитовидной железы [38, 39]. Описан случай нефрокальциноза у 7-месячного ребенка с мышечной гипотонией, дефицитом массы тела, врожденным гипотиреозом и множественными конкрементами в почках [40]. Как отмечают исследователи, у ребенка в клиническом анализе мочи были обнаружены кристаллы оксалата кальция и признаки умеренной оксалатурии [40].

Важно помнить, что в детской популяции медуллярный нефрокальциноз может протекать под маской желудочно-кишечных и неврологических расстройств, а также обменно-метаболических заболеваний [41, 42].

При длительном течении медуллярного нефрокальциноза у большинства пациентов выявляется уролитоаз различной степени выраженности. Согласно некоторым авторам, к настоящему времени идентифицировано более 200 различных патологических состояний, сопровождающихся образованием уролитоаза [43].

В исследовании И. Н. Захаровой и соавт. (2021) представлен клинический случай эозинофильного эзофагита у 11-летнего ребенка, где при ультразвуковом исследовании органов брюшной полости были выявлены признаки медуллярного нефрокальциноза [44].

В работе [45] представлен клинический случай рецидивирующего нефролитиаза, нефрокальциноза и умеренной паратиреоидной гормон-независимой гиперкальциемической гиперкальциурии у пациента 20 лет. Многими исследованиями отмечено, что независимо от первопричины, развитие отложений солей кальция и фосфатов в паренхиме почек приводит к прогрессирующему снижению ренальной функции [5-7]. В клинической нефрологии медуллярная губчатая почка, как аномалия развития, ассоциирована с высоким риском рецидивирующего уролитиаза и нефрокальциноза [46].

Как уже было сказано, у нашего пациента Х., 24 лет, с медуллярным нефрокальцинозом выявлены нарушения метаболизма липидов (повышение концентрации общего холестерина, холестерина липопротеинов низкой плотности) и пуринов (повышение концентрации мочевой кислоты в крови). Повышение концентрации мочевой кислоты  $>0,42$  ммоль/л у мужчин и  $>0,36$  ммоль/л у женщин при отсутствии боли в суставах рассматривается как бессимптомная гиперурикемия, которая, в свою очередь, повышает вероятность развития медуллярного нефрокальциноза. В клинике внутренних болезней существует синергизм метаболических факторов кардио-рено-цереброваскулярного риска [47, 48]. При атерогенной гипер- и дислипидемии, независимо от пола и возраста, отмечается увеличение риска развития нефрокальциноза [49]. Эти данные подтверждаются исследованиями, в которых метаболические нарушения приводили к образованию солей и конкрементов в мочевыделительной системе и развитию нефрокальциноза [50].

Согласно опубликованным данным, при медуллярном нефрокальцинозе вокруг почечных пирамид виден гиперэхогенный ободок различной толщины, который может давать акустическую тень [51].

При резко выраженном кальцинозе возможна сплошная кальцификация пирамид. Представленные клинические примеры и данные из литературы показывают, что ранняя диагностика и выявление факторов, способствующих возникновению медуллярного нефрокальциноза, требуют междисциплинарного подхода. Предпосылки медуллярного нефрокальциноза в детском возрасте проявляются нарушениями метаболического статуса во взрослом периоде жизни, что является важным аспектом во взаимодействии педиатрической и взрослой нефрологии и урологии. Из-за разнообразного влияния различных факторов на возникновение и течение медуллярного нефрокальциноза, молекулярно-генетическое исследование генов-модификаторов остается важным и приоритетным направлением в клинической нефрологии.

Диспансеризация лиц с медуллярным нефрокальцинозом преследует несколько целей: мониторинг электролитного состава крови и мочи, а также фильтрационной функции почек, с целью предупреждения гидронефротических изменений и новых случаев появления терминальной хронической почечной недостаточности. На этапе оказания медико-профилактической помощи лицам с медуллярным нефрокальцинозом целесообразно взаимодействие педиатра, нефролога, уролога, диетолога и психолога. Такой комплексный подход является ключом к успеху в лечении пациента.

*Прозрачность исследования.* Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

*Список литературы:*

1. Моисеев С. В., Шилов Е. М. Поражение почек при орфанных наследственных заболеваниях // Терапевтический архив. 2024. Т. 96. №6. С. 559-564. <https://doi.org/10.26442/00403660.2024.06.202722>
2. Морозов С. Л., Длин В. В., Воздвиженская Е. С. Клиническое значение гипоцитратурии у детей с нефрокальцинозом и уролитиазом // Педиатрия. Журнал им. ГН Сперанского. 2016. Т. 95. №5. С. 72-75.
3. Oh G. J., Butani L. Nephrocalcinosis in Neonates // NeoReviews. 2024. V. 25. №2. P. e88-e98. <https://doi.org/10.1542/neo.25-2-e88>
4. Shavit L., Jaeger P., Unwin R.J. What is nephrocalcinosis? // Kidney international.2015.Т.88.№.1.С.35-43. <https://doi.org/10.1038/ki.2015.76>
5. Папиж С. В., Приходина Л. С., Захарова Е. Ю. Клинико-генетическая гетерогенность первичной гипероксалурии 1-го типа // Клиническая нефрология. 2011. №.4. С. 63-69.
6. Михайлова Т. В., Мальцев С. В., Пудовик Т. В. Нефрокальциноз при наследственных заболеваниях и синдромах у детей // Практическая медицина. 2019. Т. 17.5. С. 31-37. <https://doi.org/10.32000/2072-1757-2019-5-31-37>
7. Бакетин П. С., Моллаев Р. А., Мазуренко Д. А., Григорьев В. Е., Гаджиев Н. К., Обидняк В. М., Попов С. В. Патогенетические варианты мочекаменной болезни // Педиатр. 2017. Т. 8. №.1. С. 95-105. <https://doi.org/10.17816/PED8195-105>
8. Клинические рекомендации. Хроническая болезнь почек (ХБП) // Нефрология 2021. Т. 25. №5. С. 10-82. <https://doi.org/10.36485/1561-6274-2021-25-5-10-82>
9. Mortensen J. D., Emmett J. L. Nephrocalcinosis: a collective and clinicopathologic study // The Journal of Urology.1954. V. 71. №4. P. 398-406. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)67800-5](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)67800-5)
10. Godron A., Harambat J., Boccio V., Mensire A., May A., Rigother C., Vargas-Poussou R. Familial Hypomagnesemia with Hypercalciuria and Nephrocalcinosis: Phenotype – Genotype Correlation and Outcome in 32 Patients with: CLDN16: or: CLDN19: Mutations // Clinical Journal of the American Society of Nephrology. 2012. V. 7. №5. P. 801-809. <https://doi.org/10.2215/CJN.12841211>
11. Ammenti A., Pelizzoni A., Cecconi M., Molinari P. P., Montini G. Nephrocalcinosis in children: a retrospective multi- centre study // Acta paediatrica. 2009. V. 98. №10. P. 1628-1631. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2009.01401.x>
12. Постников С. С., Грацианская А. Н., Костылева М. Н. Лекарственные поражения почек // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2016. V. 95. №4. P. 167-173.
13. Al-Shebel A., Michel G., Breiderhoff T., Müller D. Urinary acidification does not explain the absence of nephrocalcinosis in a mouse model of familial hypomagnesaemia with hypercalciuria and nephrocalcinosis (FHHNC) // International Journal of Molecular Sciences. 2024. V. 25. №3. P. 1779. <https://doi.org/10.3390/ijms25031779>
14. Винниченко Л. В., Исмаилова И. А., Делягин В. М. Педиатрические аспекты мочекаменной болезни // Практическая медицина. 2018. Т. 16. №8. С. 27-33.
15. Гусель В. А., Маркова И. В. Справочник педиатра по клинической фармакологии. Л.: Медицина, 1989. 317 с.
16. Чугунова О. Л., Ярошевская О. И. Оценка мочевого синдрома с позиции врача-педиатра (лекция) // Педиатрия. Consilium Medicum. 2022. №1. С. 72–82. <https://doi.org/10.26442/26586630.2022.1.201517>
17. Сибилева Е. Н., Миронова Н. Ю., Коробицына Г. В., Кошлакова О. Т., Ипатова О. Е. Вторичный гиперальдостеронизм и медуллярный нефрокальциноз у подростка как следствие



самостоятельного, неконтролируемого приема слабительных // Проблемы Эндокринологии. 2019. Т. 65. №4. С. 263-267. <https://doi.org/10.14341/probl9946>

18. Dickson F. J., Sayer J. A. Nephrocalcinosis: a review of monogenic causes and insights they provide into this heterogeneous condition // International Journal of Molecular Sciences. 2020. V. 21. №1. P.369. <https://doi.org/10.3390/ijms21010369>

19. Левиашвили Ж. Г., Савенкова Н. Д., Любимова О. В., Леви Н. Л., Амирян М. О., Карпова Т. В. Орфанный наследственный гипофосфатемический рахит с гиперкальциурией, нефрокальцинозом вследствие мутации гена SLC34A3 (обзор литературы и клиническое наблюдение) // Нефрология. 2021. Т. 25. №3. С. 52-60. <https://doi.org/10.36485/1561-6274-2021-25-3-52-60>

20. Кулу Б., Санчакли О., Сакаллиоглу О. Новая мутация с. 2010delG гена CLCN5 при болезни Дента у 11-летнего мальчика, страдающего нефролитиазом и нефрокальцинозом // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2018. Т. 63. №2. С. 70-72.

21. Егорова В. Б., Мунхалова Я. А., Новопроезжая Д. А., Березкина Д. З. Клинический случай: болезнь Дента у ребенка // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. МК Аммосова. Серия: Медицинские науки. 2023. №3(32). С. 27-33. <https://doi.org/10.25587/SVFU.2023.54.34.003>

22. Li Q., Yang Z., Zang R., Liu S., Yu L., Wang J., Sun S. Clinical features and genetic analysis of 15 Chinese children with dent disease // Renal Failure. 2024. V. 46. №1. P. 2349133. <https://doi.org/10.1080/0886022X.2024.2349133>

23. Wang Y., Xu L., Zhang Y., Fu H., Gao L., Guan Y., Hu L. Dent disease 1-linked novel CLCN5 mutations result in aberrant location and reduced ion currents // International Journal of Biological Macromolecules. 2024. V. 257. P. 128564. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.128564>

24. Gefen A. M., Zaritsky J. J. Review of childhood genetic nephrolithiasis and nephrocalcinosis // Frontiers in Genetics. 2024. V. 15. P. 1381174. <https://doi.org/10.3389/fgene.2024.1381174>

25. Fernández-Sánchez A., Cárdenas-Salas J. J., Kelly F. B., Campos-Valverde D., Bueno-Serrano G., Alcoba-García M. P., Vázquez C. CYP24A1 Deficiency Mimicking Other Causes of Hypercalciuria and Nephrocalcinosis: A Case Report // Clinical & Translational Metabolism. 2024. V. 22. №1. P. 1-5. <https://doi.org/10.1007/s12018-024-09293-4>

26. Thapa R., Roy A., Nayek K., Basu A. Identification of a novel homozygous missense mutation in the CLDN16 gene to decipher the ambiguous clinical presentation associated with autosomal dominant hypocalcaemia and familial hypomagnesemia with hypercalciuria and nephrocalcinosis in an Indian family // Calcified Tissue International. 2024. V. 114. №2. P. 110-118. <https://doi.org/10.1007/s00223-023-01142-8>

27. Максимова С. М., Самойленко И. Г., Бухтияров Э. В., Максимова Н. В., Шаповалова А. С. Случай нефрокальциноза и нефролитиаза у новорожденного ребенка // Здоровье ребенка. 2011. №5. С. 115-119.

28. Jones G., Kaufmann M., St-Arnaud R. Infantile hypercalcemia type 1 (HCINF1): a rare disease resulting in nephrolithiasis and nephrocalcinosis caused by mutations in the vitamin D catabolic enzyme, CYP24A1 // J Endocrinol Invest. 2024. V. 1. P. 8. <https://doi.org/10.1007/s40618-024-02381-8>

29. Shavit L., Jaeger P., Unwin R. J. What is nephrocalcinosis? // Kidney international. 2015. V. 88. №1. P. 35-43. <https://doi.org/10.1038/ki.2015.76>

30. Katz M. E., Karlowicz M. G., Adelman R. D., Werner A. L., Solhaug M. J. Nephrocalcinosis in very low birth weight neonates: sonographic patterns, histologic characteristics,

and clinical risk factors // J Ultrasound Med. 1994. V. 13. №10. P. 777-782.  
<https://doi.org/10.7863/jum.1994.13.10.777>

31. Bhojani N., Paonessa J. E., Hameed T. A., Worcester E. M., Evan A. P., Coe F. L., Borofsky M. S., Lingeman J.E. Nephrocalcinosis in Calcium Stone Formers Who Do Not have Systemic Disease // J Urol. 2015. V. 194. №5. P. 1308-1312.  
<https://doi.org/10.1016/j.juro.2015.05.074>

32. Giglio S., Montini G., Trepiccione F., Gambaro G., Emma F. Distal renal tubular acidosis: a systematic approach from diagnosis to treatment // J Nephrol. 2021. V. 34. №6 P. 2073-2083.  
<https://doi.org/10.1007/s40620-021-01032-y>

33. Palmer B. F., Kelepouris E., Clegg D. J. Renal Tubular Acidosis and Management Strategies: A Narrative Review // Adv Ther. 2021. V. 38. №2. P. 949-968.  
<https://doi.org/10.1007/s12325-020-01587-5>

34. Папиж С. В., Шумихина М. В., Тюльпаков А. Н., Приходина Л. С. Идиопатическая инфантильная гиперкальциемия, тип 1: клинико-генетическая характеристика российской когорты детей // Нефрология и диализ. 2023. Т. 25. №1. С. 76-88. <https://doi.org/10.28996/2618-9801-2023-1-76-88>

35. Rönnefarth G., Misselwitz J., Members of the Arbeitsgemeinschaft für pädiatrische Nephrologie. Nephrocalcinosis in children: a retrospective survey // Pediatric Nephrology. 2000. V. 14. P. 1016-1021. <https://doi.org/10.1007/s004670050065>

36. Hazarika T., Das T., Bora M., Choudhury D., Medhi P., Kakoti S., Choudhury S. A Child with Distal (Type 1) Renal Tubular Acidosis Presenting with Progressive Gross Motor Developmental Regression, Medullary Nephrocalcinosis, and Acute Renal Failure-A Case Report // Apollo Medicine. 2024. P. 09760016241245574. <https://doi.org/10.1177/097600162412455>

37. Benbrahim F. Z., Ankri M., Essaber H. Medullary Nephrocalcinosis as a Rare Complication of Hyperparathyroidism // Clin Image Case Rep J. 2024. V. 6. №1. P. 374.

38. Saha S., Kandasamy D., Sharma R., Bal C., Sreenivas V., Goswami R. Nephrocalcinosis, renal dysfunction, and calculi in patients with primary hypoparathyroidism on long-term conventional therapy // The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2020. V. 105. №4. P.e1215-e1224. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgz319>

39. Rönnefarth G., Misselwitz J., Members of the Arbeitsgemeinschaft für pädiatrische Nephrologie. Nephrocalcinosis in children: a retrospective survey // Pediatric Nephrology. 2000. V. 14. P. 1016-1021. <https://doi.org/10.1007/s004670050065>

40. Zgheib O., Quteineh L., Parvex P., Marconi C., Schwitzgebel V., Bertacchi M. A case of nephrocalcinosis in a 7-month-old with congenital hypothyroidism: Insights from targeted exome sequencing // Pediatric Discovery. 2024. V. 2. №1. P. e53. <https://doi.org/10.1002/pdi3.53>

41. Sliman G. A., Winters W. D., Shaw D. W., Avner E. D. Hypercalciuria and nephrocalcinosis in the oculocerebrorenal syndrome // The Journal of urology. 1995. V. 153. №4. P. 1244-1246. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(01\)67575-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(01)67575-X)

42. Karunakar P., Krishnamurthy S., Rajavelu T. N., Deepthi B., Thangaraj A., Chidambaram, A. C. A child with tetany, convulsions, and nephrocalcinosis: Questions // Pediatric Nephrology. 2021. V. 36. P. 4115-4117. <https://doi.org/10.1007/s00467-021-05238-x>

43. Галкина Н. Г., Калинина Е. А., Галкин А. В. Мочекаменная болезнь: современные представления об этиологии (обзор) // Саратовский научно-медицинский журнал. 2020. Т. 16. №3. С. 773-779.

44. Захарова И. Н., Османов И. М., Пампура А. Н., Хомерики С. Г., Воробьева А. С., Гончарова Л. В., Сгибнева А. И. Эозинофильный эзофагит: все еще трудно и редко

диагностируемое состояние. Клинический случай // Педиатрия. Приложение к журналу Consilium Medicum. 2021. №1. С.57-62. <https://doi.org/10.26442/26586630.2021.1.200838>

45. Рожинская Л. Я., Пушкарева А. С., Мамедова Е. О., Богданов В. П., Захарова В. В., Иоутси В. А., Белая Ж. Е., Мельниченко Г. А. Паратгормон-независимая гиперкальциемия и гиперкальциурия у пациента с нефролитиазом и нефрокальцинозом, обусловленные нарушением метаболизма витамина D вследствие дефекта гена CYP24A1 // Остеопороз и остеопатии. 2021. Т. 24. №1. С. 26-33. <https://doi.org/10.14341/osteo12920>

46. Дуванов Д. А., Чехонацкая М. Л., Россоловский А. Н. Медуллярная губчатая почка, осложнённая нефролитиазом: факторы риска рецидивирующего камнеобразования, комплексная лучевая и патоморфологическая диагностика, лечебная тактика // Бюллетень медицинских интернет-конференций. Общество с ограниченной ответственностью Наука и инновации. 2017. Т. 7. №1. С. 253-254.

47. Муркамилов И. Т., Фомин В. В., Муркамилова Ж. А., Сабиров И. С., Сабирова А. И., Умурзаков Ш. Э., Юсупов Ф. А., Маанаев Т. И., Гасанов К. А. Ассоциация гипертриглицеридемии с факторами риска сердечно-сосудистых и почечных осложнений у лиц с высоким сердечно-сосудистым риском // Российский кардиологический журнал. 2023. Т. 28. №2. С. 42-49. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2023-5215>

48. Панченко М. Г., Гасанов М. З., Батюшин М. М., Казанская А. А., Аппаков Г. И. Клинико-патогенетические особенности эндотелиальной дисфункции у пациентов с хронической болезнью почек и ее вклад в развитие когнитивных нарушений // Нефрология. 2024. Т. 28. №2. С. 43-54. <https://doi.org/10.36485/1561-6274-2024-28-2-43-54>

49. Ouyang J., Fan B., Cao C., Fan Z., Ding L., Shi Y. Association between dyslipidemia and nephrolithiasis risk in a Chinese population // Urologia internationalis. 2019. V. 103. №2. P. 156-165. <https://doi.org/10.1159/000496208>

50. Дворяковский И. В., Акопян А. И., Зоркин С. Н. Возможные ошибки при распознавании камней в почках по данным ультразвукового исследования // Российский педиатрический журнал. 2017. Т. 20. №1. С. 53-57. [http://dx.doi.org/10.18821/1560-9561-2017-20\(1\)-53-57](http://dx.doi.org/10.18821/1560-9561-2017-20(1)-53-57)

51. Ганькова И. В. Ультразвуковая диагностика воспалительных и диффузных заболеваний почек. Минск: БелМАПО, 2023. 28 с.

#### References:

1. Moiseev, S. V., & Shilov, E. M. (2024). Porazhenie pochek pri orfannyh nasledstvennyh zabojevanijah. *Terapevticheskiy arhiv*, 96(6), 559-564. (in Russian). <https://doi.org/10.26442/00403660.2024.06.202722>

2. Morozov, S. L., Dlin, V. V., & Vozdvizhenskaja, E. S. (2016). Klinicheskoe znachenie gipocitratirii u detej s nefrokalk'cinozom i urolitiazom. *Pediatrica. Zhurnal im. GN Speranskogo*, 95(5), 72-75. (in Russian).

3. Oh, G. J., & Butani, L. (2024). Nephrocalcinosis in Neonates. *NeoReviews*, 25(2), e88-e98. <https://doi.org/10.1542/neo.25-2-e88>

4. Shavit, L., Jaeger, P., & Unwin, R. J. (2015). What is nephrocalcinosis?. *Kidney international*, 88(1), 35-43. <https://doi.org/10.1038/ki.2015.76>

5. Papij, S. V., Prihodina, L. S., Zaharova, E. Yu., & Nagel, M. (2011). Clinical and genetic heterogeneity of primary hyperoxaluria type 1. *Clinical nephrology*, 4, 63-69.

6. Mikhailova, T. V., Maltsev, S. V., Pudovik, T. V. (2019). Nephrocalcinosis with hereditary diseases and syndromes in children. *Practical Medicine*, 17(5), 31-37. (in Russian). <https://doi.org/10.32000/2072-1757-2019-5-31-37>

7. Baketin, P. S., Mollaev, R. A., Mazurenko, D. A., Grigoryev, V. E., Gadzhiev, N. K., Obidnyak, V. M., Pisarev, A. V., Tagirov, N. S., Malkhasyan, V. A., Petrov, S. B., & Popov, S.V. (2017). Pathogenic Variants of Urolithiasis. *Pediatrician (St. Petersburg)*, 8(1), 95-105. (in Russian). <https://doi.org/10.17816/PED8195-105>
8. Clinical recommendations. (2021). Chronic kidney disease (CKD). *Nephrology (Saint-Petersburg)*, 25(5), 10-82. (in Russian). <https://doi.org/10.24884/1561-6274-2021-25-5-10-82>
9. Mortensen, J. D., & Emmett, J. L. (1954). Nephrocalcinosis: a collective and clinicopathologic study. *The Journal of Urology*, 71(4), 398-406. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)67800-5](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)67800-5)
10. Godron, A., Harambat, J., Boccio, V., Mensire, A., Mayo, A., Rigotherier, C., ... & Vargas-Poussou, R. (2012). Familial Hypomagnesemia with Hypercalciuria and Nephrocalcinosis: Phenotype – Genotype Correlation and Outcome in 32 Patients with: CLDN16: or: CLDN19: Mutations. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 7(5), 801-809. <https://doi.org/10.2215/CJN.12841211>
11. Ammenti, A., Pelizzoni, A., Cecconi, M., Molinari, P. P., & Montini, G. (2009). Nephrocalcinosis in children: a retrospective multi- centre study. *Acta paediatrica*, 98(10), 1628-1631. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2009.01401.x>
12. Postnikov, S. S., Gratsianskaya, A. N., & Kostyleva, M. N. (2016). Drug-induced kidney injury. *Pediatrics*, 95(4), 167-173. (in Russian).
13. Al-Shebel, A., Michel, G., Breiderhoff, T., & Müller, D. (2024). Urinary acidification does not explain the absence of nephrocalcinosis in a mouse model of familial hypomagnesaemia with hypercalciuria and nephrocalcinosis (FHHNC). *International Journal of Molecular Sciences*, 25(3), 1779. <https://doi.org/10.3390/ijms25031779>
14. Vinnichenko, L. V., Ismailova, I. A., & Delyagin, V. M. (2018). Pediatric aspects of urolithiasis. *Practical Medicine*, 16(8), 27-33. (in Russian).
15. Gusel V. A., & Markova I. V. (1989). *Pediatrician's Handbook of clinical pharmacology*. Leningrad. (in Russian).
16. Chugunova, O. L., & Yaroshevskaya, O. I. (2022). Assessment of changes in urinalysis from the position of general pediatrician. *Pediatrics. Consilium Medicum*, 1, 72–82. (in Russian). <https://doi.org/10.26442/26586630.2022.1.201517>
17. Sibileva, E. N., Mironova, N. Yu., Korobitcina, G. V., Koshlakova, O. T., & Ipatova, O. E. (2019). Secondary hyperaldosteronism and medullary nephrocalcinosis caused by self-administered and uncontrolled laxative use in an adolescent patient. *Problems of Endocrinology*, 65(4), 263-267. (in Russian). <https://doi.org/10.14341/probl9946>
18. Dickson, F. J., & Sayer, J. A. (2020). Nephrocalcinosis: a review of monogenic causes and insights they provide into this heterogeneous condition. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(1), 369.
19. Leviashvili, Zh. G., Savenkova, N. D., Lyubimova, O. V., Levi, N. L., Amiryan, M. O., & Karpova, T. V. (2021). Orphanic hereditary hypophosphatemic rachit with hypercalciuria, nephrocalcinosis on account of mutation gene SLC34A3(Review and case report). *Nephrology (Saint-Petersburg)*, 25(3), 52-60. (in Russian). <https://doi.org/10.36485/1561-6274-2021-25-3-52-60>
20. Kulu, B., Sancakli, O., & Sakallioglu, O. (2018). A novel mutation c.2010delG of CLCN5 gene associated with Dent disease-1 in an 11-year-old male with nephrolithiasis and nephrocalcinosis. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii (Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics)*, 63(2), 70-72. (in Russian). <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2018-63-2-70-72>

21. Egorova, V. B., Munkhalova, Ya. A., Novopriyehzhaya, D. A., & Berezkina, D. Z. (2023). Clinical case: dent disease in a child. *Bulletin of the Northeastern Federal University named after MK Ammosov. Series. Medical Sciences*, 3(32), 27-33. (in Russian). <https://doi.org/10.25587/SVFU.2023.54.34.003>
22. Li, Q., Yang, Z., Zang, R., Liu, S., Yu, L., Wang, J., ... & Sun, S. (2024). Clinical features and genetic analysis of 15 Chinese children with dent disease. *Renal Failure*, 46(1), 2349133. <https://doi.org/10.1080/0886022X.2024.2349133>
23. Wang, Y., Xu, L., Zhang, Y., Fu, H., Gao, L., Guan, Y., ... & Hu, L. (2024). Dent disease 1-linked novel CLCN5 mutations result in aberrant location and reduced ion currents. *International Journal of Biological Macromolecules*, 257, 128564. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.128564>
24. Gefen, A. M., & Zaritsky, J. J. (2024). Review of childhood genetic nephrolithiasis and nephrocalcinosis. *Frontiers in Genetics*, 15, 1381174. <https://doi.org/10.3389/fgene.2024.1381174>
25. Fernández-Sánchez, A., Cárdenas-Salas, J. J., Kelly, F. B., Campos-Valverde, D., Bueno-Serrano, G., Alcoba-García, M. P., ... & Vázquez, C. (2024). CYP24A1 Deficiency Mimicking Other Causes of Hypercalciuria and Nephrocalcinosis: A Case Report. *Clinical & Translational Metabolism*, 22(1), 1-5. <https://doi.org/10.1007/s12018-024-09293-4>
26. Thapa, R., Roy, A., Nayek, K., & Basu, A. (2024). Identification of a novel homozygous missense mutation in the CLDN16 gene to decipher the ambiguous clinical presentation associated with autosomal dominant hypocalcaemia and familial hypomagnesemia with hypercalciuria and nephrocalcinosis in an Indian family. *Calcified Tissue International*, 114(2), 110-118. <https://doi.org/10.1007/s00223-023-01142-8>
27. Maksimova, S. M., Samoylenko, I. G., Bukhtiyarov, E. V., Maksimova, N. V., & Shapovalova, A. S. (2011). The case report of nephrocalcinosis and nephrolithiasis in newborn. *The child's health*, 5, 115-119. (in Russian).
28. Jones G., Kaufmann M., & St-Arnaud R. (2024). Infantile hypercalcemia type 1 (HCINF1): a rare disease resulting in nephrolithiasis and nephrocalcinosis caused by mutations in the vitamin D catabolic enzyme, CYP24A1. *J Endocrinol Invest*, 1, 8. <https://doi.org/10.1007/s40618-024-02381-8>
29. Shavit, L., Jaeger, P., & Unwin, R. J. (2015). What is nephrocalcinosis?. *Kidney international*, 8(1), 35-43. <https://doi.org/10.1038/ki.2015.76>
30. Katz, M. E., Karłowicz, M. G., Adelman, R. D., Werner, A. L., & Solhaug, M. J. (1994). Nephrocalcinosis in very low birth weight neonates: sonographic patterns, histologic characteristics, and clinical risk factors. *Journal of ultrasound in medicine*, 13(10), 777-782.
31. Bhojani, N., Paonessa, J. E., Hameed, T. A., Worcester, E. M., Evan, A. P., Coe, F. L., ... & Lingeman, J. E. (2015). Nephrocalcinosis in calcium stone formers who do not have systemic disease. *The Journal of urology*, 194(5), 1308-1312. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2015.05.074>
32. Giglio, S., Montini, G., Trepiccione, F., Gambaro, G., & Emma, F. (2021). Distal renal tubular acidosis: a systematic approach from diagnosis to treatment. *Journal of Nephrology*, 1-11. <https://doi.org/10.1007/s40620-021-01032-y>
33. Palmer, B. F., Kelepouris, E., & Clegg, D. J. (2021). Renal tubular acidosis and management strategies: a narrative review. *Advances in therapy*, 38, 949-968. <https://doi.org/10.1007/s12325-020-01587-5>
34. Papizh S. V., Shumikhina M. V., Tiulpakov A. N., Prikhodina L. S. (2023). Idiopathic infantile hypercalcemia, type 1: clinical and genetic features of Russian cohort of patients. *Nephrology and Dialysis*, 25(1), 76-88. (In Russ.) <https://doi.org/10.28996/2618-9801-2023-1-76-88>

35. Rönnefarth, G., Misselwitz, J., & Members of the Arbeitsgemeinschaft für pädiatrische Nephrologie. (2000). Nephrocalcinosis in children: a retrospective survey. *Pediatric Nephrology*, 14, 1016-1021. <https://doi.org/10.1007/s004670050065>
36. Hazarika, T., Das, T., Bora, M., Choudhury, D., Medhi, P., Kakoti, S., ... & Choudhury, S. (2024). A Child with Distal (Type 1) Renal Tubular Acidosis Presenting with Progressive Gross Motor Developmental Regression, Medullary Nephrocalcinosis, and Acute Renal Failure-A Case Report. *Apollo Medicine*, 09760016241245574. <https://doi.org/10.1177/097600162412455>
37. Benbrahim, F. Z., Ankri, M., & Essaber, H. (2024). Medullary Nephrocalcinosis as a Rare Complication of Hyperparathyroidism. *Clin Image Case Rep J*, 6(1), 374.
38. Saha, S., Kandasamy, D., Sharma, R., Bal, C., Sreenivas, V., & Goswami, R. (2020). Nephrocalcinosis, renal dysfunction, and calculi in patients with primary hypoparathyroidism on long-term conventional therapy. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 105(4), e1215-e1224. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgz319>
39. Rönnefarth, G., Misselwitz, J., & Members of the Arbeitsgemeinschaft für pädiatrische Nephrologie. (2000). Nephrocalcinosis in children: a retrospective survey. *Pediatric Nephrology*, 14, 1016-1021. <https://doi.org/10.1007/s004670050065>
40. Zgheib, O., Quteineh, L., Parvex, P., Marconi, C., Schwitzgebel, V., & Bertacchi, M. (2024). A case of nephrocalcinosis in a 7-month-old with congenital hypothyroidism: Insights from targeted exome sequencing. *Pediatric Discovery*, 2(1), e53. <https://doi.org/10.1002/pdi3.53>
41. Sliman, G. A., Winters, W. D., Shaw, D. W., & Avner, E. D. (1995). Hypercalciuria and nephrocalcinosis in the oculocerebrorenal syndrome. *The Journal of urology*, 153(4), 1244-1246. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(01\)67575-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(01)67575-X)
42. Karunakar, P., Krishnamurthy, S., Rajavelu, T. N., Deepthi, B., Thangaraj, A., & Chidambaram, A. C. (2021). A child with tetany, convulsions, and nephrocalcinosis: Questions. *Pediatric Nephrology*, 36, 4115-4117. <https://doi.org/10.1007/s00467-021-05238-x>
43. Galkina, N. G., Kaliniva, E. A., & Galkin A. V. (2020). Urolithiasis: modern concepts of etiology of disease (review). *Saratov Journal of Medical Scientific Research*, 16(3), 773-779. (in Russian).
44. Zakharova, I. N., Osmanov, I. M., Pampura, A. N., Khomeriki, S. G., Vorob'eva, A. S., Goncharova, L. V., Dmitrieva, D. K., Koshurnikova, A. S., Kvirkvelia, M. A., Simakova, M. A., & Sgibneva, A. I. (2021). Eosinophilic esophagitis: still a difficult condition to diagnose. Case report. *Pediatrics. Consilium Medicum*, 1, 57-62. (in Russian). <https://doi.org/10.26442/26586630.2021.1.200838>
45. Rozhinskaya, L. Ya., Pushkareva, A. S., Mamedova, E. O., Bogdanov, V. P., Zakharova, V. V., Ioutsi, V. A., Belaya, Zh. E., & Melnichenko, G. A. (2021). Parathyroid hormone-independent hypercalcemia and hypercalciuria of a patient with nephrolithiasis and nephrocalcinosis and impaired vitamin D metabolism due to a defect in the CYP24A1 gene. *Osteoporosis and Bone Diseases*, 24(1), 26-33. (in Russian). <https://doi.org/10.14341/osteo12920>
46. Duvanov, D. A., Chekhonatskaya, M. L., & Rossolovsky, A. N. (2017). Medullary spongy kidney complicated by nephrolithiasis: risk factors for recurrent stone formation, complex radiation and pathomorphological diagnostics, therapeutic tactics. *Bulletin of medical Internet conferences. Limited Liability Company Science and Innovation*, 7(1), 253-254. (in Russian).
47. Murkamilov, I. T., Fomin, V. V., Murkamilova, Zh. A., Sabirov, I. S., Sabirova, A. I., Umurzakov, Sh. E., Yusupov, F. A., Maanaev, T. I., & Gasanov, K. A. (2023). Association of hypertriglyceridemia with risk factors for cardiovascular and renal complications in individuals with high cardiovascular risk. *Russian Journal of Cardiology*, 28(2), 5215. (in Russian). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2023-5215>

48. Panchenko, M. G., Gasanov, M. Z., Batyushin, M. M., Kazanskaya, A. A., & Appakov, G. I. (2024). Clinical and pathogenetic features of the development of endothelial dysfunction in patients with chronic kidney disease and its contribution to the development of cognitive impairments. *Nephrology (Saint Petersburg)*, 28(2), 43-54. (in Russian). <https://doi.org/10.36485/1561-6274-2024-28-2-43-54>

49. Ding, Q., Ouyang, J., Fan, B., Cao, C., Fan, Z., Ding, L., ... & Shi, Y. (2019). Association between dyslipidemia and nephrolithiasis risk in a Chinese population. *Urologia internationalis*, 103(2), 156-165. <https://doi.org/10.1159/000496208>

50. Dvoryakovskiy I. V., Akopyan A. I., & Zorkin S. N. (2017). Possible errors in the recognition of kidney stones according to data of ultrasound examination. *Rossiiskii Pediatricheskii Zhurnal (Russian Pediatric Journal)*, 20(1), 53-57. (in Russian). [http://dx.doi.org/10.18821/1560-9561-2017-20\(1\)-53-57](http://dx.doi.org/10.18821/1560-9561-2017-20(1)-53-57)

51. Gankova, I. V. (2023). Ultrasound diagnostics of inflammatory and diffuse kidney diseases: textbook. Minsk. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 20.08.2024 г.

Принята к публикации  
30.08.2024 г.

*Ссылка для цитирования:*

Муркамилов И. Т., Айтбаев К. А., Юсупов Ф. А., Райимжанов З. Р., Юсупова З. Ф., Юсупова Т. Ф., Хакимов Ш. Ш., Нурматов Т. А., Солижонов Ж. И., Абдыкадыров М. Ш. Медуллярный нефрокальциноз // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 212-231. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/25>

*Cite as (APA):*

Murkamilov, I., Aitbaev, K., Yusupov, F., Raimzhanov, Z., Yusupova, Z., Yusupova, T., Khakimov, Sh., Nurmatov, T., Solizhonov, Zh. & Abdykadyrov, M. (2024). Medullary Nephrocalcinosis. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 212-231. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/25>

УДК 616.01/-099.616-099

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/26

## ТОКСИЧЕСКОЕ И МЕТАБОЛИЧЕСКОЕ ПОРАЖЕНИЯ ПОЧЕК: В ФОКУСЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ НАПИТКИ

- ©**Муркамилов И. Т.**, ORCID: 0000-0001-8513-9279, SPIN-код: 4650-1168, д-р мед. наук, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, [murkamilov.i@mail.ru](mailto:murkamilov.i@mail.ru)
- ©**Сабиров И. С.**, ORCID: 0000-0002-8387-5800, SPIN-код: 2222-5544, д-р мед. наук., Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, [sabirov\\_is@mail.ru](mailto:sabirov_is@mail.ru)
- ©**Юсупов Ф. А.**, ORCID: 0000-0003-0632-6653, SPIN-код: 7415-1629, д-р мед. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [furcat\\_y@mail.ru](mailto:furcat_y@mail.ru)
- ©**Райимжанов З. Р.**, ORCID: 0000-0001-5746-6731, SPIN-код: 6061-6463, Главный военный клинический госпиталь им. Н.Н. Бурденко, г. Москва, Россия, [rzrmat@mail.ru](mailto:rzrmat@mail.ru)
- ©**Юсупова З. Ф.**, ORCID: 0000-0001-7621-1128, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [zulkhumor.yusupova.f\\_05@mail.ru](mailto:zulkhumor.yusupova.f_05@mail.ru)
- ©**Юсупова Т. Ф.**, ORCID: 0000-0002-8502-2203, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [yusupova\\_tursunoy\\_f@mail.ru](mailto:yusupova_tursunoy_f@mail.ru)
- ©**Хакимов Ш. Ш.**, ORCID: 0009-0004-0437-0188, Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, [hakimovshaki13@gmail.com](mailto:hakimovshaki13@gmail.com)
- ©**Нурматов Т. А.**, ORCID:0009-0004-7529-491X, Андижанский государственный медицинский институт, г. Андижан, Узбекистан, [nurmatov.t98@mail.ru](mailto:nurmatov.t98@mail.ru)
- ©**Солижонов Ж. И.**, ORCID: 0009-0003-0078-0609, Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия, [jaloliddinsolijonov44@gmail.com](mailto:jaloliddinsolijonov44@gmail.com)
- ©**Абдыкадыров М. Ш.**, ORCID:0000-0001-5549-3832, Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации им. С. Б. Даниярова, г. Ош, Кыргызстан, [aratingo@mail.ru](mailto:aratingo@mail.ru)

## TOXIC AND METABOLIC KIDNEY INJURY: FOCUS ON ENERGY DRINKS

- ©**Murkamilov I.**, ORCID: 0000-0001-8513-9279, SPIN-code: 4650-1168, Dr. habil., I.K. Akhunbaev Kyrgyz state medical academy, Bishkek, Kyrgyzstan, [murkamilov.i@mail.ru](mailto:murkamilov.i@mail.ru)
- ©**Sabirov I.**, ORCID: 0000-0002-8387-5800, SPIN-code: 2222-5544, Dr. habil., Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, [sabirov\\_is@mail.ru](mailto:sabirov_is@mail.ru)
- ©**Yusupov F.**, ORCID: 0000-0003-0632-6653, SPIN-code: 7415-1629, Dr. habil., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [furcat\\_y@mail.ru](mailto:furcat_y@mail.ru)
- ©**Raimzhanov Z.**, ORCID: 0000-0001-5746-6731, SPIN code: 6061-6463, Main Military Clinical Hospital named after academical N.N.Burdenko of the Ministry of defense of the Russian Federation, Moscow, Russia, [rzrmat@mail.ru](mailto:rzrmat@mail.ru)
- ©**Yusupova Z.**, ORCID: 0000-0001-7621-1128, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [zulkhumor.yusupova.f\\_05@mail.ru](mailto:zulkhumor.yusupova.f_05@mail.ru)
- ©**Yusupova T.**, ORCID: 0000-0002-8502-2203, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [yusupova\\_tursunoy\\_f@mail.ru](mailto:yusupova_tursunoy_f@mail.ru)
- ©**Khakimov Sh.**, ORCID: 0009-0004-0437-0188, I.K. Akhunbaev Kyrgyz state medical academy, Bishkek, Kyrgyzstan, [hakimovshaki13@gmail.com](mailto:hakimovshaki13@gmail.com)
- ©**Nurmatov T.**, ORCID: 0009-0004-7529-491X, Andijan State Medical Institute, Andijan, Uzbekistan, [nurmatov.t98@mail.ru](mailto:nurmatov.t98@mail.ru)
- ©**Solizhonov Zh.**, ORCID: 0009-0003-0078-0609, Kazan State Medical University, Kazan, Russia, [jaloliddinsolijonov44@gmail.com](mailto:jaloliddinsolijonov44@gmail.com)
- ©**Abdykadyrov M.**, ORCID:0000-0001-5549-3832, Kyrgyz State Medical Institute of Retraining and Advanced Training named after S. B. Daniyarov, Osh, Kyrgyzstan, [aratingo@mail.ru](mailto:aratingo@mail.ru)



*Аннотация.* В настоящее время энергетические напитки на рынке представлены средне- и сильногазированными, а также безалкогольными и слабоалкогольными продуктами. В мире зарегистрировано более 500 брендов, производящих тонизирующие напитки. Длительное злоупотребление энергетических напитков может привести к серьезным последствиям. Поражение почек, вызванное энергетическими напитками становится актуальной медико-социальной проблемой, так как при длительном употреблении наблюдается зависимость от них, онемение конечностей, сердцебиение, головные боли и головокружение, боли в прекардиальной области, повышение свертываемости крови, учащенное мочеиспускания, раздражительность, депрессия, бессонница, повышенная утомляемость, тревога, страх и судороги. Широкое и бесконтрольное употребление энергетических напитков может вызвать социальный дисбаланс в обществе, снижение умственной и физической работоспособности, особенно у подростков. Токсические свойства энергетических напитков проявляются в зависимости от объема и состава, товарного вида, длительности приема, а также сопутствующего заболевания. Доступность, широкая популяризация через рекламу в средствах массовой информации, недостаточная информированность молодежи о вредных эффектах энергетических напитков служат условием для развития поражения внутренних органов при их употреблении. В статье приведены данные научной литературы по эпидемиологии факторов риска развития и прогрессирования хронической почечной недостаточности. Обсуждаются негативные последствия на здоровье человека при длительном злоупотреблении энергетиков. Представлены результаты клинического наблюдения за пациентом Н., 31 год, у которой на фоне длительного употребления энергетиков развился неолугоурический вариант острого повреждение почек. При лабораторном исследовании была выявлена гипергликемия, дислипидемия, гиперкреатининемия (креатинин крови 161,0 мкмоль/л) и гиперцитокинемия за счет увеличение сывороточной концентрации интерлейкина-6. Скорость клубочковой фильтрации (СКФ) был на уровне 48 мл/мин. На фоне проводимой терапии восстановлена функция почек: креатинин крови 85,9 мкмоль/л, СКФ возросла до 116 мл/мин.

*Abstract.* Currently, energy drinks on the market are represented by medium and highly carbonated, as well as non-alcoholic and low-alcohol products. More than 500 brands producing energy drinks are registered in the world. Long-term abuse of energy drinks can lead to serious consequences. Kidney damage caused by energy drinks is becoming an urgent medical and social problem, since with prolonged use there is dependence on them, numbness of the limbs, palpitations, headaches and dizziness, pain in the precordial region, increased blood clotting, frequent urination, irritability, depression, insomnia, increased fatigue, anxiety, fear and convulsions. Widespread and uncontrolled use of energy drinks can cause social imbalance in society, decreased mental and physical performance, especially in adolescents. The toxic properties of energy drinks are manifested depending on the volume and composition, presentation, duration of intake, as well as concomitant disease. Availability, wide popularization through advertising in the media, insufficient awareness of young people about the harmful effects of energy drinks serves as a condition for the development of damage to internal organs when consuming them. The article presents data from scientific literature on the epidemiology of risk factors for the development and progression of chronic renal failure. Negative effects on human health with long-term abuse of energy drinks are discussed. The article presents the results of clinical observation of patient N., 31 years old, who developed a neo-oliguric variant of acute kidney injury against the background of long-term use of energy drinks. Laboratory testing revealed hyperglycemia, dyslipidemia, hypercreatininemia (blood creatinine 161.0  $\mu\text{mol/l}$ ) and hypercytokinemia due to an increase in the

serum concentration of interleukin-6. The glomerular filtration rate (GFR) was at the level of 48 ml/min. Against the background of the therapy, kidney function was restored: blood creatinine 85.9  $\mu\text{mol/l}$ , GFR increased to 116 ml/min.

*Ключевые слова:* энергетики, токсическая нефропатия, хроническая почечная недостаточность.

*Keywords:* energy drinks, toxic nephropathy, chronic renal failure.

*Эпидемиология хронической почечной недостаточности.* Распространенность хронической почечной недостаточности (ХПН) неуклонно растет, особенно в странах с низким доходом населения. В 2022 году в Кыргызской Республике численность лиц с терминальной ХПН превышала более двух с половиной тысяч. В настоящее время в Кыргызской Республике на хроническом программном гемодиализе находится 2750 пациентов с терминальной ХПН, к сожалению, это цифра устойчиво растет. По опубликованным данным, за 2014-2018 годы в Казахстане находились на хроническом программном гемодиализе 9310 пациентов [1].

В Узбекистане на 2019 год, численность пациентов с терминальной ХПН составила 3064 [2].

За последние 25 лет в Узбекистане количество лиц с патологией почек увеличилось на 135%. Как сообщают исследователи, ежегодный прирост пациентов, находящихся на заместительной почечной терапии составляет 21,7-23,6% [2].

По данным российских экспертов, число пациентов, находящихся в течение года на заместительной почечной терапии (гемодиализ, перитонеальный диализ, имеющих почечный аллотрансплантат), выросло за 6-летний период почти на 40% – с 352 до 477 человек на 1 млн. населения [3].

Как подчеркивают исследователи, общее число пациентов на всех видах заместительной почечной терапии к концу 2023 года составило 71366 человек: 53874 — на гемодиализе, 1922 — на перитонеальном диализе и 15570 — с трансплантированной почкой [3].

Необходимо отметить, что во всем мире ХПН больше распространена среди лиц мужского пола [3, 4].

Глобальный рост распространенности патологии почек, особенно у людей трудоспособного и репродуктивного возраста создает не только медицинскую, но и социальную нагрузку для общества. Несмотря на улучшения диагностики патологии почек, во многих клинических ситуациях лечения ХПН, особенно на консервативно-курабельной стадии становится малоэффективным, а смертность от дисфункции почек и ассоциированных с ней сердечно-сосудистых осложнений остается высокой. Так, в ранее опубликованном исследовании замечено, что в 2016 г ХПН явилась причиной смерти 1,2 млн. людей в мире [5].

*Причины развития хронической почечной недостаточности.* В настоящее время этиологическая структура ХПН существенно расширяется. Наиболее частыми причинами развития ХПН являются сахарный диабет 2 типа, артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца и коморбидные патологии (Таблица). Этиология ХПН различается в зависимости от региона, места и условия проживания человека, а также этнической принадлежности. Не менее важными факторами в развитии ХПН считаются низкий вес при рождении человека, белково-энергетическая недостаточность в детстве, принадлежность к

негроидной расы, а также пожилой возраст [6, 7]. Свой вклад вносят также и экологические (окружающие) факторы.

Таблица  
ЭТИОЛОГИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ В РАЗЛИЧНЫХ  
ВОЗРАСТНЫХ ПЕРИОДАХ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

<i>Молодой возраст, 18-44 лет</i>	<i>Средний возраст, 45-59 лет</i>	<i>Пожилой возраст, 60-74 лет</i>	<i>Старческий возраст, 75-89 лет</i>
Аномалия развития структур почек	Сахарный диабет 2-го типа	Коморбидные патологии	Коморбидные патологии
Токсическое поражение	Артериальная гипертензия	Сахарный диабет 2-го типа	Сахарный диабет 2-го типа
БАДы, энергетики, протеины	Мочекаменная болезнь	Артериальная гипертензия	Артериальная гипертензия
Сосудистые заболевания	Метаболическое и токсическое поражения почек, Патология единственной почки	Ишемическая болезнь сердца, Патология единственной почки	Ишемическая болезнь сердца
Гломерулярные заболевания почек	Ожирение, Поликистоз почек	Новообразования почки	Мультифокальный атеросклероз
Системные заболевания соединительной ткани	Ишемическая болезнь сердца, Иммуновоспалительные ревматические заболевания	Ятрогенное поражение почек	Новообразования почки, Патология единственной почки
Сахарный диабет 1-го типа	Ятрогенное поражение почек	Мультифокальный атеросклероз	Ятрогенное поражение почек

В последние годы, одной из причин ХПН является бесконтрольное, длительное употребление энергетических напитков. Согласно проведенным исследованиям, примерно 38-40% школьников употребляют энергетики [8].

Имеется свидетельство, что свыше 71% молодых людей употребляют энергетики, причем смешивают их с алкоголем [9].

По утверждению производителей энергетических напитков, при их употреблении повышаются работоспособность и физическая активность. Как отмечено [8], отдельные компоненты, входящие в состав энергетических напитков, могут приносить пользу организму человека. Тем не менее, негативное воздействие почти всегда проявляется в случае чрезмерного потребления энергетических напитков, а при передозировке возможен даже летальный исход [8].

Длительное употребление энергетических напитков способны вызывать зависимость от них. Как показали результаты социологического опроса подростки недостаточно осведомлены о воздействии энергетических напитков на организм человека [10].

Необходимо помнить, что широкое и бесконтрольное употребление энергетических напитков может вызвать социальный дисбаланс в обществе, снижение умственной и физической работоспособности, особенно у подростков. В настоящее время все больше накапливаются клинические данные поражения внутренних органов при чрезмерном употреблении энергетических напитков. В открытой печати случаи поражения почек на фоне злоупотребления энергетическими напитками представлены недостаточно.

*Цель исследования.* Представить клинический случай поражения почек на фоне длительного употребления энергетических напитков. *Материал и методы.* Проведен поиск литературы в научных электронных библиотеках eLibrary и КиберЛенинка по ключевому

слову «энергетические напитки». Была использована медицинская карта пациента Н., 31 лет, проживающего в сельской местности.

#### *Описание клинических случаев*

Пациент Н., 31 лет, водитель (работает в течение 4 лет), обратился на клиническую базу кафедры факультетской терапии КГМА им. И.К. Ахунбаева (г. Бишкек) с жалобами на тошноту, мышечную слабость, периодические боли в поясничной области. Рост составлял 173 см, вес — 90 кг, а индекс массы тела — 30 кг/м<sup>2</sup>.

Артериальное давление равнялось 120/80 мм рт. ст., частота сердечных сокращений — 109 уд/мин. Сатурация кислорода при дыхании атмосферным воздухом в покое составила 95%. Из анамнеза болезни следует подчеркнуть, что ранее пациент лечился у уролога по месту жительства по поводу болевого синдрома в поясничной области, принимал препарат цистон с положительным эффектом.

В 2020 г по поводу тяжести и боли в поясничной области проходил ультразвуковое исследование почек, где каких-либо изменений выявлено не было. Аллергологический анамнез не отягощен. Эпидемиологический анамнез без особенностей. Из анамнеза жизни: со слов пациента, рос и развивался соответственно возрасту. Перенесенные заболевания: острая респираторная вирусная инфекция. Операций и травм не было. Повышение артериального давления не отмечает. Нестероидные противовоспалительные препараты не принимает, биологически активные добавки не использует. Курение с 9-го класса, 6 шт сигарет в день. С 11 класса периодически употреблял спиртные напитки. С 18 лет начал употреблять энергетические напитки— в начале по 1 бутылке 1 раз в день, далее 3-4 бутылки в день.

#### *Данные инструментальных обследований.*

*Ультразвуковое исследования почек.* Правая почка: положение и форма типичное, контуры четкие и ровные, размеры 122x52 мм, толщина паренхимы 21 мм, эхогенность паренхимы обычной акустической плотности, эхоструктура однородная, кортико-медуллярная дифференциация сохранена. Чашечно-лоханочная система не дилатирована, признаков конкрементов не найдено. Мочеточник в верхней трети не расширен. Левая почка: положение и форма типичное, контуры четкие и ровные, размеры 130x61 мм, толщина паренхимы 21 мм, эхогенность паренхимы обычной акустической плотности, эхоструктура однородная, кортико-медуллярная дифференциация сохранена. Чашечно-лоханочная система не дилатирована, признаков конкрементов не найдено. Мочеточник в верхней трети не расширен (Рисунок 1).



Рисунок 1. УЗИ почек у пациента Н., 31 лет

Мочевой пузырь: обычной формы, объем в момент осмотра 168 см<sup>3</sup>, контуры ровные, четкие. Стенки мочевого пузыря не утолщены, пролифератов слизистой не выявлено,

содержимое гомогенное. В полости пузыря, в проекции устьев и нижней трети мочеточников камней и образований не выявлено. Мочеточник в нижней трети не расширен (Рисунок 2).



Рисунок 2. УЗИ мочевого пузыря у пациента Н., 31 лет

Предстательная железа: 35x33x31 мм, объем 19 см<sup>3</sup>. Форма не изменена, контуры четкие, ровные. Паренхима: неоднородная, средней эхогенности, определяются гиперэхогенные включения в центральных зонах. Междольковая борозда не выражена. Простатический отдел уретры не изменен, семенные пузырьки не расширены. Перипростатические венозные сплетения не расширены (Рисунок 3).



Рисунок 3. УЗИ предстательной железы у пациента Н., 31 лет

Щитовидная железа: расположена обычно, контуры ровные, четкие, кровоток в паренхиме не усилен. Структура однородная, мелкозернистая, правая доля: 20x18x55 мм, объем 10 см<sup>3</sup>, левая доля: 18x16x52 мм, объем 7 см<sup>3</sup>, перешеек 3,5 мм, общий объем 17 см<sup>3</sup>. Регионарные лимфатические узлы без особенностей (Рисунок 4).

Лабораторные показатели пациента Н., 31 лет. Анализ мочи: цвет мочи соломенно-желтый, прозрачная, относительная плотность мочи 1030 кг/л., pH мочи 5,5., белок, глюкоза и кетоновые тела отрицательные, лейкоциты 2,5 в п/з, эритроциты 0,5 в п/з, эритроциты неизменные 0,5 в п/з, цилиндров нет, слизь +, бактерии 3,4 клеток/мкл, соли отсутствуют.



Рисунок 4. УЗИ щитовидной железы у пациента Н., 31 лет

Анализ периферической крови: гемоглобин — 179 г/л, эритроциты —  $5,82 \times 10^{12}$ /л, гематокрит — 54,1%, тромбоциты —  $244 \times 10^9$ /л, лейкоциты —  $7,15 \times 10^9$ /л, лимфоциты — 27,2%, эозинофилы — 1,4%, скорость оседания эритроцитов — 3 мм/час. Параметры биохимического анализа крови: глюкоза венозной крови натощак — 6,09 ммоль/л. Липидный профиль: общий холестерин — 4,46 ммоль/л, холестерин липопротеинов высокой плотности — 0,70 ммоль/л, холестерин липопротеинов низкой плотности — 3,12 ммоль/л, триглицериды — 3,38 ммоль/л. Паратиреоидный гормон — 32,9 пг/мл (9,7-75). Тиреоидный профиль: тиреотропный гормон — 8,880 мМЕ/мл (0,35-4,94), тироксин — 95,25 нмоль/л (62,67–150,8), трийодтиронин — 1,79 нмоль/л (0,89-2,44).

Антитела к тиреоидной пероксидазе — 0,06 МЕ/мл (0-5,61). Функциональные пробы гепатобилиарного тракта: активность аспаратаминотрансферазы (АсТ) и аланинаминотрансферазы (АлТ) составила 26 и 32 Ед/л, соответственно. Гамма-глутамилтрансфераза — 45 Ед/л (12-64). Активность щелочной фосфатазы составила 202 Ед/л (40-150). Альбумин — 46 г/л, альфа амилаза — 39 Ед/л (25-125), липаза — 35 Ед/л (8-78), Антитела к H. Pylori (Ig G) составила 6,6 (0-1,20). Электролитный состав крови: калий — 4,3 ммоль/л, кальций — 2,49 ммоль/л (2,11-2,55), фосфор — 1,56 ммоль/л (0,87-1,45). Витамин D, 25-гидроксид (кальциферол) 23,20 нг/мл (30-100).

У пациента отмечалась гиперурикемия: мочевая кислота — 351,05 мкмоль/л (208,2–428,4) или 5,9 мг/дл (3,5-7,2). Гомоцистеин — 8,38 мкмоль/л (3,4-20,4). Маркеры воспаления: С-реактивный белок — 1,8 мг/л (до 5), фибриноген — 2,79 г/л, интерлейкин — 6-13,7 пг/мл (до 10). Экскреторная функция почек [7]: креатинин крови 161,0 мкмоль/л, скорость клубочковой фильтрации (СКФ) рассчитанная по методикам СКД-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) и MDRD (Modification of Diet in Renal Disease Study) составила 48 мл/мин и 46 мл/мин соответственно. Клиренс креатинина по формуле Cockcroft-Gault составил 75 мл/мин. Пациенту был выставлен клинический диагноз.: Острое повреждение почек в стадии повреждения (RIFLE-I), неолугоанурический вариант, токсической этиологии. Рекомендовано: отказ от курения, исключить прием энергетических напитков, обильное питье. В качестве медикаментозной терапии были назначены пентоксифиллин, дротаверин, рыбий жир и эссенциальные фосфолипиды. В динамике лечения у пациента заметно улучшилось общее состояние: тошнота не беспокоит, исчезли мышечная слабость и боли в поясничной области.

В биохимическом анализе крови: глюкоза венозной крови натощак — 4,89 ммоль/л, интерлейкин — 6-8,56 пг/мл (до 10). При оценке экскреторной функции почек [7] отмечались следующие изменения: креатинин крови — 85,9 мкмоль/л, СКФ по методике СКД-EPI и

MDRD составила 116 мл/мин и 96 мл/мин соответственно. Существенно вырос клиренс креатинина по формуле Cockcroft-Gault, составив 140 мл/мин.

### *Обсуждение*

Токсическое воздействие энергетических напитков на почечную ткань вызывает преимущественно развитие тубулопатии, которое клинически проявляется артериальной гипертензией, скудным мочевым синдромом (микроскопическая гематурия, неселективная протеинурия, цилиндрурия, абактериальная лейкоцитурия). Со временем в патологический процесс вовлекаются и клубочковый аппарат почек, на этой стадии у пациента выявляется выраженный мочевои и отечный синдром и поражения сердечно-сосудистой системы. Согласно опубликованным данным, злоупотребление энергетическими напитками прежде всего оказывает отрицательное влияние на кардио-ренальную систему [11-13].

Развитие дистрофии миокарда у лиц молодого возраста при отсутствии анемии, дисфункции щитовидной железы может быть характерным для лиц, которые бесконтрольно употребляет энергетические напитки. Необходимо отметить, что нередко сердечно-сосудистые нарушения у лиц с токсическими поражениями почек выходят на передний план. Так, при длительном злоупотреблении энергетическими напитками при электрокардиографическом исследовании регистрируются изменения неспецифического характера: изменение формы и полярности зубцов Т, нарушение проводимости по ножкам пучка Гиса и т.д. В публикациях зарубежных исследователей замечено, что под воздействием энергетических напитков значительно увеличивается интервал Q-T и отмечается прирост систолического артериального давления [14].

При наличии артериальной гипертензии отмечаются признаки гипертрофии левого предсердия и левого желудочка. Следует подчеркнуть, что в условиях жаркого климата чрезмерное употребление энергетических напитков индуцирует тромбоз коронарных и церебральных сосудов вследствие ухудшение агрегационных свойств тромбоцитов. У лиц с сопутствующими изменениями в сердечно-сосудистой системе злоупотребление энергетическими напитками может спровоцировать электрическую нестабильность миокарда вплоть до развития внезапной сердечной смерти за счет развития летальных аритмий.

Частые головные боли у подростков вследствие злоупотребления энергетических напитков вынуждают к приему различных анальгетиков. Всеми исследователями признаются, что любой препарат при определенных условиях может вызывать токсическое поражение почек [15, 16]. Однако, стертая клиническая картина и «маска» хронического пиелонефрита затрудняют диагностику токсического и метаболического поражение почек [17].

Как замечено в исследованиях, при воздействии на организм энергетических напитков (безалкогольных или слабоалкогольных) может наступить быстрое истощение ресурсов организма [18, 19].

По данным литературы, безалкогольные или слабоалкогольные энергетические напитки содержат большое количество угольной кислоты и это способствует быстрому усвоению и быстрому наступлению эффекта [20, 21].

В ранее проведенном экспериментальном исследовании была установлено, что у животных, которые получали напиток «Red Bull» дозировано в течение 30 дней, в почках наблюдалось некоторое увеличение размеров отдельных почечных телец, изменения эпителия проксимальных канальцев и структурно-функциональные перестройки клубочков [22]. Авторы подчеркивают, что гистологические данные исследования почек крыс свидетельствуют о высокой чувствительности почек на воздействие энергетических напитков [22]. По результатам другого экспериментального исследования установлено, что при

длительном употреблении энергетических напитков происходит ряд изменений в слизистой оболочке желудка, преимущественно в его железистой части [23]. В ряде работ отмечено, что энергетик «Adrenalin Rush» обладает высокой кислотностью и при его употреблении может развиться раздражение слизистой оболочки пищевода и желудка. Исследователи подчеркивают, что употребление энергетического напитка «Adrenalin Rush» может увеличить риск развития метаболического синдрома [24]. В настоящее время появились работы продемонстрировавшие различные патоморфологические изменения в почках под воздействием энергетических напитков [25-27].

Подытоживая представленные научные данные, целесообразно отметить, что высокий органный кровоток (за 1 минуту через почки проходит в среднем 1200 мл крови, что составляет 20-25% объема циркулирующей крови), наличие двойной капиллярной сети (клубочковая и околоканальцевая), высокое давление в клубочковых капиллярах (50-70 мм рт. ст.) и величина гидродинамического давления в капиллярах вторичной сети (13 мм рт. ст.), а также тот факт, что диаметр приносящей артериолы больше, чем выносящей а общая фильтрационная поверхность капилляров почек составляет 1,6 м<sup>2</sup>, делает почки более уязвимыми к влиянию энергетических напитков.

### *Заключение*

Представленный клинический случай является классическим вариантом негативного воздействия энергетических напитков на состояние функции почек с развитием острого почечного повреждения и соответствует данным научной литературы. Развитие острого повреждения почек, особенно у подростков и у лиц молодого возраста требует не только тщательного сбора анамнестических, но и клинико-лабораторных данных. Участие цитокинового механизма в возникновении острого повреждения почек в результате злоупотребления энергетических напитков требует проведения дальнейших целенаправленных исследований.

В рамках «пре-профилактики» хронических неинфекционных заболеваний в общей популяции необходимо в учебно-методический процесс в общеобразовательных учреждениях включить санитарно-просветительную работу и активную пропаганду здорового образа жизни, а также проинформировать молодёжи о нецелесообразности злоупотребления энергетиков. Вместе с тем, требуется ограничить доступ молодежи к энергетическим напиткам путем изъятия их из продажи в местах общеобразовательных учреждений и в точках быстрого приготовления пищи. В перечень «новых факторов риска» атеросклеротических сердечно-сосудистых заболеваний и ХПН необходимо включить прием энергетических напитков в анамнезе либо в настоящее время.

*Информированное согласие.* От пациента было получено письменное добровольное информированное согласие на публикацию описания клинического случая, результатов его обследования и лечения, а также изображений внутренних органов медицинском журнале, включая его электронную версию (дата подписания 2.08.2024 г.).

*Прозрачность исследования.* Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

*Декларация о финансовых и других взаимоотношениях.* Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами.



*Список литературы:*

1. Нурсултанова Л. Н. Распространенность хронической болезни почек в Казахстане (обзор литературы) // Вестник Казахского национального медицинского университета. 2020. №4. С. 291-294.
2. Джалилова Г. А., Асадов Р. Х., Расулова Н. Ф. Организационные аспекты гемодиализной помощи в Узбекистане // Science and innovation. 2023. Т. 2. №Special Issue 8. С. 1975-1978. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8383935>
3. Шилов Е. М., Шилова М. М., Румянцева Е. И., Батюшин М. М., Бевзенко А. Ю., Бельских А. Н., Веселкова Н. В., Есаян А. М., Ивлиев С. В., Котенко О. Н., Петрова Н. Ю., Стаценко М. Е., Столяр А. Г. Нефрологическая служба Российской Федерации 2023: часть I. Заместительная почечная терапия // Клиническая нефрология. 2024. №1. С. 5-14. <https://dx.doi.org/10.18565/nephrology.2024.1.5-14>
4. Шилов Е. М., Сигитова О. Н. Хроническая болезнь почек в практике врачей первичного звена // Терапия. 2023. №3. С. 106–112. <https://dx.doi.org/10.18565/therapy.2023.3.106-112>
5. Plantinga L. C., Johansen K., Crews D. C., Shahinian V. B., Robinson V. M., Saran R., Burrows N. R., Williams D. E. Association of CKD with disability in the United States // Am. J. Kidney Dis. 2011. V. 57. P.212–227.
6. Моисеев В. С., Мухин Н. А., Смирнов А. В., Кобалава Ж. Д., Бобкова И. Н., Виллевалде С. В., Шестакова М. В. Сердечно-сосудистый риск и стратегии кардионепропротекции // Клиническая нефрология. 2014. Т.2. С.4-29.
7. Клинические рекомендации. Хроническая болезнь почек (ХБП) // Нефрология 2021. Т. 25. №5. С. 10-82. <https://doi.org/10.36485/1561-6274-2021-25-5-10-82>
8. Прокопьева Д. А., Плотников А. С. Состав энергетических напитков. воздействие основных компонентов на организм человека // Бюллетень Северного государственного медицинского университета. 2024. Т. 51. №1. С. 166.
9. Berger L., Fendrich M., Fuhrmann D. Alcohol mixed with energy drinks: are there associated negative consequences beyond hazardous drinking in college students? // Addictive Behaviors. 2013. V. 38. P. 2428–2432. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2013.04.003>
10. Кулюхин А. Е. Влияние безалкогольных энергетических (тонизирующих) напитков на организм подростков // Science and education: problems and innovations. 2020. С. 244-248.
11. Vetter V. L., Naim M. Y. Cardiovascular Toxicity of Energy Drinks in Youth: A Call for Regulation // The Journal of pediatrics. 2024. P. 114224. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2024.114224>
12. Żuber M., Dąbrowska P., Bochyński K., Dacka M., Molenda K., Białogłowski K., Gizewska K. Health effects of energy drinks, facts and myths-literature review // Journal of Education, Health and Sport. 2024. V. 61. P. 11-25. <https://doi.org/10.12775/JEHS.2024.61.001>
13. Mihaiescu T., Turti S., Souca M., Muresan R., Achim L., Prifti E., Marza S. M. Caffeine and Taurine from Energy Drinks — A Review // Cosmetics. 2024. V. 11. №1. P. 12. <https://doi.org/10.3390/cosmetics11010012>
14. Gray B., Ingles J., Medi C., Timothy Driscoll., Christopher Semsarian. Cardiovascular effects of energy drinks in familial long QT syndrome: a randomized cross-over study // International Journal of Cardiology. 2017. V. 231. P. 150–154. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.12.019>
15. Демидчик Л. А., Ли В. В., Ключев Д. А., Бакирова Р. Е., Молотов-Лучанский В. Б., Позднякова Е. В., Бейникова И. В., Бобырев С. С. Ранний маркер острого повреждения почек

в сыворотке крови пациентов с токсическими нефропатиями. Проспективное исследование // Вестник РАМН. 2021. Т. 76. №2. С. 142–148. <https://doi.org/10.15690/vramn1392>

16. Сивак К. В. Механизмы нефропатологии токсического генеза // Патогенез. 2019. Т. 17. №2. С. 16-29.

17. Чеботарева Н. В., Лысенко Л. В. Поражение почек, ассоциированное с нестероидными противовоспалительными препаратами // Нефрология и диализ. 2022. Т. 24. №3. С. 431-440. <https://doi.org/10.28996/2618-9801-2022-3-431-440>

18. Трофимов Н. С., Кутя С. А., Кривенцов М. А., Мороз Г. А., Гафарова Э. А., Эннанов Э. Х., Андреева О. В. Влияние энергетических напитков на здоровье человека // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. 2019. Т. 9. №3. С. 75-82.

19. Ивлева Н. В. Отравления энергетическими напитками // Медицинская сестра. 2015. №7. С. 47-52.

20. Khalid N. Impact of carbonated beverages on early onset of osteoporosis: A narrative review // Nutrition and Health. 2024. V. 30. №2. P. 207-214. <https://doi.org/10.1177/02601060231201890>

21. Dixit S., Goyal S., Singh A., Dhingra A., Grover S., Gupta P. Evaluation of effect of various drinks on tooth surface morphology under scanning electron microscope // Journal of Conservative Dentistry and Endodontics. 2024. V. 27. №8. P. 811-816. [https://doi.org/10.4103/JCDE.JCDE\\_265\\_24](https://doi.org/10.4103/JCDE.JCDE_265_24)

22. Егембердиева Р. Е., Иманалиева Р. Т., Ермагамбетова Ф. А., Свичкарь В. В. Морфологическая картина почек при воздействии энергетических напитков // West Kazakhstan Medical Journal. 2012. №3(35). С. 46-46.

23. Никитина О. В., Кутя С. А., Кривенцов М. А. Структурные преобразования желудка крыс ювенального возраста на фоне регулярного введения энергетического напитка // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. 2021. Т. 11. №3. С. 34-39.

24. Подхватилина Н. А., Мсхвилидзе Н. П., Зубарева Г. М. Воздействие энергетических напитков на здоровье современного поколения // Вестник науки. 2024. №1(70). С. 1079–1088. <https://doi.org/10.24412/2712-8849-2024-170-1079-1088>

25. Шигакова Л. А. Морфологическая картина почек при воздействии энергетических напитков // Студенческий форум. 2024. С. 8.

26. Михальцова О. Ю., Журин Н. В. Влияние энергетических напитков на организм // Проблемы медицины и биологии: материалы Международной научно-практической конференции. Кемерово, 2024. С. 384.

27. Логунов С. Е., Акулова Т. Н., Смирнова Е. В. Влияние энергетических напитков на здоровье человека // Успехи в химии и химической технологии. 2022. №5(254). С. 98–100.

#### References:

1. Nursultanova, L. N. (2020). Rasprostranennost' hronicheskoy bolezni pochek v Kazahstane (obzor literatury). *Vestnik Kazahskogo nacional'nogo medicinskogo universiteta*, (4), 291-294. (in Russian).

2. Dzhililova, G. A., Asadov, R. H., & Rasulova, N. F. (2023). Organizacionnye aspekty gemodializnoj pomoshhi v Uzbekistane. *Science and innovation*, 2(№Special Issue 8) 1975-1978. (in Russian). <https://doi.org/10.5281/zenodo.8383935>

3. Shilov, E. M., Shilova, M. M., Rumjanceva, E. I., Batjushin, M. M., Bevzenko, A. Ju., Bel'skih, A. N., Veselkova, N. V., Esajan, A. M., Ivliev, S. V., Kotenko, O. N., Petrova, N. Ju., Stacenko, M. E., & Stoljar, A. G. (2024). Nefrologicheskaja sluzhba Rossijskoj Federacii 2023:

- chast' I. Zamestitel'naja pochechnaja terapija. *Klinicheskaja nefrologija*, (1), 5-14. (in Russian). <https://dx.doi.org/10.18565/nephrology.1.5-14>
4. Shilov, E. M., & Sigitova, O. N. (2023). Hronicheskaja bolezn' pochek v praktike vrachej pervichnogo zvena. *Terapija*, (3), 106–112. (in Russian). <https://dx.doi.org/10.18565/therapy.2023.3.106-112>
5. Plantinga, L. C., Johansen, K., Crews, D. C., Shahinian, V. B., Robinson, B. M., Saran, R., ... & CDC CKD Surveillance Team. (2011). Association of CKD with disability in the United States. *American Journal of Kidney Diseases*, 57(2), 212-227.
6. Moiseev, V. S., Mukhin, N.A., Smirnov, A. V., Kobalava, J. D., Bobkova, I. N., Villevalde, S. V., & Shestakova, M. V. (2014). *Cardiovascular risk and strategies of cardioneuroprotection. Clinical Nephrology*, 2, 4-29. (in Russian).
7. Clinical recommendations. (2021). Chronic kidney disease (CKD). *Nephrology (Saint-Petersburg)*, 25(5), 10-82. (in Russian). <https://doi.org/10.24884/1561-6274-2021-25-5-10-82>
8. Prokopyeva, D. A., & Plotnikov, A. S. (2024). Composition of energy drinks. the effect of the main components on the human body. *Bulletin of the Northern State Medical University*, 51(1), 166. (in Russian).
9. Berger, L., Fendrich, M., & Fuhrmann, D. (2013). Alcohol mixed with energy drinks: are there associated negative consequences beyond hazardous drinking in college students?. *Addictive Behaviors*, 38(9), 2428-2432. (in Russian). <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2013.04.003>
10. Kulyukhin, A. E. (2020). The influence of non-alcoholic energy (tonic) drinks on the body of adolescents. *Science and education: problems and innovations*, 244-248. (in Russian).
11. Vetter, V. L., & Naim, M. Y. (2024). Cardiovascular Toxicity of Energy Drinks in Youth: A Call for Regulation. *The Journal of Pediatrics*. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2024.114224>
12. Żuber, M., Dąbrowska, P., Bochyński, K., Dacka, M., Molenda, K., Białogłowski, K., ... & Giżewska, K. (2024). Health effects of energy drinks, facts and myths-literature review. *Journal of Education, Health and Sport*, 61, 11-25. <https://doi.org/10.12775/JEHS.2024.61.001>
13. Mihaiescu, T., Turti, S., Souca, M., Muresan, R., Achim, L., Prifti, E., ... & Marza, S. M. (2024). Caffeine and Taurine from Energy Drinks—A Review. *Cosmetics*, 11(1), 12.. <https://doi.org/10.3390/cosmetics11010012>
14. Gray, B., Ingles, J., Medi, C., Driscoll, T., & Semsarian, C. (2017). Cardiovascular effects of energy drinks in familial long QT syndrome: a randomized cross-over study. *International journal of cardiology*, 231, 150-154. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.12.019>
15. Demidchik, L. A., Lee, V. V., Klyuyev, D. A., Bakirova, R. Y., Molotov-Luchanskiy, V. B., Pozdnyakova, Y. V., Beinikova, I. V., Bobyrev, S. S. (2021). Serum Neutrophil Gelatinase Associated Lipocalin in Patients with Toxic Nephropathies. *Prospective Study. Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*, 76(2):142–148. (in Russian). <https://doi.org/10.15690/vramn1392>
16. Sivak, K. V. (2019). Mechanisms of toxic nephropathology. *Pathogenesis*, 17(2),16-29. (in Russian).
17. Chebotareva, N. V., Lysenko, L. V. (2022). Kidney injury associated with non-steroid anti-inflammatory drugs. *Nephrology and Dialysis*, 24(3), 431-440. (in Russian). <https://doi.org/10.28996/2618-9801-2022-3-431-440>
18. Trofimov, N. S., Kutja, S. A., Krivencov, M. A., Moroz, G. A., Gafarova, Je. A., Jennanov, Je. H., ... & Andreeva, O. V. (2019). Vliyanie jenergeticheskikh napitkov na zdorov'e cheloveka. *Krymskij zhurnal jeksperimental'noj i klinicheskoy mediciny*, 9(3), 75-82. (in Russian).
19. Ivleva, N. V. (2015). Otravlenija jenergeticheskimi napitkami. *Medicinskaja sestra*, (7), 47-52. (in Russian).

20. Khalid, N. (2024). Impact of carbonated beverages on early onset of osteoporosis: A narrative review. *Nutrition and Health*, 30(2), 207-214. <https://doi.org/10.1177/02601060231201890>
21. Dixit, S., Goyal, S., Singh, A., Dhingra, A., Grover, S., & Gupta, P. (2024). Evaluation of effect of various drinks on tooth surface morphology under scanning electron microscope. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*, 27(8), 811-816. [https://doi.org/10.4103/JCDE.JCDE\\_265\\_24](https://doi.org/10.4103/JCDE.JCDE_265_24)
22. Egemberdieva, R. E., Imanalieva, R. T., Ermagambetova, F. A., Svichkar' V. V. (2012). Morfologicheskaja kartina pochek pri vozdejstvii jenergeticheskikh napitkov. *West Kazakhstan Medical Journal*, (3(35)), 46-46. (in Russian).
23. Nikitina, O. V., Kutja, S. A., & Krivencov, M. A. (2021). Strukturnye preobrazovanija zheludka krys juvenal'nogo vozrasta na fone reguljarnogo vvedenija jenergeticheskogo napitka. *Krymskij zhurnal jeksperimental'noj i klinicheskoy mediciny*, 11(3), 34-39. (in Russian).
24. Podhvatilina, N. A., Mshvilidze, N. P., & Zubareva, G. M. (2024). Vozdejstvie jenergeticheskikh napitkov na zdorov'e sovremennogo pokolenija. *Vestnik nauki*, (1(70)), 1079–1088. (in Russian). <https://doi.org/10.24412/2712-8849-2024-170-1079-1088>
25. Shigakova, L. A. (2024). Morfologicheskaja kartina pochek pri vozdejstvii jenergeticheskikh napitkov. *Studencheskij forum*, 8. (in Russian).
26. Mihal'cova, O. Ju., & Zhurin, N. V. (2024). Vlijanie jenergeticheskikh napitkov na organism. In *Problemy mediciny i biologii: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Kemerovo*, 384. (in Russian).
27. Logunov, S. E., Akulova, T. N., & Smirnova, E. V. (2022). Vlijanie jenergeticheskikh napitkov na zdorov'e cheloveka. *Uspehi v himii i himicheskoy tehnologii*, (5(254)), 98–100. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 20.08.2024 г.

Принята к публикации  
28.08.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Муркамилов И. Т., Сабиров И. С., Юсупов Ф. А., Райимжанов З. Р., Юсупова З. Ф., Юсупова Т. Ф., Хакимов Ш. Ш., Нурматов Т. А., Солижонов Ж. И., Абдыкадыров М. Ш. Токсическое и метаболическое поражения почек: в фокусе энергетические напитки // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 232-244. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/26>

Cite as (APA):

Murkamilov, I., Sabirov, I., Yusupov, F., Raimzhanov, Z., Yusupova, Z., Yusupova, T., Khakimov, Sh., Nurmatov, T., Solizhonov, Zh. & Abdykadyrov, M. (2024). Toxic and Metabolic Kidney Injury: Focus on Energy Drinks. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 232-244. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/26>

УДК 616.8-089

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/27

## ЦЕРВИКАЛЬНЫЙ СПИНАЛЬНЫЙ СТЕНОЗ - СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ

- ©**Евграфов Д. П.**, Городская клиническая больница №39, г. Нижний Новгород, Россия  
©**Яриков А. В.**, ORCID: 0000-0002-4437-4480, SPIN-код: 8151-2292, канд., мед, наук, Приволжский окружной медицинский центр ФМБА, Городская клиническая больница №39, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия, anton-yarikov@mail.ru  
©**Вишневыский А. А.**, ORCID: 0000-0002-9186-6461, SPIN-код: 4918-1046, д-р мед. наук, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия, vichnevsky@mail.ru  
©**Фраерман А. П.**, SPIN-код: 2974-3349, д-р мед. наук, Городская клиническая больница №39, г. Нижний Новгород, Россия  
©**Перльмуттер О. А.**, SPIN-код: 1243-9601, д-р мед. наук, Городская клиническая больница №39, г. Нижний Новгород, Россия  
©**Гуныкин И. В.**, SPIN-код: 9183-9602, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Россия  
©**Корнакова О. С.**, Федеральный Сибирский научно-клинический центр, г. Красноярск, Россия  
©**Истрелов А. К.**, Городская клиническая больница №39, г. Нижний Новгород, Россия  
©**Цыбусов С. Н.**, SPIN-код: 2974-3349, д-р мед. наук, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия  
©**Котельников А. О.**, SPIN-код: 1826-6545, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени акад. Г.А. Илизарова, г. Курган, Россия  
©**Хомченков М. В.**, SPIN-код: 6589-1242, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени акад. Г.А. Илизарова, г. Курган, Россия  
©**Волков И. В.**, Клиническая больница «РЖД-Медицина», г. Владивосток, Россия  
©**Павлова Е. А.**, Дальневосточный окружной медицинский центр, г. Владивосток, Россия  
©**Соснин А. Г.**, Сибирский окружной медицинский центр, г. Новосибирск, Россия  
©**Туткин А. В.**, Клиническая больница «РЖД-Медицина», г. Владивосток, Россия  
©**Паркаев М. В.**, Клиническая больница «РЖД-Медицина», г. Чита, Россия  
©**Симонов А. Е.**, ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна, г. Новосибирск, Россия

## CERVICAL SPINAL STENOSIS - MODERN APPROACHES TO DIAGNOSIS AND TREATMENT

- ©**Evgrafov D.**, City Clinical Hospital no. 39, Nizhny Novgorod, Russia  
©**Yarikov A.**, ORCID: 0000-0002-4437-4480, SPIN-code: 8151-2292, M.D., Privolzhsky District Medical Center FMBA, City Clinical Hospital no. 39, National Research Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky, Nizhny Novgorod, Russia, anton-yarikov@mail.ru  
©**Vishnevsky A.**, ORCID: 0000-0002-9186-6461, SPIN-code: 4918-1046, Dr. habil., St. Petersburg Scientific Research Institute of Phthysiopulmonology of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia, vichnevsky@mail.ru  
©**Fraerman A.**, SPIN-code: 2974-3349, City Clinical Hospital no. 39, Nizhny Novgorod, Russia  
©**Perlmutter O.**, SPIN-code: 1243-9601, Dr. habil., City Clinical Hospital no. 39, Nizhny Novgorod, Russia  
©**Gunkin I.**, SPIN-code: 9183-9602, Ogarev Mordovian State University. Saransk, Russia  
©**Kornakova O.**, Federal Siberian Research and Clinical Centre FMBA of Russia, Krasnoyarsk  
©**Istrelov A.**, City Clinical Hospital no. 39, Nizhny Novgorod, Russia

- ©**Tsybusov S.**, SPIN-code: 2974-3349, M.D., National Research Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky, Nizhny Novgorod, Russia
- ©**Kotelnikov A.**, SPIN-code: 1826-6545, National Medical Research Centre of Traumatology and Orthopaedics named after Academician G.A. Ilizarov, Kurgan, Russia
- ©**Khomchenkov M.**, SPIN-code: 6589-1242, National Medical Research Centre of Traumatology and Orthopaedics named after Academician G.A. Ilizarov, Kurgan, Russia
- ©**Volkov I.**, RZD-Medicine Clinical Hospital, Vladivostok, Russia
- ©**Pavlova E.**, Far Eastern District Medical Centre FMBA of Russia, Vladivostok, Russia
- ©**Sosnin A.**, Siberian District Medical Centre FMBA of Russia, Novosibirsk, Russia
- ©**Tutkin A.**, RZD-Medicine Clinical Hospital, Barnaul, Russia
- ©**Parkaev M.**, RZD-Medicine Clinical Hospital, Chita, Russia
- ©**Simonov A.**, Ya. L. Tsiyvan Research Institute of Orthopaedics' of the Ministry of Health of Russia, Novosibirsk, Russia

*Аннотация.* В статье подробно проанализированы научная литература по этиологии, классификации, диагностике, клинической картины и лечению стеноза позвоночного канала на шейном отделе позвоночника. Особое внимание на клинической картине, диагностике и проведению дифференциальной диагностики причин цервикальной миелопатии. Далее в работе представлены все современные способы лечения цервикального спинального стеноза. Исследователи разделили способы на вентральные и дорзальные. Описаны достоинства и недостатки каждого вида операции. В заключении авторы обобщили показания и противопоказаний к каждому виду хирургического пособия.

*Abstract.* The article analyzes in detail the scientific literature on the etiology, classification, diagnosis, clinical picture and treatment of spinal canal stenosis in the cervical spine. Special attention is paid to the clinical picture, diagnosis and differential diagnosis of the causes of cervical myelopathy. Further, the work presents all modern methods of treatment of cervical spinal stenosis. The researchers divided the methods into ventral and dorsal. The advantages and disadvantages of each type of operation are described. In conclusion, the authors summarized the indications and contraindications for each type of surgical aid.

*Ключевые слова:* эндоскопическая декомпрессия, эндоскопическая дискэктомия, миелопатия, шейный стеноз, стеноз позвоночного канала, ламинопластика.

*Keywords:* endoscopic decompression, endoscopic discectomy, myelopathy, cervical stenosis, spinal canal stenosis, laminoplasty.

Стеноз позвоночного канала (СПК) — это клинико-морфологическое понятие, включающее в себя сужение границ позвоночного канала, вызывающее компрессию его содержимого и/или развитие неврологических расстройств [1]. СПК шейного отдела позвоночника (ШОП), обусловленный дегенеративно-дистрофическим заболеванием позвоночника, является одной из наиболее частых причин, приводящих к инвалидизации людей старше 50 лет [2-4]. Частота распространения СПК ШОП составляет 3,5 случаев на 1000 населения и имеет пик заболеваемости в возрасте 50-59 лет [5, 6].

*Этиология.* Развитие СПК ШОП может быть обусловлено передними, задними и боковыми факторами компрессии и/или их сочетанием [7, 8]. К передним факторам компрессии можно отнести остеофиты, оссифицированную заднюю продольную связку, грыжи межпозвонковых дисков (МПД) [9, 10]. Гипертрофия желтой связки, спондилоартроз

вызывает компрессию спинного мозга (СМ) сзади, а также унковертебральных суставов сбоку от него [11, 12]. Прогрессирующий СПК канала может приводить к развитию ишемии СМ и появлению миелопатии [5]. Доказано, что снижение высоты МПД на 1 мм. обуславливает уменьшение размеров межпозвонкового отверстия на 25–30%, а на 3 мм. вызывает уменьшение площади межпозвонкового отверстия до 50%. Показано, что утолщение задней продольной связки на 2-5 мм. приводит к уменьшению переднезаднего размера позвоночного канала на 3-7 мм. [1, 13].

Известно, что у жителей Юго-Восточной Азии заболеваемость с развитием синдрома шейной миелопатии, обусловленной оссификацией задней продольной связки (болезнь Цукимото, OPLL — ossification posterior longitudinal ligament), почти в 1000 раз выше, чем у европейцев [14, 15].

OPLL чаще происходит в области гипермобильного позвоночно-двигательного сегмента (ПДС) как средство динамической компенсации трансляции (переднезаднего смещения) позвонка или над областью скомпрометированного фиброзного кольца. Классификация СПК ШОП представлена в Таблице 1.

Таблица 1

КЛАССИФИКАЦИЯ СПК ШОП [16-18]

По этиологии:	-врожденный -приобретенный -комбинированный (сочетание врожденного и приобретенного)	(дегенеративный, посттравматический, ятрогенный)
По локализации:	-центральный -латеральный -комбинированный	
От наличия миелопатии	- с миелопатией -без миелопатии	
По наличию клинической картины:	-симптомный -асимптомный	
По функциональному состоянию ПДС:	-стабильный -нестабильный	
По количеству пораженных ПДС:	-моносегментарный (поражение одного ПДС) -полисегментарный (2-х и более)	
В зависимости от поражения других отделов позвоночника	-тандемный (комбинированный, параллельный) -изолированный	одновременный,

*Клиническая картина.* В результате развивается несоответствие размера костно-фиброзного футляра ШОП содержащимся в нем нервно-сосудистым образованиям, с нарушением крово- и ликворообращения, а также с механическим воздействием на СМ и/или его корешки, с формированием миелопатии [19, 20].

Уменьшение переднезаднего размера позвоночного канала с уровня С1 до С2 с 14 до 13 мм. и ниже С2 до 12 мм. в норме, при средней толщине дурального мешка на этом уровне 10 мм., увеличивает риски компрессии СМ [1].

По мнению Epsteinetal., в 2% случаев СПК наблюдается на уровне С3-4, в 17% — на уровне С4-5, в 27% — С5-6, в 17% — С6-7, в 5% — С7-Th1 [21].

Клиническая картина СПК ШОП включает в себя [22-24]: двигательные расстройства (снижение силы в кистях и ногах, повышение тонуса и спастичности в ногах, атаксия, нарушение походки, мышечная атрофия, фасцикуляции мышц, «миелопатическая рука» и

др.); чувствительные нарушения (снижение/нарушение болевой и суставно-мышечной чувствительности и др.); болевой синдром (корешковый, вертебральный, нейропатический и др.); тазовые нарушения (нарушение мочеиспускания, дефекации); рефлекторные нарушения (повышение сухожильных рефлексов с ног, снижение сухожильных рефлексов в руках, повышение сухожильных рефлексов в руках при вовлечении уровня выше С4, патологические стопные и кистевые знаки: Бабинского, Россолимо, Гоффмана и Вартенберга).

Можно выделить несколько ведущих вариантов развития и течения миелопатии [25-27]: синдром пирамидной недостаточности; сирингомиелитический синдром; полиомиелитический синдром; синдром Броун – Секара; заднестолбовой синдром; синдром бокового амиотрофического склероза (БАС).

Атипичная клиническая картина миелопатии, затрудняет постановку точного диагноза и приводит к выбору неверной тактики ведения и оперативного лечения пациента [28].

При обследовании пациента с клинической картиной миелопатии необходимы тщательный сбор анамнеза, проведение физикального соматического и неврологического обследования [29]

Особое внимание надо обращать на следующие анамнестические данные: предшествующие эпизоды развития очаговой неврологической симптоматики, в том числе регрессировавшие без лечения (характерно для рассеянного склероза); предшествующие эпизоды одно- или двустороннего снижения зрения (характерно для рассеянного склероза и оптикомиелита, в последнем случае снижение зрения, как правило, двустороннее, полный регресс нехарактерен даже после проведения патогенетической терапии); признаки неспецифической респираторной или гастроинтестинальной инфекции за несколько недель или месяцев до развития заболевания (может наблюдаться при идиопатическом/постинфекционном миелите, остром рассеянном энцефаломиелите, реже при рассеянном склерозе и оптикомиелите); эпизоды беспричинной рвоты, тошноты, икоты при исключении патологии желудочно-кишечного тракта – могут наблюдаться за несколько месяцев и лет до развития миелита/оптического неврита при оптикомиелите; наличие лихорадки, кашля, кожных высыпаний и других признаков инфекционного заболевания незадолго или совместно с появлением признаков поражения СМ (характерно для миелитов инфекционной этиологии); признаки, позволяющие подозревать системное аутоиммунное заболевание (кожные высыпания, артралгии, увеит, поражение почек, легких, анемия или тромбоцитопения, рецидивирующие язвы на слизистой оболочке ротовой полости и гениталий, рецидивирующие тромбозы, повторные выкидыши и т.п.); указания на травму, онкологическое заболевание в анамнезе; продолжительность развития и прогрессирования симптомов (для воспалительных миелопатий характерно острое/подострое развитие с нарастанием симптоматики в течение нескольких дней или недель).

Необходимо оценить скорость развития неврологической симптоматики (Таблица 2)

Таблица 2

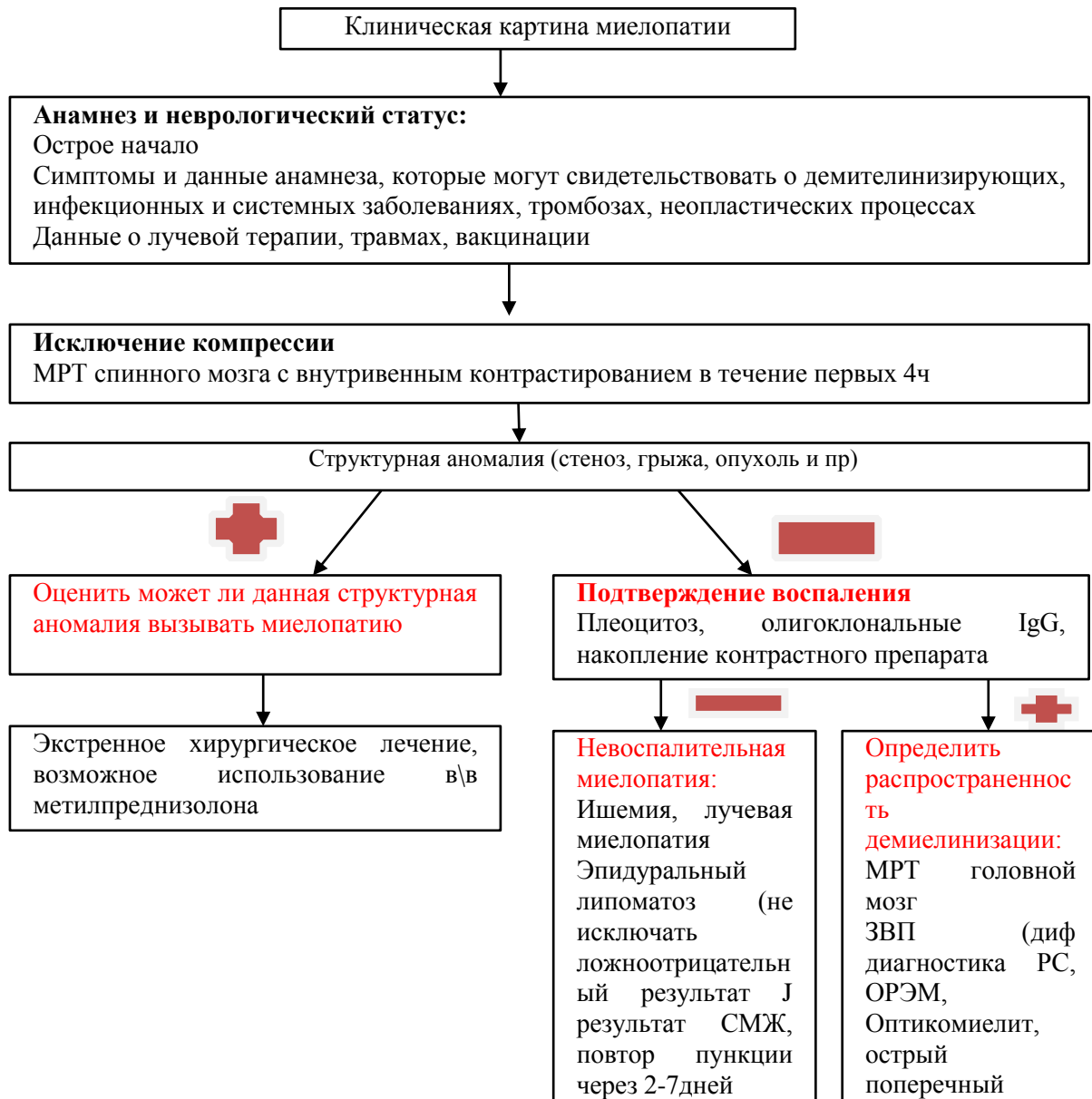
#### ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ДИАГНОЗ МИЕЛОПАТИЙ

<i>Скорость нарастания симптоматики</i>	<i>Группа заболеваний</i>
До 4 часов	Сосудистые миелопатии
От 4 часов до 21 дня	Миелиты
Более 21 дня	Компрессионная миелопатия, миелопатия на фоне АВМ, метаболическая миелопатия



При проведении физикального обследования необходимо обращать внимание на наличие таких признаков, как лихорадка, лимфаденопатия, кожные высыпания, признаки поражения легких и сердца. Всем пациентам выполняются общеклинические анализы крови и мочи, биохимическое исследование крови (включая определение содержания витамина В12 и фолиевой кислоты). В схеме 1 представлен алгоритм диагностики миелопатий

Схема 1. Дифференциальный диагноз миелопатий/миелитов



Интенсивность болей в ШОП и верхних конечностях оценивается по визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ), цифровой оценочной шкале (NRS), вербальной оценочной шкале (VRS) [30-33]. Индекс ограничения жизнедеятельности из-за боли в ШОП по NDI (Neck disability index), а выраженность миелопатии по Nurick (Nurick grade), Европейской миелопатической шкале (EMS), шкале Japanese Orthopaedic Association (JOA) и для количественной оценки — тесты с оценкой ходьбы (тест ходьбы на 30 м.) [34-36].

Дифференциальный диагноз СПК ШОП проводят со: спондилоартрозом ШОП, нарушением спинального кровообращения, демиелинизирующими заболеваниями (рассеянный склероз, оптикомиелит Девика, идиопатический поперечный миелит),

воспалительными заболеваниями (системная красная волчанка, синдром Шегрена, саркоидоз), инфекционными поражениями ЦНС (ВИЧ, нейросифилис, болезнь Лайма, спинальная интрамедуллярная туберкулема, острый инфекционный миелит), синингомиелией, БАС, туннельными синдромами, брахиоплескопатией, вторичными поражениями СМ при онкологических заболеваниях (особенно лейкоз и лимфома), сосудистыми заболеваниями СМ (АВМ, гемангиобластомами), интрамедуллярными опухолями СМ [37-39].

При подтверждении очагового поражения СМ воспалительной природы в отечественной литературе принят термин «миелит». В ряде случаев, например, при травме, лучевом воздействии, отсутствует однозначная трактовка этих двух понятий, и допустимы оба диагноза (миелопатия, миелит). Клинически и радиологически миелиты подразделяют на «поперечный» и «продольно-распространенный». Если патологический очаг захватывает больше половины поперечника СМ и клинически проявляется парезом различной степени выраженности, проводниковыми чувствительными расстройствами с четкой поперечной границей, вегетативными нарушениями, то речь идет о поперечном миелите [40].

Многие патологические процессы в ЦНС не самостоятельны, а являются следствием различных изменений, происходящих в других органах и тканях, или воздействия экзогенных факторов, установить которые достаточно сложно. К таким факторам можно отнести и миелит (миелопатию).

По данным С. Marsel, в группе из 33 пациентов (г. Страсбург, Франция) с миелопатией в 27% был верифицирован рассеянный склероз, в 18% — спинальный инсульт, в 9% — параинфекционный миелит, в 6% — острый рассеянный энцефаломиелит, в 3% — оптикомиелит Девика, в 3% — системная красная волчанка, и 15% составил миелит неясной этиологии [41].

Клиника компрессионной, токсической, неопластической, паранеопластической, метаболической, сосудистой, постлучевой и миелопатии иной этиологии не имеет патогномоничных симптомов для каждого из вариантов и требует проведения дифференциально-диагностических мероприятий (Таблица 3). В Таблице 4 представлены дифференциальный ряд миелопатий.

Таблица 3

ГРУППА МИЕЛОПАТИЙ/МИЕЛИТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭТИОЛОГИИ

Группа	Заболевание
Аутоиммунные воспалительные и демиелинизирующие заболевания нервной системы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Идиопатический миелит</li> <li>• Острый рассеянный энцефаломиелит</li> <li>• Оптикомиелит (болезнь Девика)</li> <li>• Острая трансверсивная миелопатия при рассеянном склерозе</li> </ul>
Инфекционные, постинфекционные и поствакцинальные заболевания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Бактериальные (<i>Borrelia burgdorferi</i>, <i>Treponema pallidum</i>, <i>Mycobacterium tuberculosis</i>, <i>Brucella melitensis</i>, <i>Mycoplasma pneumoniae</i>, <i>Salmonella</i> spp., <i>Bartonella henselae</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>Tropheryma whipplei</i>, <i>Coxiella burnetii</i> и др.)</li> <li>• Вирусные (HTLV-1, ВИЧ, энтеровирусы, герпес-вирусы, парамиксовирусы, ортомиксовирусы, пикорнавирусы, флавивирусы и др.)</li> <li>• Паразитарные (<i>Schistosoma</i>, <i>Toxocara canis</i>, <i>Echinococcus</i>, <i>Taenia solius</i>, <i>Trichinella spiralis</i>, <i>Plasmodium</i> и др.)</li> <li>• Грибковые (<i>Actinomyces</i>, <i>Coccidioides</i>, <i>Aspergillus</i>, <i>Blastomyces dermatitidis</i>, <i>Cladophialophora bantiana</i>, <i>Cryptococcus</i> и др.)</li> </ul>

<i>Группа</i>	<i>Заболевание</i>
Системные заболевания соединительной ткани и аутоиммунные заболевания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Системная красная волчанка и антифосфолипидный синдром</li> <li>• Болезнь и синдром Шегрена</li> <li>• Системные васкулиты</li> <li>• Болезнь Бехчета</li> <li>• Нейросаркоидоз</li> </ul>
Паранеопластические миелопатии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Некротическая миелопатия с антителами к амфифизину или anti-Ri (ANNA-2)</li> </ul>

Таблица 4

### ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ДИАГНОЗ МИЕЛОПАТИЙ

<i>Группа</i>	<i>Заболевание</i>
Травматические/ компрессионные миелопатии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Травма</li> <li>• Вертеброгенная патология (грыжа диска, стеноз позвоночного канала)</li> <li>• Эпидуральный абсцесс/гематома</li> <li>• Экстрamedулярные и экстрадуральные опухоли</li> <li>• Синовиальные (арахноидальные) кисты</li> <li>• Оссификация задней продольной связки</li> <li>• Аномалия Арнольда–Киари</li> <li>• Ревматоидный артрит и анкилозирующий спондилит</li> </ul>
Наследственные/ нейродегенеративные заболевания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Болезнь Фридрейха</li> <li>• Наследственная спастическая параплегия</li> <li>• Аденолейкодистрофии</li> <li>• Митохондриальные заболевания</li> <li>• Болезнь двигательного нейрона</li> </ul>
Неопластические	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лимфома (первичная или метастатическая)</li> <li>• Лейкозы</li> <li>• Первичные и метастатические интрамедулярные опухоли</li> </ul>
Сосудистые	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Спинальный тромбоэмболический инсульт</li> <li>• Эмболия фрагментами межпозвоночного диска</li> <li>• Артериовенозная фистула и артериовенозные мальформации</li> <li>• Синдром гипоперфузии</li> </ul>
Другие	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сирингомиелия</li> <li>• Постлучевая миелопатия</li> <li>• Вакуолярная миелопатия при ВИЧ-инфекции</li> <li>• Подострая комбинированная дегенерация спинного мозга при дефиците витамина В12</li> <li>• Дефицит меди, витамина Е, фолиевой кислоты</li> <li>• Конзо, латиризм</li> <li>• Лекарственные поражения (амиодарон, метотрексат, амфотерицин и др.)</li> </ul>

При отсутствии данных в пользу компрессионной миелопатии необходимо подтвердить воспалительный характер поражения СМ на основании накопления очагом контрастного вещества или выявления плеоцитоза в ликворе. Плеоцитоз (более 10 клеток/мм<sup>3</sup>) при миелите наблюдается в 85% случаев, в то время как при острых нарушениях спинального кровообращения этот признак не регистрируется. При идиопатическом миелите и оптикомиелите цитоз в ликворе может превышать 50 клеток/мм<sup>3</sup>, а его клеточный состав может быть представлен не только лимфоцитами, но и нейтрофилами и эозинофилами. В редких случаях при оптикомиелите плеоцитоз достигает 1000 клеток/мм<sup>3</sup> и более, при этом обязательно требуется исключение инфекционного генеза заболевания путем проведения

серологических проб и полимеразной цепной реакции (ПЦР). При рассеянном склерозе, напротив, в большинстве случаев выявляется лимфоцитарный плеоцитоз, не превышающий  $50$  клеток/ $\text{мм}^3$ . Во всех случаях целесообразно исключение инфекционного генеза миелита путем проведения серологических проб и ПЦР. Перечень предполагаемых возбудителей определяется в зависимости от клинической картины, общих симптомов, изменений в ликворе и эпидемиологических данных.

При подтверждении воспалительного генеза заболевания и исключении его инфекционной этиологии следующий этап обследования включает [29]:

выявление диссеминации патологического процесса в пространстве — проведение МРТ головного мозга, в некоторых случаях – мультимодальных вызванных потенциалов;

анализ ликвора и сыворотки крови на олигоклональные антитела;

исследование содержания аутоантител-маркеров системных аутоиммунных заболеваний в сыворотке крови;

исследование сыворотки крови на антитела к аквапорины-4 (при продольно-распространенном миелите);

исследование сыворотки крови на содержание антинейрональных антител и проведение онкологического поиска при подозрении на паранеопластический генез миелопатии.

Совокупный анализ результатов указанных выше исследований, а также характеристики очага поражения СМ по данным нейровизуализации позволяют в большинстве случаев поставить правильный диагноз. Следует отметить, что миелит является неотложным состоянием с высоким риском развития стойкого инвалидизирующего неврологического дефицита. В связи с этим лечение необходимо начинать сразу после исключения компрессионной, сосудистой и инфекционной этиологии заболевания, не дожидаясь результатов дополнительных исследований.

Диагностика. МРТ является методом выбора, поскольку позволяет хорошо визуализировать нервные, костные структуры и связочный аппарат, а также проводить дифференциальную диагностику миелопатии и других заболеваний или выявить иную причину миелопатии (Рисунок 1) [42-44].

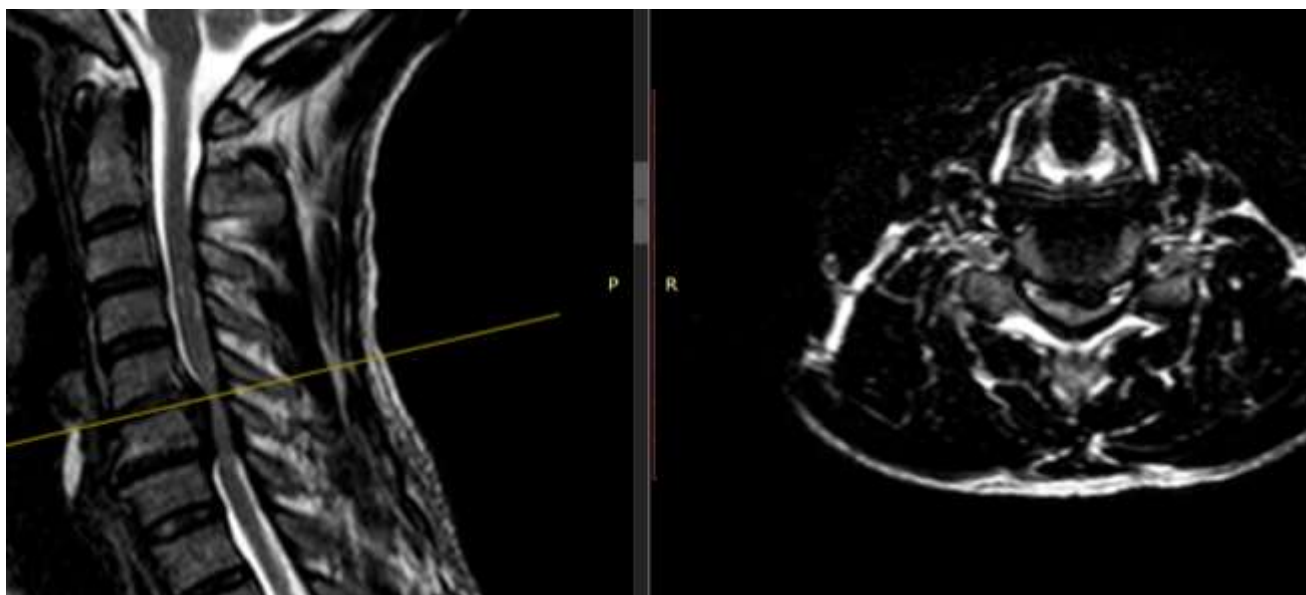









Рисунок 1. МРТ ШОП. Т2-ВИ. СПК на уровне С6

На МРТ ШОП миелопатия проявляется гиперинтенсивным сигналом в T2-, FLAIR-и STIR-режиме[45, 46]. Очаги в данном случае располагаются в центральной части СМ (Схема 1). На схеме 2 представлены дифференциальный ряд миелопатий в зависимости от расположения очага миелопатии в СМ на МРТ.

Схема 2. Дифференциальный диагноз воспалительных миелопатий по МРТ

	Периферический менее 2 сегментов РС
	Центральный более 3 сегментов: идиопатический, параинфекционный, ОНМ, мальформация, ишемия
	Задние столбы: В12 дефицитные состояния
	Латеральные и задние столбы: Human T-cell Lymphotropic virus 1 Вакуольная ВИЧ-миелопатия
	Передние рога. Picornaviruses: Poliovirus, Enterovirus, Coxsackie virus, Echovirus. Flaviviruses: Western Nile virus
	Инфекционный патогенез: Borrelia burgdorferi (Lyme), ЦМВ ВЭБ, Varicella zoster virus, Schistosomiasis, СГБ
	Туберкулез, саркоидоз, сифилис, ВПГ ЦМВ ВЭБ, Schistosomiasis, Neurocysticercosis

МР-трактография — это метод диагностики, который помогает оценить состояние моторных трактов и перспективы восстановления в послеоперационном периоде. У больных с цервикальной миелопатией показатели фракционной анизотропии (FA) были снижены, а показатели коэффициента диффузии (ADC) повышены по МРТ-трактографии, что говорит о возможности выявить «невидимую» зону повреждения нервной ткани на рутинных МРТ [28]. При 3D реконструкции у пациентов с демиелинизирующим процессом, проводящие пути СМ на уровне и ниже очага поражения не визуализируются, при этом у пациентов с миелопатией проводящие пути визуализируются без видимых изменений и деформаций. МР-трактография является вспомогательным методом [47].

Амплитуда движений ПДС оценивается по функциональных спондилограмм ШОП (Рисунок 2) [48].

При необходимости проводится МСКТ для определения оксификации структур ШОП (Рисунок 3).

В 3D-реконструкции выявить все патологических костных разрастаний как в зоне позвоночного канала, так и на уровне межпозвонкового канала, состояние суставных отростков, наличие кальцинированных связок [49].

Необходимость использования измерений показателей сагиттального баланса ШОП на этапе предоперационного планирования, и их влияние на результаты хирургического лечения дегенеративной патологии подчеркивается многими современными исследованиями. Одним из рентгенологических параметров выбора метода оперативного лечения при СПК ШОП является оценка К-line (Рисунок 4).

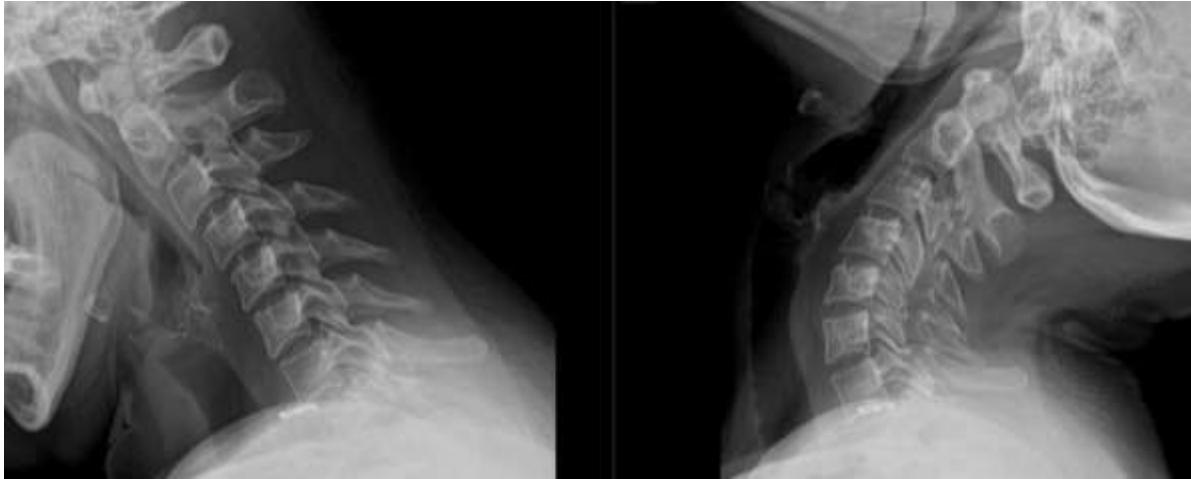


Рисунок 2. Функциональная рентгенография ШОП. Нестабильность в ПДС С3-4



Рисунок 3. МРТ ШОП. СПК на уровне С6 за счет мягкотканого компонента

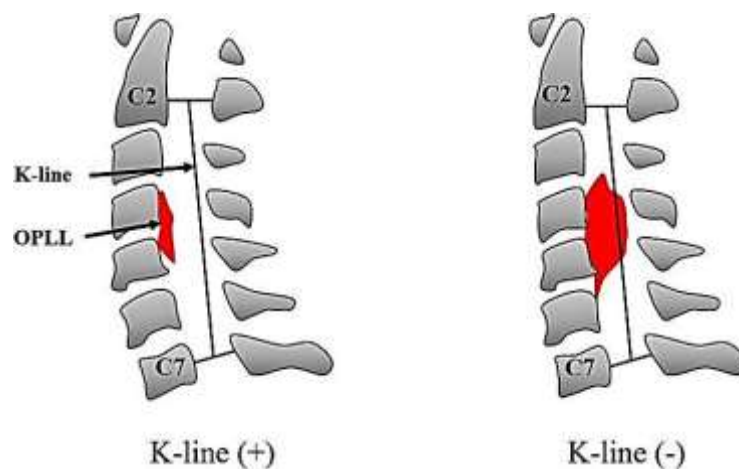


Рисунок 4. Схематичное измерения K-line. K-line - это линия, проведённая в середине позвоночного канала на уровне С2 и С7 на боковых рентгенограммах ШОП. Если задняя продольная связка не пересекает K-line, то K-line обозначается знаком (+), если пересекает, то K-line (-)

Fujiyoshi T. et. al. (2008) пришли к выводу, что в группе пациентов с K-line (–) после ламинопластики отмечались неудовлетворительные результаты, в то время как в группе с K-line (+) после ламинопластики результаты хирургического лечения были хорошими. Таким образом, K-line — это простой и практичный инструмент для принятия решений выбора метода хирургического лечения у пациентов с OPLL [50].

Лечение. В консервативной терапии используют нестероидные противовоспалительные вещества, анальгетики, антиконвульсанты, миорелаксанты, витамины группы В, антидепрессанты, антиоксиданты, вазоактивные препараты, наружную иммобилизацию ШОП (воротника Шанца или Филадельфия) [38, 51].

Для восстановления полноценной функции сегментарного аппарата и мотонейронов СМ в лечебной практике активно применяют ЛФК, массаж, физиотерапию (электростимуляция, электрофорез, диатермия, гальванизация, УВЧ, парафинотерапия, СМТ паретичных мышц, водолечение) и иглорефлексотерапию [52, 53].

При глубоких парезах ЛФК состоит в выполнении пассивных упражнений и механотерапии. Улучшение состояния пациентов при консервативной терапии наступает в 36-50% наблюдений, в то время как при хирургическом лечении — у 68-95% больных [5].

В случае легкой шейной миелопатии ( $\geq 13$  баллов по шкале JOA значительной разницы в исходах консервативного и хирургического лечения в период до 3 лет не наблюдается [42] Оперативное лечение. Показаниями к операции являются [54]: отсутствие эффекта от консервативной терапии с сохраняющимися жалобами, корешковая боль; наличие неврологической симптоматики (чувствительные и/или двигательные нарушения, шейная миелопатия); МРТ-признаки миелопатии; признаки нестабильности с гипермобильностью при динамической рентгенографии, признаки сдавления невралных структур.

Выбор тактики хирургического вмешательства зависит от локализации и протяженности субстрата компрессии СМ, биомеханических параметров ШОП (лордоза, кифоза, наличия нестабильности) [55].

Все операции в зависимости от доступа можно разделить на: передние, задние и комбинированные [56].

К передним доступам можно отнести: дискэктомию со спондилодезом (ACDF), дискэктомию со спондилодезом (ACDF) с применением тубулярного ретрактора, корпэктомию со спондилодезом (ACCF), артропластику и переднюю эндоскопическую фораминотомию (Рисунок 5) [57-60].

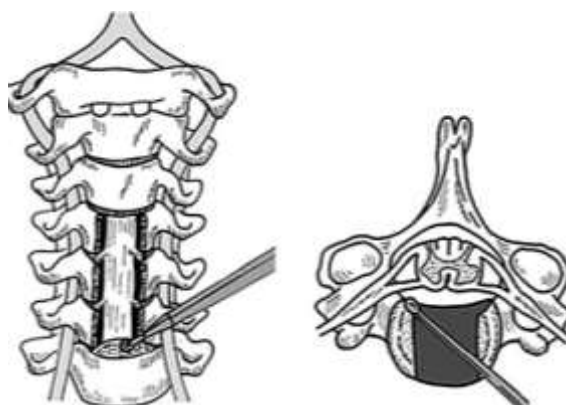


Рисунок 5. Вентральная корпэктомия с последующим спондилодезом (Anterior cervical corpectomy and fusion-ACCF)

К дорсальным относятся: изолированная декомпрессия (задняя фораминотомия, гемиламинэктомия, ламинэктомия), декомпрессивно-пластические (ламинопластика) и

декомпрессивно-стабилизирующие (фиксация за боковые массы, транспедикулярная стабилизация) вмешательства [61, 62]. «Золотым стандартом» в хирургическом лечении одно- и двухуровневых СПК ШОП с наличием миелопатии является передняя декомпрессия и спондилодез (ACDF и ACCF) [63, 64, 65].

Передняя декомпрессия и спондилодез (ACDF и ACCF). Выполнение ACDF возможно за счет протезирования МПД кейджем (Ахиллес, Матрикс, Церфикс, HRC, Solis Anchor, Эндокарбон), аутокостью, титановым сетчатым протезом с или без фиксации вентральной пластиной (Конмет, Остеомед, Галактика, Osmium, Медбиотех, Reflex Hybrid, Trauson). Для ACDF в настоящее время возможно применение индивидуальных кейджей, изготовленных методом 3D печати (Конмет, FUSION, Ортоинвест) [66, 67, 68, 69, 70]. Протезирование тела при ACCF возможно с помощью аутокости, титанового сетчатого протеза (Атлант, Медбиотех, Анатомика), дистракционным кейджем с обязательной фиксацией пластиной или одним дистракционным кейджем со стабилизатором (Остеомед, ADD, Теллур).

При передней декомпрессии и спондилодезе, на место удаленного МПД, может быть установлен аутоотрансплантат, чаще всего для этого используется фрагмент гребня подвздошной кости. При сравнении использования ауто- и аллотрансплантата, количество случаев формирования псевдоартроза ниже в группе с аутоотрансплантатами [71].

Большинство исследований подтверждают 95-100% частоту сращения при использовании аутоотрансплантата гребня подвздошной кости для выполнения одноуровневой ACDF. Использование аутоотрансплантата при одноуровневой ACDF экономически более выгодно. Целесообразно использование пластины, за счет чего снижается риск вентрального выпячивания трансплантата и повышается частота межтелового сращения [72, 73].

Хотя стоимость трансплантата значительно ниже, взятие аутокости ассоциировано с более длительным пребыванием в клинике, увеличением длительности оперативного вмешательства. В определенных случаях имеет место длительный болевой синдром в месте взятия аутокости, что влечет за собой снижение качества жизни, необходимость повторный обращений за медицинской помощью, дополнительные затраты на медикаментозное лечение [74]. Результаты ACDF представлены в Таблице 5

Таблица 5

ДАННЫЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИКИ ACDF

Автор, год	Отличный, хороший исход, шкала абс., %	ВАШ до/после	NDI до/после	Осложнения абс. (%)
Chang H. et al., 2015. [75]	н/д	69 мм /29 мм - в ШОП	34,9%/11,6 %	н/д
Li Z. et al., 2017. [76]	н/д	60±17 мм /17±6 мм. в ШОП	16,9±3,0 %/10,7±2,1 %	1 (1,5%) эпидуральная гематома; 3 (4,4%) дисфония; 5 (7,4%) дисфагия; 1 (1,5%) боль в ШОП; 12 (9,8%) проседание кейджа
Калинин А.А. и соавт., 2019 [77]	Маснаб: 96 (92%)	47 мм /22 мм – в ШОП; 58 мм /23 мм - в верхних конечностях	64 %/ 18%	3 (3%) инфекционные осложнения; 2 (1,5%) межмышечная гематомы

Однако методика спондилодеза ассоциирована с развитием ряда нежелательных явлений, что связано с ограничением амплитуды движений оперированного ПДС и развитием



дегенеративного заболевания смежных ПДС. Многоуровневая АССФ при протяженных СПК связана с высоким риском развития таких осложнений, как несостоятельность металлоконструкций, вывихивание и перелом костных аутотрансплантатов, несращение и псевдоартроз, частота которых достигает 70%. Это стало побудительным мотивом к разработке более безопасных методов хирургического лечения протяженных СПК ШОП [78, 79].

Одним из них стала «skip corpectomy» или «перескакивающая корпорэктомия», описанная Ashkenazi et al. для передней декомпрессии многоуровневых СПК, которая заключается в удалении тел С4 и С6 позвонков с резекцией задних остеофитов смежных с ними позвонков, что позволяет уменьшить количество резецируемых позвонков и избежать осложнений, связанных с нестабильностью (Рисунок 6) [80].

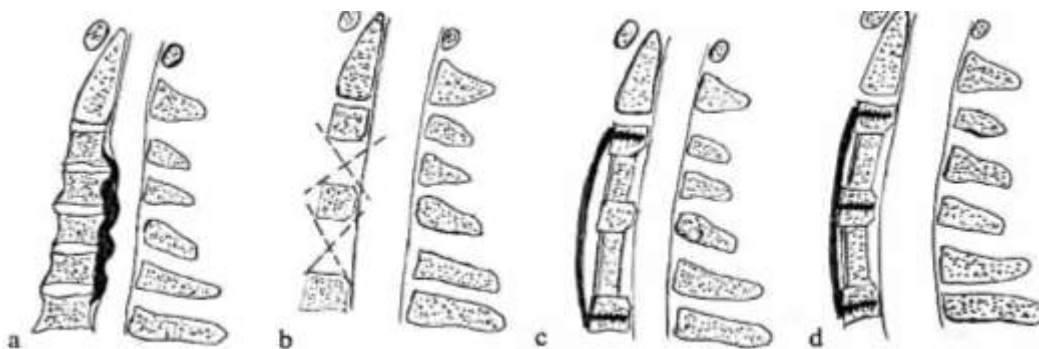


Рисунок 6. Схема выполнения «skip corpectomy». а — многоуровневый СПК, обусловленный вентрально расположенным компримирующим субстратом; б — АССФ С4 и С6 позвонков с резекцией задних остеофитов смежных тел позвонков; в — импакция в межтеловые промежутки блоков аутокости и фиксация к телам С3 и С7 позвонков пластины с небольшим зазором между ней и телом С5 позвонка; д — «подтягивание» тела С5 позвонка кпереди при фиксации его винтами к пластине

Расширение использования методик малоинвазивной хирургии в лечении патологий позвоночника в последние годы привело к внедрению тубулярных (трубчатых) ретракторов. Для АСДФ уже применяются как трубчатая ретракторная система MetrX (Medtronic), так и трубчатая ретракторная система EasyGO (Туттинген). В литературе представлен опыт использования EasyGo — трубчатой ретракторной системы для АСДФ, обеспечивающей достаточное пространство для методик под операционным микроскопом [81].

Артропластика. Альтернативой ригидной фиксации является методика передней динамической фиксации ПДС с использованием различных протезов МПД [82, 83]. На сегодняшний день в клинической практике наибольшее распространение и признание система динамической стабилизации следующими видами имплантов: М6-С, LinkSpineGroup, Charite, DePuyAcroMed, AcroFlex, ProDisc, Maverick, Bryan, Flexicore, Kineflex и Эндокарбон [84, 85]. Методика тотальной артропластики МПД, позволяет сохранить нормальную биомеханику ШОП и тем самым предотвратить развитие дегенерации смежных ПДС [86].

Глухих Д. Л. (2007) провел исследование, сравнивающих артропластику и АСДФ. 31 пациенту имплантировано 37 протезов МПД Bryan (1 группа). АСДФ проведен 47 пациентам (2 группа). Уменьшение боли в руке по ВАШ в 1 группе на 62,37%, в ШОП — на 65,02%; во 2 группе — в руке на 38,75%, в ШОП — на 35,59%.

Качество жизни в 1 группе улучшилось на 53,18%, во 2 — на 30,34%. Дегенеративные изменения смежных ПДС в начальной стадии за 24 мес. замечены у 5,30% пациентов 1

группы, у 55,00% — 2; проседаний и смещений протезов не было. Во 2 группе у 35,00% больных выявлены проседания и несращения имплантатов с позвонками в оперированном ПДС. Лучшие клинические и рентгенологические результаты в ближайшем и отдаленном послеоперационных периодах достигнуты при использовании артропластики [87].

Бывальцев В. А. и соавт. (2019) провели сравнительный анализ отдаленных результатов применения методик тотальной артропластики и ACDF в лечении пациентов с одноуровневыми поражениями ШОП. В исследование включены 186 пациентов 21–60 лет. Выполнена независимая последовательная рандомизация (1:1) 173 пациентов с помощью программного обеспечения. В группе с ACDF в 83 (93,3%) случаях верифицировали полноценный костный блок. Выявлена достоверно большая степень дегенеративного заболевания в вышележащих МПД в группе ACDF ( $p < 0,01$ ), при этом в нижележащих МПД значительных дегенеративных изменений в динамике не зарегистрировали ( $p > 0,05$ ). Число интраоперационных и ранних послеоперационных осложнений не имело статистически значимой межгрупповой разницы ( $p > 0,05$ ). Симптоматическая дегенерация смежных ПДС верифицирована у 2 (2,4%) респондентов из группы тотальной артропластики и у 8 (9,0%) — из группы ACDF ( $p < 0,001$ ). Симптоматические неблагоприятные последствия выявлены у 3 (3,6%) пациентов с артропластикой в виде гетеротопической оссификации и у 6 (6,7%) — с ACDF в виде псевдоартроза. У пациентов с тотальной артропластикой отмечали достоверно лучшие клинические результаты в сравнении с группой ACDF. Артропластика позволила сохранить нормальную биомеханику ШОП и предотвратить развитие дегенеративного заболевания смежных ПДС (Рисунок 7) [48].

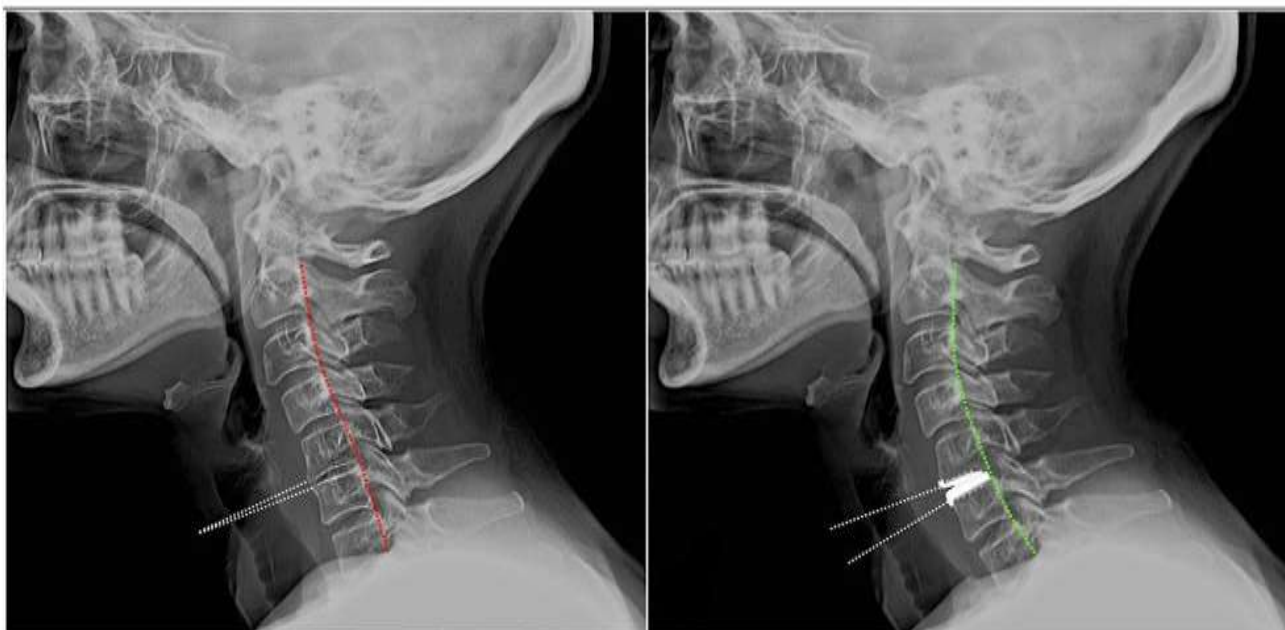


Рисунок 7. К-line до ( А) и после эндопротезирования МПД на уровне С5-6

Относительными противопоказаниями к артропластике являются: возраст  $> 70$  лет, минеральная плотность костной ткани с Т-критерием  $< 1,5$ , остеопоротический перелом позвончика, бедра или запястья в анамнезе, активная системная инфекция, боли от межпозвоночных суставов, миелопатия, прогрессирующие дегенеративные изменения ШОП на уровне вмешательства (остеофиты срастающиеся, средний объем движения менее  $4^\circ$ , высота МПД  $< 25\%$ , смещение  $> 3$  мм), деформирующее заболевание ШОП (анкилозирующий спондилоартрит и др.).

Исходя из вышесказанного, артропластика при лечении СПК ШОП имеет ряд противопоказаний и применяется редко. Однако биомеханические исследования искусственных МПД показали, что динамические имплантаты не являются истинным заменителем МПД. Диапазон движения на имплантированном ПДС часто оказывался большим, чем нормальное физиологическое движение, а диапазон движения смежного ПДС уменьшался. Позже было сообщено и о других проблемах, связанных с тотальным протезированием МПД ШОП, таких как гетеротопическая оссификация, блокирование имплантата и спонтанный спондилодез. Ещё одним из существенных недостатков искусственных МПД является их высокая стоимость. Все вышеперечисленные исследования свидетельствуют о преимуществе артропластики перед спондилодезом.

Эндоскопические передние методы. Стремление специалистов к минимизации хирургической агрессии повлияло на эволюцию эндоскопического оборудования. Эндоскопические методы имеют преимущество в связи с малой травматизацией мышц и снижением послеоперационных рубцово-спаечных процессов (Рисунок 8).

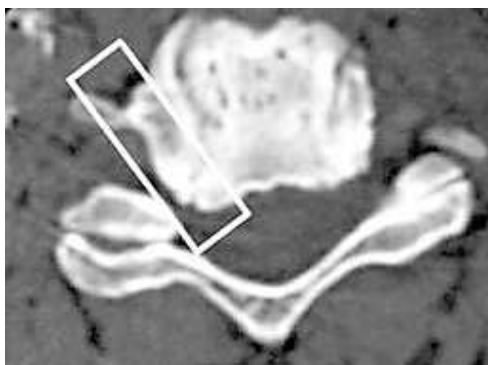


Рисунок 8. Зона резекции позвонка при вентральном эндоскопическом доступе

Выделяют вентральный эндоскопический доступ и дорзальный [85]. При вентральном эндоскопическом доступе существует ряд недостатков, связанных с 2D эндоскопическим изображением операционного поля и сложностью контроля гемостаза. Эндоскопические методы противопоказаны при кифотической деформации, грыжах и остеофитах центральной и парацентральной локализации; высоте МПД < 5 мм (учитывая 4 мм. диаметр эндоскопа, достаточно хрупкого), нестабильности в оперируемом ПДС [88].

Дорсальные доступы. Задний доступ (в виде ламинопластики или ламинэктомии с фиксацией и без нее) показан при наличии протяженной (три ПДС) и предпочтительно задней компрессии с сохраненным лордозом и/или выявлении OPLL [14, 89, 90]. При сочетании кифоза и внедрении вентральных костных оссификатов в дуральный мешок > чем на 5 мм. рекомендуется комбинированный доступ — задний, а затем передний [91, 92].

Ляминэктомия в хирургическом лечении СПК ШОП в настоящее время применяется редко из-за большого количества нежелательных явлений (развитие кифоза ШОП, нестабильности в ПДС и др.). В настоящее время ламинэктомия часто сочетается с фиксацией винтами (Конмет, Остеомед) в боковые массы или транспедикулярной фиксацией. Установку винтов в боковые массы выполняют по Magerl, Anderson, An, Roy-Camille, Louis [15].

По данным Singrakhia M.D. et al. (2017) при проведении ламинэктомии с фиксацией в боковые массы среднее улучшение по шкале mJOA составило с 8,56 до 13,57, по шкале Nurick с 2,59 до 0,66, изменения по шкале Cooper с 1,75 до 0,31 для верхних конечностей и с 2,14 до 0,56 для нижних конечностей [93].

Ламинопластика — это метод хирургического лечения, основанный на декомпрессии СМ, с сохранением большей части объема движения в ШОП, без создания спондилодеза. Известно несколько способов ламинопластики: по Hirabayashi, Itoh, Koyama, Lin, Nakano, Tomita, Shikaya, Nakashima и Kurokawa (рисунок 9) [2, 92, 93].

Условиями для выполнения данного оперативного вмешательства является наличие лордоза, или по крайней мере, нейтрального сагиттального баланса ( $<4^\circ$  ангуляции в сторону кифоза или лордоза) [5].

Абсолютным противопоказанием для выполнения ламинопластики является наличие кифотической деформации ШОП. При ламинопластике происходит формирование дополнительного заднего эпидурального резервного пространства и смещение дорсально СМ, что невозможно при наличии кифоза.

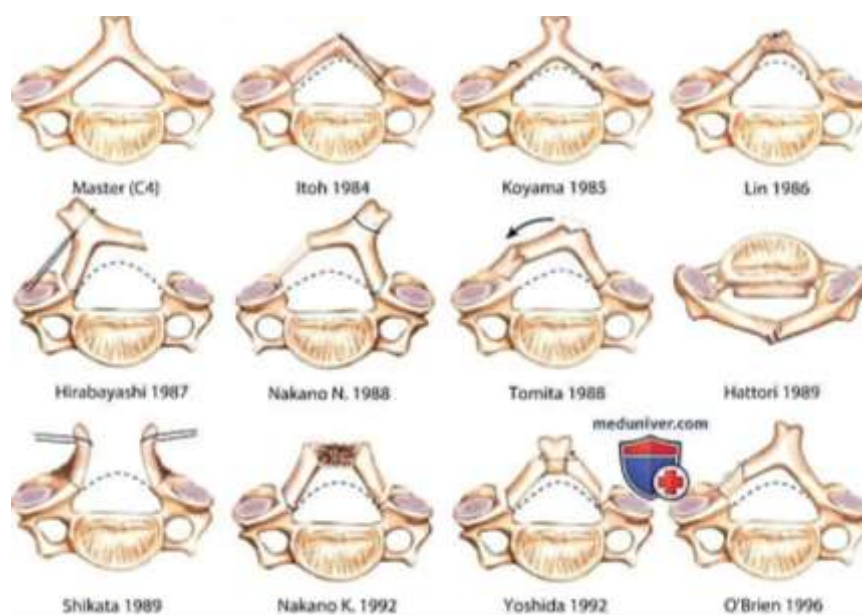


Рисунок 9. Варианты ламинопластики

Sani'set. al, проведя мета-анализ исходов 71 серии, включающий более чем 2000 пациентов после ламинопластики, выявили, что частота развития послеоперационного болей в ШОП составляет от 6 до 60% и не зависит от техники ламинопластики [95].

Бывальцев В.А. и соавт. (2019 г.) провели проспективное нерандомизированное исследование с 104 пациентами со СПК ШОП на 2 и >уровнях. Выделено 2 группы исследования: I группа (n=47) — пациенты были оперированы с использованием ламинопластики; во II группе (n=57) выполнялась ламинэктомии и фиксации в боковые массы. Отмечен больший объем кровопотери ( $p=0,03$ ) и времени интраоперационного облучения ( $p=0,01$ ) в группе II. В отдаленном послеоперационном периоде зарегистрированы лучшие клинические исходы в группе 1 по сравнению с группой 2: по ВАШ в ШОП ( $p=0,00008$ ) и верхних конечностях ( $p=0,006$ ), по NDI ( $p=0,0001$ ), по шкалам Macnab ( $p=0,003$ ) и Nurick ( $p=0,007$ ). Общее число осложнений было сопоставимым в I группе 7 (14,9%), во II группе 12 (21,1%) ( $p=0,07$ ). Через 24 месяца после операции отмечена физиологическая лордотическая конфигурации ШОП у 63,8% после группе 1 (n=30) и у 50,9% (n=29) после группы 2. В двух группах верифицировано статистически значимое восстановление лордоза ШОП ( $p=0,002$  и  $p=0,009$  соответственно), при отсутствии межгрупповой разницы ( $p=0,28$ ). Ламинопластика и ламинэктомия с фиксацией при многоуровневых дегенеративных

заболеваниях ШОП позволили значительно снизить дооперационный уровень болей, улучшить функциональное состояние пациентов и восстановить пространственные взаимоотношения в оперированных ПДС. Установлены преимущества группе 1 по сравнению с группой 2 по отдаленным клиническим параметрам, частоте дегенерации ПДС и количеству повторных оперативных вмешательств [14].

Многие исследования указывают на эффективность ламинопластики в лечении многоуровневого СПК ШОП с наличием миелопатии. Малоэффективна ламинопластика при протяженности СПК — 3 уровней, так как не происходит создания достаточного пространства для смещения СМ кзади и необходимой декомпрессии. Признаки нестабильности, выявленные по данным нейровизуализации, и связанная с ними клиническая симптоматика могут нарастать после ламинопластики. В настоящее время нет доказательств превосходства одного способа ламинопластики над другой, у каждой есть свои положительные и отрицательные стороны. При исследовании биомеханики ШОП установлено, что винтовая фиксация за боковые массы обладает большей стабильностью при сгибании, разгибании и ротации по сравнению с ламинопластикой и ламинэктомией [14].

Также имеются указания на больший объем возможной декомпрессии при ламинэктомии в противоположность ламинопластики. Но при этом ламинэктомия с фиксацией является более травматичной хирургической методикой по сравнению с ламинопластикой, потому что требуется широкое скелетирование мышц до боковых масс [96].

*Задняя цервикальная фораминотомия* имеет некоторые преимущества перед ACDF, обусловленные сохранением собственного МПД, поддержанием естественной биомеханики ШОП и снижением рисков, обусловленных имплантацией инородных тел в межтеловой промежутки, таких как синдром ускоренной дегенерации смежного ПДС [97].

Возможно проведения задней цервикальной фораминотомии с помощью эндоскопических методов. S. Ruetten et. al. (2007) сообщили об опыте лечения 87 пациентов с латеральным СПК ШОП методом чрескожной эндоскопической задней фораминотомии 6,9 мм. эндоскопом через рабочую канюлю, наружный диаметр которой составлял 7,9 мм. Оперативное вмешательство осуществлялось посредством пункционного доступа к задним структурам ШОП. У 87,4% пациентов отмечился полный регресс корешковой симптоматики; не было отмечено серьезных периоперационных осложнений; продолжительность болей в проекции ШОП, связанных с операцией, не превышала 5 дней; за 2-х летний период наблюдения частота рецидивов грыж не превысила 3,4 %; в повторном оперативном лечении нуждались 5,7% пациентов [98].

*Осложнения и факторы риска декомпрессивно-стабилизирующих операций на ШОП.* Факторами, ассоциированными с негативным исходом хирургического лечения СПК ШОП, являются более длительный анамнез заболевания, большая протяженность очага миелопатии, высокая степень тяжести неврологической симптоматики и пожилой возраст [41].

Большая продолжительность операции, а также 2-этапная операция связана с повышенным риском серьезных осложнений. Основными причинами нарастания неврологической симптоматики в послеоперационном периоде являются: травма невралических структур, артериальная гипотония, нарушение спинального кровообращения.

#### *Заключение*

Проведя анализ литературы можно разделить хирургические методы лечения СПК ШОП на декомпрессивные (в том числе эндоскопические), стабилизирующие и артропластики [99, 100]. Исходя из вышеизложенного, можно представить показания и противопоказания к каждому из методов оперативного лечения СПК ШОП (Таблица 6).

Таблица 6

ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К КАЖДОМУ ВИДУ РЕКОНСТРУКЦИИ ШОП

<i>Вид операции</i>	<i>Показания</i>	<i>Противопоказания</i>
ACDF/ACCF	-кифотическая деформация ШОП -нестабильность в ПДС -локальная боль в ШОП -центральный, комбинированный и латеральный СПК	-гиперлордоз ШОП
Артропластика	-дегенерация МПД от С3–4 до С6–7 (по Pfirrmann I–II ст.), - минимальные дегенеративные изменения дугоотростчатых суставов (по Fujiwara I– II ст. ) -сохранность высоты МПД (>25 % от вышележащего)	-остеопороз -нестабильность в ПДС -возраст пациента > 70 лет -остеофиты срастающиеся, средний объем движения < 4°, высота МПД <25 %, миелопатия
Ламинэктомия	-гиперлордоз ШОП -многоуровневый СПК (3 уровня и более) -центральный, комбинированный и латеральный СПК -преимущественно задний источник компрессии (гипертрофия желтой связки, спондилоартроз) -трудность выполнения переднего доступа (короткая шея, ожирение и т.д.)	-кифотическая деформация ШОП -нестабильность ПДС -локальная боль в ШОП
Ламинопластика	-многоуровневый СПК (3 уровня и более) -центральный, комбинированный и латеральный СПК -преимущественно задний источник компрессии -трудность выполнения переднего доступа	-кифотическая деформация ШОП -нестабильность ПДС -локальная боль в ШОП
Ламинэктомия с фиксацией	-многоуровневый СПК (3 уровня и более) -гиперлордоз ШОП -нестабильность ПДС -центральный, комбинированный и латеральный СПК -преимущественно задний источник компрессии -трудность выполнения переднего доступа	-кифотическая деформация ШОП
Задняя цервикальная фораминотомия	-латеральный и одноуровневый СПК	-нестабильность ПДС -кифоз ШОП -центральный, комбинированный и многоуровневый СПК

*Список литературы:*

1. Бывальцев В. А., Шепелев В. В., Никифоров С. Б., Калинин А. А. Изолированные и сочетанные дегенеративные тандем-стенозы позвоночного канала шейного и поясничного отделов позвоночника: обзор литературы // Хирургия позвоночника. 2016. Т. 13. №2. С. 52-61.
2. Суфианов А. А., Набиев Д. Н., Калинин И. В., Суфианов Р. А., Шапкин А. Г., Зайцев М. К., Черкасов А. В., Сагдиев Р. Х. Билатеральная костно-пластическая декомпрессивная ламинопластика с одномоментной фораминотомией как способ лечения многоуровневого стеноза позвоночного канала в шейном отделе позвоночника // Хирургия позвоночника. 2021. Т. 18. №2. С. 54-63.

3. Шепелев В. В., Бывальцев В. А., Калинин А. А., Сороковиков В. А., Крутько А. В. Анализ результатов этапных декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств при лечении пациентов с тандем-стенозами позвоночного канала в шейном и поясничном отделах позвоночника // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2016. Т. 1. № 4(110). С. 85-90.
4. Яриков А. В., Перльмуттер О. А., Смирнов И. И., Гунькин И. В., Отдельнов Л. А. Осложнения в вентральной фиксации шейного отдела позвоночника на субаксиальном уровне: диагностика, тактика лечения и профилактика // Забайкальский медицинский вестник. 2019. №3. С. 82-94.
5. Зуев А. А., Лебедев В. Б., Епифанов Д. С. Роль ламинопластики в лечении многоуровневого стеноза шейного отдела позвоночника с наличием миелопатии // Нейрохирургия. 2017. №2. С. 72-77.
6. Бывальцев В. А., Калинин А. А., Шепелев В. В., Степанов И. А. Редкий случай успешного этапного хирургического лечения пациента с тандем-стенозом позвоночного канала в шейном, грудном и поясничном отделах позвоночника // Инновационная медицина Кубани. 2018. №1(9). С. 23-31.
7. Ипполитова Е. Г., Дамдинов Б. Б., Кошкарева З. В., Верхозина Т. К. Электронеуромиографические показатели у больных со стенозирующим процессом позвоночного канала на шейном уровне // Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal). 2020. Т. 5. №5. С. 68-72. <https://doi.org/10.29413/ABS.2020-5.5.9>
8. Бондаренко Г. Ю., Луцик А. А., Раткин И. К. Комплексное нейрохирургическое лечение больных с сочетанием рефлекторных и компрессионных синдромов шейного остеохондроза // Хирургия позвоночника. 2004. №4. С. 34-39.
9. Степанов И. А., Белобородов В. А., Сороковиков В. А., Животенко А. П., Кошкарева З. В., Очкал С. В., Дамдинов Б. Б., Глотов С. Д. Клинико-рентгенологическая эффективность применения операции корпэктомии и передней стабилизации сетчатыми титановыми имплантатами у пациентов с миелопатическим синдромом на фоне дегенеративных заболеваний шейного отдела позвоночника // Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal). 2022. Т. 7. №1. С. 48-58. <https://doi.org/10.29413/ABS.2022-7.1.6>
10. Захматова Т. В., Щедренко В. В., Могучая О. В. Дегенеративные заболевания и повреждения шейного отдела позвоночника: значение результатов лучевой диагностики при планировании хирургического лечения // Радиология - практика. 2015. №6 (54). С. 25-34.
11. Бывальцев В. А., Калинин А. А., Алиев М. А., Шепелев В. В., Юсупов Б. Р., Аглаков Б. М. Разработка дифференцированной хирургической тактики при лечении пациентов с многоуровневыми дегенеративными заболеваниями шейного отдела позвоночника // Инновационная медицина Кубани. 2019. №4 (16). С. 47-54. <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2019-16-4-47-54>
12. Магомедов Ш. Ш., Татаринцев А. П., Сысоев К. В., Докиш М. Ю. Значение растяжения спинного мозга в формировании спондилогенной цервикальной миелопатии на фоне кифотической деформации позвоночника // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2018. Т. 82. №5. С. 62-68. <https://doi.org/10.17116/neiro20188205162>
13. Пелеганчук А. В., Крутько А. В., Рабинович С. С., Народов А. А. Хирургическое лечение при тандем-стенозе шейного, грудного и поясничного отдела позвоночника: клинический случай // Современные проблемы науки и образования. 2017. №5. С. 135.
14. Бывальцев В. А., Калинин А. А., Алиев М. А., Шепелев В. В., Юсупов Б. Р., Аглаков Б. М. Сравнительный анализ результатов ламинопластики и ламинэктомии с фиксацией за боковые массы при лечении пациентов с многоуровневыми дегенеративными заболеваниями

шейного отдела позвоночника // Современные проблемы науки и образования. 2019. №2. С. 135.

15. Бывальцев В. А., Калинин А. А., Алиев М. А., Юсупов Б. Р. Результаты ламинэктомии с фиксацией за боковые массы при лечении многоуровневых дегенеративных заболеваний шейного отдела // Сибирское медицинское обозрение. 2019. №5 (119). С. 52-58. <https://doi.org/10.20333/2500136-2019-5-52-58>

16. Дамдинов Б. Б., Сороковиков В. А., Селиверстов П. В., Малаханов В. А., Кошкарева З. В., Скляренко О. В., Животенко А. П. Морфометрические показатели при стенозирующих процессах позвоночного канала дегенеративного генеза на шейном уровне // Современное состояние вопроса (обзор литературы) // Радиология - практика. 2019. №4 (76). С. 58-68.

17. Потапов В. Э., Кошкарева З. В., Сороковиков В. А., Ларионов С. Н., Скляренко О. В., Животенко А. П., Горбунов А. В., Глотов С. Д. Хирургическое лечение посттравматического стеноза позвоночного канала и дурального мешка на краниовертебральном переходе // Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal). 2018. Т. 3. № 6. С. 69-76. <https://doi.org/10.29413/ABS.2018-3.6.9>

18. Бывальцев В. А., Калинин А. А., Шепелев В. В. Комплексная оценка динамики клинической симптоматики после этапных хирургических вмешательств у пациентов с тандем-стенозами шейного и поясничного отделов позвоночника // Неврологический вестник. 2018. Т. 50. №2. С. 27-36.

19. Гуца А. О., Корепина О. С., Древаль М. Д., Киреева Н. С. Случай хирургического лечения многоуровневой шейной миелопатии на фоне дегенеративной компрессии // Нервные болезни. 2013. №3. С. 39-43.

20. Островский В. В., Щаницын И. Н. Персонализированный подход к диагностике и лечению пациентов с посттравматическими и дегенеративными поражениями шейного отдела позвоночника // Саратовский научно-медицинский журнал. 2018. Т. 14. №2. С. 244-250.

21. Epstein N. E., Epstein J. A., Carras R., Murthy V. S., Hyman R. A. Coexisting cervical and lumbar spinal stenosis: diagnosis and management // Neurosurgery. 1984. V. 15. №4. P. 489-496. <https://doi.org/10.1227/00006123-198410000-00003>

22. Фениксов В. М., Зеленков П. В. Тандемный спинальный стеноз: клиника, диагностика и хирургическая тактика // Нейрохирургия. 2021. Т. 23. №1. С. 146-153. <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2021-23-1-146-153>

23. Древаль М. Д., Гуца А. О., Арестов С. О., Корепина О. С. Хирургическое лечение тяжелой спондилогенной шейной миелопатии методом ламинопластики // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2015. Т. 79. №6. С. 77-84.

24. Луцик А. А., Карпенко В. С., Бондаренко Г. Ю., Пеганова М. А. Клинико-патогенетические варианты и оперативное лечение шейной миелопатии // Нейрохирургия. 2014. №4. С. 44-50.

25. Завгородняя Е. Б., Давыдов Е. А., Иванова Н. Е., Себелев К. И., Коллеров М. Ю. Клинические и анатомо-физиологические обоснования применения эластичных нитиноловых фиксаторов при хирургическом лечении осложненных дегенеративно-дистрофических заболеваний шейного отдела позвоночника // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2016. Т. 8. №2. С. 25-32.

26. Луцик А. А., Казанцев В. В., Бондаренко Г. Ю., Пеганов А. И. Сосудистая миелопатия, обусловленная компрессией или стенозом аномальной позвоночной артерии, кровоснабжающей шейное утолщение // Медицина в Кузбассе. 2014. Т. 13. №2. С. 55-62.

27. Гуца А. О., Древаль М. Д., Киреева Н. С., Корепина О. С. Лечение спондилогенной



шейной миелопатии // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2015. Т. 9. №3. С. 34-41.

28. Басков А. В., Байгильдина И. Ф., Басков В. А., Ширяев Г. А., Ким В. Э. Использование диффузионно тензорной магнитно-резонансной томографии при дифференциальной диагностике миелопатии на шейном уровне // *Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова*. 2023. Т. 15. №4. С. 28–34.

29. Бакулин И. С., Васильев А. В., Брюхов В. В., Стойда Н. И., Захарова М. Н. Дифференциальная диагностика миелитов при демиелинизирующих заболеваниях // *Нервные болезни*. 2015. №4. С. 9-17.

30. Гуца А. О., Юсупова А. Р. Оценка исходов хирургического лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника // *Хирургия позвоночника*. 2017. Т. 14. №4. С. 85-94.

31. Бывальцев В. А., Крутько А. В., Шепелев В. В., Калинин А. А. Результаты этапного хирургического лечения пациентов с тандем-стенозами шейного и пояснично-крестцового отделов позвоночника // *Хирургия позвоночника*. 2017. Т. 14. №2. С. 50-62.

32. Бывальцев В. А., Калинин А. А., Шепелев В. В., Крутько А. В., Пестряков Ю. Я. Мультицентровый анализ результатов хирургического лечения пациентов с симптоматичным тандем-стенозом шейного и поясничного отделов позвоночника на основе дифференцированного клиничко-инструментального алгоритма // *Травматология и ортопедия России*. 2018. Т. 24. №1. С. 53-64.

33. Олейник Е. А., Олейник А. А., Беляков Ю. В., Олейник А. А., Орлов А. Ю., Иванова Н. Е. Количественное локационное отражение интенсивности болевого синдрома при шейном остеохондрозе // *Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова*. 2022. Т. 14. № 2. С. 105-107.

34. Бывальцев В. А., Калинин А. А., Алиев М. А., Аглаков Б. М., Юсупов Б. Р., Шепелев Б. Р. Клиническая эффективность ламинопластики при лечении пациентов с многоуровневыми дегенеративными заболеваниями шейного отдела позвоночника // *Практическая медицина*. 2018. №9. С. 82-86.

35. Древаль М. Д., Арестов С. О., Петросян Д. В., Кашеев А. А., Вершинин А. В., Полторако Е. Н., Гуца А. О. Ламинопластика и корпорэктомия в лечении спондилогенной шейной миелопатии // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2017. Т. 11. №4. С. 36-44.

36. Бывальцев В. А., Калинин А. А., Шепелев В. В. Комплексная оценка динамики клинической симптоматики после этапных хирургических вмешательств у пациентов с тандем-стенозами шейного и поясничного отделов позвоночника // *Неврологический вестник*. 2018. Т. 50. №2. С. 27-36.

37. Луцик А. А., Череватенко Е. В., Трегуб И. С., Бондаренко Г. Ю., Пеганов А. И. Ошибки диагностики и лечения вертеброгенного шейного корешкового компрессионного синдрома и псевдорадикулярных брахиалгий // *Хирургия позвоночника*. 2014. №2. С. 49-59.

38. Рудницкий А. Б., Авсейцева Т. Ю., Иволгин А. Ф., Мануковский В. А., Иванов И. И. Опыт лечения компрессионно-ишемической миелопатии // *Госпитальная медицина: наука и практика*. 2020. Т. 1. №3. С. 15-20. <https://doi.org/10.34852/GM3CVKG.2020.56.70.003>

39. Гончарова З. А., Ярош Н. М., Погребнова Ю. Ю., Корганова И. Н. Трудности диагностики постлучевой миелопатии // *Сибирское медицинское обозрение*. 2017. №1 (103). С. 74-77.

40. Scott T. F., Frohman E. M., De Seze J., Gronseth G. S., Weinshenker B. G. Evidence-based guideline: Clinical evaluation and treatment of transverse myelitis: [RETIRED] Report of the

Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology // Neurology. 2011. V. 77. №24. P. 2128-2134. <https://doi.org/10.1212/wnl.0b013e31823dc535>

41. Сигалева Т. В., Дмуховский Д. В., Гуца А. О., Бакулин И. С., Пойдашева А. Г., Супонева Н. А., Пирадов М. А. Дегенеративная шейная миелопатия: способы клинической оценки и алгоритм выбора лечения // Нервные болезни. 2020. №4. С. 3-11. <https://doi.org/10.24412/2226-0757-2020-12238>

42. Jarius S., Wildemann B., Paul F. Neuromyelitis optica: clinical features, immunopathogenesis and treatment // Clinical & Experimental Immunology. 2014. V. 176. №2. P. 149-164. <https://doi.org/10.1111/cei.12271>

43. Викторова И. А., Акимова М. А., Гришечкина И. А., Клинышков И. А. Поперечный миелит в дебюте системной красной волчанки (клиническое наблюдение) // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2017. Т. 12. №1. С. 102-105.

44. Белова А. Н., Шаленков И. В. Дифференциальная диагностика очаговых некомпрессионных поражений спинного мозга шейно-грудной локализации // Практическая медицина. 2013. №1(66). С. 31-37.

45. Гуца А. О., Древаль М. Д., Арестов С. О., Кашеев А. А. Ламинопластика в лечении спондилогенной шейной миелопатии // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2016. Т. 15. №4. С. 552-559.

46. Говенько Ф. С., Бурак А. С. Гемангиобластома Нижнегрудного отдела спинного мозга, осложнившаяся обширной сирингомиелией, на фоне шейной миелопатии // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2017. Т. 9. №3. С. 41-44.

47. Гуца А. О., Древаль М. Д., Юсупова А. Р., Арестов С. О., Петросян Д. В. Шейная спондилогенная миелопатия: 10 летний опыт лечения // Анналы клинической и экспериментальной неврологии. 2021. Т. 15. № 2. С. 21-28.

48. Бывальцев В. А., Степанов И. А., Калинин А. А., Алиев М. А., Аглаков Б. М., Юсупов Б. Р., Шепелев В. В. Тотальная артропластика и передняя шейная дискэктомия с фиксацией: отдаленные результаты рандомизированного клинического исследования // Хирургия позвоночника. 2019. Т. 16. №1. С. 48-56.

49. Хамидуллин Ф. Г., Ермолаев Ю. Ф., Петров С. И., Серeda Э. В., Джумабаев А. Х., Карпов Т. А. Выбор методов стабилизации и показания к хирургическому лечению при дегенеративных процессах шейного отдела позвоночника // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2011. №1-2 (77). С. 94-99.

50. Fujiyoshi T., Yamazaki M., Kawabe J., Endo T., Furuya T., Koda M., Konishi H. A new concept for making decisions regarding the surgical approach for cervical ossification of the posterior longitudinal ligament: the K-line // Spine. 2008. V. 33. №26. P. E990-E993. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e318188b300>

51. Киреева Н. С., Гуца А. О., Вершинин А. В., Шахпаронова Н. В., Корепина О. С. Эффективность комплексного лечения спондилогенной шейной миелопатии // Клиническая неврология. 2015. №2. С. 40-44.

52. Чехонацкий А. А., Комлева Н. Е., Чехонацкий В. А., Бубашвили А. И. Некоторые особенности патогенеза течения, диагностики и лечения радикуло- и миелопатический синдромов остеохондроза шейного отдела позвоночника (обзор) // Саратовский научно-медицинский журнал. 2020. Т. 16. №1. С. 64-68.

53. Хить М. А., Гуца А. О., Щекутьев Г. А., Никитин С. С. Шейная спондилогенная миелопатия: диагностика, лечение, прогноз // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко.

2012. Т. 76. №3. С. 75-80.

54. Олейник Е. А., Олейник А. А., Олейник А. А., Иванова Н. Е., Орлов А. Ю. Клинико-цифровые параметры определения показаний к хирургическому лечению шейного остеохондроза // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. 2023. Т. 15. № 1. С. 46-51. [https://doi.org/10.56618/2071-2693\\_2023\\_15\\_1\\_46](https://doi.org/10.56618/2071-2693_2023_15_1_46)

55. Крутько А. В., Ахметьянов Ш. А. Хирургическое лечение миелопатии на уровне шейного отдела позвоночника на фоне полисегментарного дегенеративного стеноза позвоночного канала // Хирургия позвоночника. 2014. №4. С. 124-127.

56. Яриков А. В., Перльмуттер О. А., Фраерман А. П., Смирнов И. И., Соснин А. Г., Мухин А. С., Симонов А. Е., Калинин А. А., Котельников А. О., Хомченков М. В., Гарипов И. И. Осложнения хирургического лечения травм и заболеваний шейного отдела позвоночника на субаксиальном уровне // Врач. 2021. Т. 32. №12. С. 28-37. <https://doi.org/10.29296/25877305-2021-12-04>

57. Бывальцев В. А., Сороковиков В. А., Калинин А. А., Белых Е. Г. Анализ результатов переднего шейного спондилодеза с использованием гибридного кейджа PCB EVOLUTION за двухлетний период // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2013. Т. 77. №1. С. 37-45.

58. Яриков Д. Е., Басков А. В. Передний доступ для стабилизации шейного отдела позвоночника // Нейрохирургия. 2000. №1-2. С. 32-39.

59. Бывальцев В. А., Калинин А. А., Алиев М. А., Аглаков Б. М., Шепелев В. В., Кухарев А. В., Аджигбеков Н. О., Сатардинова Э. Е., Комогорцев И. Е. Разработка персонифицированной нейрохирургической тактики при лечении пациентов с двухуровневым дегенеративным заболеванием шейных межпозвонковых дисков // Инновационная медицина Кубани. 2023. Т. 8. №1. С. 29-37. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2023-26-1-29-37>

60. Хачикян А. Ф., Бывальцев В. А., Калинин А. А., Шепелев В. В., Белых Е. Г., Сороковиков В. А., Егоров А. А., Будаев А. Э. Анализ результатов хирургического лечения стеноза позвоночного канала шейного отдела позвоночника у пациентов с цервикальной миелопатией при использовании дистракционных тело замещающих протезов за трехлетний период // Материалы II съезда дорожных нейрохирургов с международным участием и научно-практической школы молодых ученых. 2015. С. 102-104.

61. Кравцов М. Н., Люлин С. В., Кузнецов М. В., Гайдар Б. В., Свистов Д. В. Чрескожная Видеоэндоскопическая задняя цервикальная фораминотомия и дискэктомия при латеральных грыжах межпозвонковых дисков (обзор литературы и результаты собственных исследований) // Гений ортопедии. 2018. Т. 24. № 2. С. 240-251.

62. Луцик А. А., Казанцев В. В. Хирургическое лечение пациентов с шейным остеохондрозом // Хирургия позвоночника. 2008. №4. С. 24-29.

63. Бывальцев В. А., Степанов И. А., Алиев М. А., Аглаков Б. М., Юсупов Б. Р., Шепелев В. В. Комбинация тотальной артропластики и переднего шейного спондилодеза в хирургическом лечении двухуровневого дегенеративного заболевания шейных межпозвонковых дисков // Практическая медицина. 2018. №9. С. 69-73.

64. Тилов А. Ж., Карабаев И. Ш., Поярков К. А., Хлебов В. В., Паликовский А. А. Влияние изменений шейного субаксиального лордоза на болевой синдром после одно-двухуровневых ACDF, при дегенеративно-дистрофических заболеваниях позвоночника // Журнал Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе. 2022. №1 (6). С. 17-21.

65. Бывальцев В. А., Калинин А. А., Белых Е. Г., Сороковиков В. А., Григорьев Е. Г. Анализ результатов хирургического лечения стеноза позвоночного канала шейного отдела у пациентов с цервикальной миелопатией за трехлетний период // Вертебрология в России:

итоги и перспективы развития: Сборник тезисов V съезда хирургов-вертебрологов России. 2014. С. 40-42.

66. Яриков А. В., Горбатов Р. О., Денисов А. А., Смирнов И. И., Фраерман А. П., Соснин А. Г., Перльмуттер О. А., Калинин А. А. Применение аддитивных технологий 3D-печати в нейрохирургии, вертебрологии, травматологии и ортопедии // Клиническая практика. 2021. Т. 12. №1. С. 90-104.

67. Яриков А. В., Горбатов Р. О., Перльмуттер О. А., Фраерман А. П., Соснин А. Г., Пардаев С. Н., Павлинов С. Е., Столяров И. И., Ежов И. Ю., Ким Е. Р., Мухин А. С., Синегуб А. В., Искровский С. В., Калинин А. А., Гунькин И. В., Туткин А. В., Котельников А. О., Гарипов И. И., Хомченков М. В. Использование лазерных технологий 3D-печати в вертебрологии и нейрохирургии (анализ литературы и собственные результаты) // Научный медицинский вестник Югры. 2022. Т. 33. №3. С. 8-20.

68. Яриков А. В., Горбатов Р. О., Шпагин М. В., Столяров И. И., Денисов А. А., Кабардаев Р. М., Фраерман А. П., Перльмуттер О. А., Мухин А. С. Применение трехмерного прототипирования и печати в реконструктивной нейрохирургии и вертебрологии (обзор литературы и собственные результаты) // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. 2021. № 7. С. 534-556. <https://doi.org/10.33920/med-01-2107-05>

69. Яриков А. В., Шпагин М. В., Горбатов Р. О., Соснин А. Г., Перльмуттер О. А., Фраерман А. П., Синегуб А. В., Искровский С. В., Столяров И. И., Цыбусов С. Н., Преснов Д. В. Применение лазерных методов 3D-печати в нейрохирургии // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. № 3. С. 174-190. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/19>

70. Яриков А. В., Горбатов Р. О., Столяров И. И., Смирнов И. И., Фраерман А. П., Соснин А. Г., Перльмуттер О. А. Применение аддитивных технологий 3D-печати в травматологии-ортопедии и нейрохирургии // Врач. 2021. Т. 32, №10. С. 8-16.

71. Floyd T. A meta-analysis of autograft versus allograft in anterior cervical fusion // European Spine Journal. 2000. V. 9. P. 398-403. <https://doi.org/10.1007/s005860000160>

72. Epstein N. E. Iiac crest autograft versus alternative constructs for anterior cervical spine surgery: Pros, cons, and costs // Surgical neurology international. 2012. V. 3. №Suppl 3. P. S143. <https://doi.org/10.4103%2F2152-7806.98575>

73. Miller L. E., Block J. E. Safety and effectiveness of bone allografts in anterior cervical discectomy and fusion surgery // Spine. 2011. V. 36. №24. P. 2045-2050. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181ff37eb>

74. Ouro-Rodrigues E. et al. Allograft versus autograft in anterior cervical discectomy and fusion: A propensity-matched analysis // Cureus. 2022. V. 14. №2. <https://doi.org/10.7759%2Fcureus.22497>

75. Chang H., Baek D. H., Choi B. W. Efficacy of zero-profile implant in anterior fusion to treat degenerative cervical spine disease: comparison with techniques using bone graft and anterior plating // Journal of Neurological Surgery Part A: Central European Neurosurgery. 2015. V. 76. №04. P. 268-273. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1389091>

76. Li Z., Zhao Y., Tang J., Ren D., Guo J., Wang H., Hou S. A comparison of a new zero-profile, stand-alone Fidji cervical cage and anterior cervical plate for single and multilevel ACDF: a minimum 2-year follow-up study // European Spine Journal. 2017. V. 26. P. 1129-1139. <https://doi.org/10.1007/s00586-016-4739-2>

77. Калинин А. А., Санжин Б. Б., Алиев М. А., Юсупов Б. Р., Аглаков Б. М., Шепелев В. В. Анализ результатов лечения пациентов с диско-радикулярным конфликтом шейного отдела позвоночника методом дискэктомии и переднего спондилодеза за четырехлетний период // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2019. Т. 157. №2. С. 17-23.

78. Лисицкий И. Ю., Лычагин А. В., Заров А. Ю., Коркунов А. Л., Черепанов В. Г., Вязанкин И. А. Первый опыт использования метода “skip corpectomy” при хирургическом лечении цервикальной спондилогенной миелопатии // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. 2022. Т. 14. №4. С. 52-56.

79. Лисицкий И. Ю., Лычагин А. В., Заров А. Ю., Коркунов А. Л., Черепанов В. Г., Вязанкин И. А. Метод "skip corpectomy" при хирургическом лечении цервикальной спондилогенной миелопатии // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2023. Т. 87. №2. С. 41-47.

80. Ashkenazi E., Smorgick Y., Rand N., Millgram M. A., Mirovsky Y., Floman Y. Anterior decompression combined with corpectomies and discectomies in the management of multilevel cervical myelopathy: a hybrid decompression and fixation technique // Journal of Neurosurgery: Spine. 2005. V. 3. №3. P. 205-209. <https://doi.org/10.3171/spi.2005.3.3.0205>

81. Балязин-Парфенов И. В., Басанкин И. В., Балязин В. А., Балязина Е. В., Абу Авимер Р. Ш., Багаудинов А. Б., Гюльзатян А. А., Тулендинов Г. Р., Золотых Г. П., Халывкин Н. Н., Ефанов В. Г. Экспериментальная модель тубулярных ретракторов для передней чрескожной цервикальной дискэктомии (краткий обзор литературы и собственные исследования с кадаверным экспериментом) // Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова. 2023. Т. 15. №3. С. 7-12. [https://doi.org/10.56618/2071-2693\\_2023\\_15\\_3\\_7](https://doi.org/10.56618/2071-2693_2023_15_3_7)

82. Бывальцев В. А., Калинин А. А., Степанов И. А., Пестряков Ю. Я., Шепелев В. В. Анализ результатов применения тотальной артропластики межпозвонкового диска шейного отдела позвоночника протезом М6-С: мультицентровое исследование // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2017. Т. 81. №5. С. 46-55.

83. Тома А. И., Абельцев В. П., Дорохов Д. С., Тома И. А. Возможности отечественных инновационных устройств и имплантатов в хирургии позвоночника. Опыт использования отечественного протеза межпозвонковых дисков “Эндокарбон” // Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2018. №3. С. 106-116.

84. Елисеев А. С., Боков А. Е., Млявых С. Г. Параметры сагиттального баланса после передней шейной дискэктомии со спондилодезом и артропластики эндопротезом «Эндокарбон»: результаты рандомизированного исследования // Современные технологии в медицине. 2022. Т. 14. №4. С. 50-59. <https://doi.org/10.17691/stm2022.14.4.06>

85. Елисеев А. С., Млявых С. Г., Боков А. Е. Параметры сагиттального профиля и подвижность шейного отдела позвоночника после артропластики и их влияние на ограничение жизнедеятельности из-за боли в шее: промежуточные результаты исследования // Современные проблемы науки и образования. 2022. №2. С. 116. <https://doi.org/10.17513/spno.31622>

86. Мереджи А. М., Орлов А. Ю., Назаров А. С., Беяков Ю. В. Перкутанная полностью эндоскопическая задняя цервикальная фораминотомия и дискэктомия при латеральных грыжах и стенозах // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2021. Т. 13. №S1. С. 22.

87. Климов В. С., Рзаев Д. А., Летягин В. Г., Евсюков А. В., Лопарев Е. А. Оценка эффективности передней цервикальной фораминотомии в лечении пациентов с монорадикулярным синдромом // Нейрохирургия. 2017. №2. С. 12-20.

88. Гуца А. О., Хить М. А., Арестов С. О. Дифференцированное хирургическое лечение шейной спондилогенной миелопатии // Нервные болезни. 2012. № 1. С. 39-43.

89. Магомедов Ш. Ш., Мытыга П. Г. Повторная ламинопластика шейного отдела позвоночника при прогрессирующей оссификации задней продольной связки: клинический случай // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2023. Т. 87. №1. С. 90-95.

90. Гуца А. О., Шевелев И. Н., Шахнович А. Р., Сафронов В. А., Арестов С. О. Дифференцированное хирургическое лечение стенозов позвоночного канала на шейном уровне // Хирургия позвоночника. 2006. №4. С. 47-54.

91. Лисицкий И. Ю., Лычагин А. В., Заров А. Ю., Коркунов А. Л., Черепанов В. Г., Вязанкин И. А. Успешное хирургическое лечение пациента с цервикальной миелопатией на фоне оссификации задней продольной связки: редкое клиническое наблюдение и обзор литературы // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2021. Т. 85. № 4. С. 69-76.

92. Singrakhia M. D., Malewar N. R., Singrakhia S. M., Deshmukh S. S. Cervical Laminectomy with Lateral Mass Screw Fixation in Cervical Spondylotic Myelopathy // Indian journal of orthopaedics. 2017. V. 51. P. 658-665. [https://doi.org/10.4103/ortho.IJOrtho\\_266\\_16](https://doi.org/10.4103/ortho.IJOrtho_266_16)

93. Древаль М. Д., Гуца А. О. Хирургическое лечение шейной спондилогенной миелопатии методом ламинопластики: обзор литературы // Хирургия позвоночника. 2015. Т. 12. №2. С. 44-50.

94. Суфианов А. А., Бурцев А. В., Набиев Д. Н., Магомедова А. Ш., Суфианов Р. А., Карсанова М. Т., Питеров В. А. Отдаленные результаты лечения многоуровневого стеноза позвоночного канала в шейном отделе позвоночника методом билатеральной костно-пластической декомпрессивной ламинопластики с одномоментной фораминотомией // Гений ортопедии. 2023. Т. 29. №3. С. 285-292. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2023-29-3-285-292>

95. Sani S., Ratliff J. K., Cooper P. R. A critical review of cervical laminoplasty // Neurosurgery Quarterly. 2004. V. 14. №1. P. 5-16.

96. Бывальцев В. А., Калинин А. А., Алиев М. А., Шепелев В. В., Юсупов Б. Р., Аглаков Б. М. Мета Анализ Проспективных исследований, сравнивающих результаты использования ламинопластики и ламинэктомии с инструментальной фиксацией при хирургическом лечении пациентов с многоуровневыми дегенеративными заболеваниями шейного отдела позвоночника // Вестник Российской академии медицинских наук. 2020. Т. 75. №1. С. 54-68. <https://doi.org/10.15690/vramn1160>

97. Григорян Ю. А., Степанян М. А., Онопченко Е. В., Кадин Л. А., Химочко Е. Б., Лунина Е. С. Микрохирургическая передняя фораминотомия при спондилогенной цервикальной радикулопатии // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2008. №2. С. 31-35.

98. Ruetten S., Komp M., Merk H., Godolias G. A new full-endoscopic technique for cervical posterior foraminotomy in the treatment of lateral disc herniations using 6.9-mm endoscopes: prospective 2-year results of 87 patients // min-Minimally Invasive Neurosurgery. 2007. V. 50. №04. P. 219-226. <https://doi.org/10.1055/s-2007-985860>

99. Елисеев А. С., Боков А. Е., Млявых С. Г. Дегенеративные изменения межпозвонковых суставов шейного отдела позвоночника после переднего межтелового спондилодеза и эндопротезирования межпозвонкового диска // Хирургия позвоночника. 2023. Т. 20. №3. С. 72-78. <https://doi.org/10.14531/ss2023.3.72-78>

100. Яриков А. В., Павлинов С. Е., Гарипов И. И., Логутов А. О., Фраерман А. П., Перльмуттер О. А., Калинин А. А., Павлова Е. А., Соснин А. Г., Волков И. В., Симонов А. Е., Котельников А. О. Спинальный стеноз на шейном уровне: клиника, диагностика и лечение // Врач. 2024. Т. 35. №8. С. 22-29.

#### References:

1. Byval'tsev, V. A., Shepelev, V. V., Nikiforov, S. B., & Kalinin, A. A. (2016). Izolirovannyye i sochetannyye degenerativnyye tandem-stenozy pozvonochnogo kanala sheinogo i poyasnichnogo otdelov pozvonochnika: obzor literatury. *Khirurgiya pozvonochnika*, 13(2), 52-61. (in Russian).

2. Sufianov, A. A., Nabiev, D. N., Kalinin, I. V., Sufianov, R. A., Shapkin, A. G., Zaitsev, M. K., Cherkasov, A. V., & Sagdiev, R. Kh. (2021). Bilateral'naya kostno-plasticheskaya dekompressivnaya laminoplastika s odnomomentnoi foraminotomiey kak sposob lecheniya mnogourovnevnogo stenoza pozvonochnogo kanala v sheinom otdele pozvonochnika. *Khirurgiya pozvonochnika*, 18(2), 54-63. (in Russian).

3. Shepelev, V. V., Byval'tsev, V. A., Kalinin, A. A., Sorokovikov, V. A., & Krut'ko, A. V. (2016). Analiz rezul'tatov etapnykh dekompressivno-stabiliziruyushchikh vmeshatel'stv pri lechenii patsientov s tandem-stenozami pozvonochnogo kanala v sheinom i poyasnichnom otdelekh pozvonochnika. *Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk*, 1(4(110)), 85-90. (in Russian).

4. Yarikov, A. V., Perl'mutter, O. A., Smirnov, I. I., Gun'kin, I. V., & Otdel'nov, L. A. (2019). Oslozhneniya v ventral'noi fiksatsii sheinogo otdela pozvonochnika na subaksial'nom urovne: diagnostika, taktika lecheniya i profilaktika. *Zabaikal'skii meditsinskii vestnik*, (3) 82-94. (in Russian).

5. Zuev, A. A., Lebedev, V. B., & Epifanov, D. S. (2017). Rol' laminoplastiki v lechenii mnogourovnevnogo stenoza sheinogo otdela pozvonochnika s nalichiem mielopatii. *Neirokhirurgiya*, (2), 72-77. (in Russian).

6. Byval'tsev, V. A., Kalinin, A. A., Shepelev, V. V., & Stepanov, I. A. (2018). Redkii sluchai uspeshnogo etapnogo khirurgicheskogo lecheniya patsienta s tandem-stenozom pozvonochnogo kanala v sheinom, grudnom i poyasnichnom otdelekh pozvonochnika. *Innovatsionnaya meditsina Kubani*, (1(9)), 23-31. (in Russian).

7. Ippolitova, E. G., Damdinov, B. B., Koshkareva, Z. V., & Verkhozina T. K. (2020). Elektroneiromiograficheskie pokazateli u bol'nykh so stenoziruyushchim protsessom pozvonochnogo kanala na sheinom urovne. *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)*, 5(5), 68-72. (in Russian). <https://doi.org/10.29413/ABS.2020-5.5.9>

8. Bondarenko, G. Yu., Lutsik, A. A., & Ratkin, I. K. (2004). Kompleksnoe neirokhirurgicheskoe lechenie bol'nykh s sochetaniem reflektornykh i kompressionnykh sindromov sheinogo osteokhondroza. *Khirurgiya pozvonochnika*, (4), 34-39. (in Russian).

9. Stepanov, I. A., Beloborodov, V. A., Sorokovikov, V. A., Zhivotenko, A. P., Koshkareva, Z. V., Ochkal, S. V., Damdinov, B. B., & Glotov, S. D. (2022). Kliniko-rentgenologicheskaya effektivnost' primeneniya operatsii korpektomii i perednei stabilizatsii setchatymi titanovymi implantatami u patsientov s mielopaticheskim sindromom na fone degenerativnykh zabolevaniy sheinogo otdela pozvonochnika. *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)*, 7(1), 48-58. (in Russian). <https://doi.org/10.29413/ABS.2022-7.1.6>

10. Zakhmatova, T. V., Shchedrenok, V. V., & Moguchaya, O. V. (2015). Degenerativnye zabolevaniya i povrezhdeniya sheinogo otdela pozvonochnika: znachenie rezul'tatov luchевой diagnostiki pri planirovaniy khirurgicheskogo lecheniya. *Radiologiya – praktika*, (6 (54)), 25-34. (in Russian).

11. Byval'tsev, V. A., Kalinin, A. A., Aliev, M. A., Shepelev, V. V., Yusupov, B. R., Aglakov, B. M. (2019). Razrabotka differentsirovannoi khirurgicheskoi taktiki pri lechenii patsientov s mnogourovnevnyimi degenerativnyimi zabolevaniyami sheinogo otdela pozvonochnika. *Innovatsionnaya meditsina Kubani*, (4 (16)), 47-54. (in Russian). <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2019-16-4-47-54>

12. Magomedov, Sh. Sh., Tatarintsev, A. P., Sysoev, K. V., Dokish, M. Yu. (2018). Znachenie rastyazheniya spinnogo mozga v formirovaniy spondilogennoi tservikal'noi mielopatii na fone kifoticheskoi deformatsii pozvonochnika. *Voprosy neirokhirurgii im. N.N. Burdenko*, 82(5), 62-68. (in Russian). <https://doi.org/10.17116/neiro20188205162>

13. Peleganchuk, A. V., Krut'ko, A. V., Rabinovich, S. S., & Narodov, A. A. (2017). Khirurgicheskoe lechenie pri tandem-stenozе sheinogo, grudnogo i poyasnichnogo otdela pozvonochnika: klinicheskii sluchai. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (5), 135. (in Russian).
14. Byval'tsev, V. A., Kalinin, A. A., Aliev, M. A., Shepelev, V. V., Yusupov, B. R., & Aglakov, B. M. (2019). Sravnitel'nyi analiz rezul'tatov laminoplastiki i laminektomii s fiksatsiei za bokovye massy pri lechenii patsientov s mnogourovnevnyimi degenerativnymi zabolevaniyami sheinogo otdela pozvonochnika. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (2), 135. (in Russian).
15. Byval'tsev, V. A., Kalinin, A. A., Aliev, M. A., & Yusupov, B. R. (2019). Rezul'taty laminektomii s fiksatsiei za bokovye massy pri lechenii mnogourovnevnykh degenerativnykh zabolevaniy sheinogo otdela. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*, (5 (119)), 52-58. (in Russian). <https://doi.org/10.20333/2500136-2019-5-52-58>
16. Damdinov, B. B., Sorokovikov, V. A., Seliverstov, P. V., Malakhanov, V. A., Koshkareva, Z. V., Sklyarenko, O. V., & Zhivotenko, A. P. (2019). Morfometricheskie pokazateli pri stenoziruyushchikh protsessakh pozvonochnogo kanala degenerativnogo geneza na sheinom urovne. *Sovremennoe sostoyanie voprosa (obzor literatury). Radiologiya – praktika*, (4 (76)), 58-68. (in Russian).
17. Potapov, V. E., Koshkareva, Z. V., Sorokovikov, V. A., Larionov, S. N., Sklyarenko, O. V., Zhivotenko, A. P., Gorbunov, A. V., & Glotov, S. D. (2018). Khirurgicheskoe lechenie posttravmaticheskogo stenozа pozvonochnogo kanala i dural'nogo meshka na kraniovertebral'nom perekhode. *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)*, 3(6), 69-76. (in Russian). <https://doi.org/10.29413/ABS.2018-3.6.9>
18. Byval'tsev, V. A., Kalinin, A. A., & Shepelev, V. V. (2018). Kompleksnaya otsenka dinamiki klinicheskoi simptomatiki posle etapnykh khirurgicheskikh vmeshatel'stv u patsientov s tandem-stenozami sheinogo i poyasnichnogo otdelov pozvonochnika. *Nevrologicheskii vestnik*, 50(2), 27-36. (in Russian).
19. Gushcha, A. O., Korepina, O. S., Dreval', M. D., & Kireeva, N. S. (2013). Sluchai khirurgicheskogo lecheniya mnogourovnevoi sheinoi mielopatii na fone degenerativnoi kompressii. *Nervnye bolezni*, (3), 39-43. (in Russian).
20. Ostrovskii, V. V., & Shchanitsyn, I. N. (2018). Personalizirovannyi podkhod k diagnostike i lecheniyu patsientov s posttravmaticheskimi i degenerativnymi porazheniyami sheinogo otdela pozvonochnika. *Saratovskii nauchno-meditsinskii zhurnal*, 14(2), 244-250. (in Russian).
21. Epstein, N. E., Epstein, J. A., Carras, R., Murthy, V. S., & Hyman, R. A. (1984). Coexisting cervical and lumbar spinal stenosis: diagnosis and management. *Neurosurgery*, 15(4), 489-496. <https://doi.org/10.1227/00006123-198410000-00003>
22. Feniksov, V. M., & Zelenkov, P. V. (2021). Tandemnyi spinal'nyi stenoz: klinika, diagnostika i khirurgicheskaya taktika. *Neirokhirurgiya*, 23(1), 146-153. (in Russian). <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2021-23-1-146-153>
23. Dreval', M. D., Gushcha, A. O., Arestov, S. O., & Korepina, O. S. (2015). Khirurgicheskoe lechenie tyazheloi spondilogennoi sheinoi mielopatii metodom laminoplastiki. *Voprosy neirokhirurgii im. N.N. Burdenko*, 79(6), 77-84. (in Russian).
24. Lutsik, A. A., Karpenko, V. S., Bondarenko, G. Yu., Peganova, M. A. (2014). Kliniko-patogeneticheskie varianty i operativnoe lechenie sheinoi mielopatii. *Neirokhirurgiya*, (4), 44-50. (in Russian).
25. Zavgorodnyaya, E. B., Davydov, E. A., Ivanova, N. E., Sebelev, K. I., & Kollerov, M. Yu. (2016). Klinicheskie i anatomo-fiziologicheskie obosnovaniya primeneniya elastichnykh nitinolovykh fiksatorov pri khirurgicheskome lechenii oslozhnennykh degenerativno-



distroficheskikh zabolevanii sheinogo otdela pozvonochnika. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 8(2), 25-32. (in Russian).

26. Lutsik, A. A., Kazantsev, V. V., Bondarenko, G. Yu., & Peganov, A. I. (2014). Sosudistaya mielopatiya, obuslovlennaya kompressiei ili stenozom anomal'noi pozvonochnoi arterii, krovosnabzhayushchei sheinoe utolshchenie. *Meditcina v Kuzbasse*, 13(2), 55-62. (in Russian).

27. Gushcha, A. O., Dreval', M. D., Kireeva, N. S., & Korepina, O. S. (2015). Lechenie spondilogennoi sheinoi mielopatii. *Annaly klinicheskoi i eksperimental'noi nevrologii*, 9(3), 34-41. (in Russian).

28. Baskov, A. V., Baigil'dina, I. F., Baskov, V. A., Shiryayev, G. A., & Kim, V. E. (2023). Ispol'zovanie diffuzionno tenzornoj magnitno-rezonansnoj tomografii pri differentsial'noi diagnostike mielopatii na sheinom urovne. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. prof. A.L. Polenova*, 15(4), 28-34. (in Russian).

29. Bakulin, I. S., Vasil'ev, A. V., Bryukhov, V. V., Stoida, N. I., & Zakharova, M. N. (2015). Differentsial'naya diagnostika mielitov pri demieliniziruyushchikh zabolevaniyakh. *Nervnye bolezni*, (4), 9-17. (in Russian).

30. Gushcha, A. O., & Yusupova, A. R. (2017). Otsenka iskhodov khirurgicheskogo lecheniya degenerativno-distroficheskikh zabolevanii pozvonochnika. *Khirurgiya pozvonochnika*, 14(4), 85-94. (in Russian).

31. Byval'tsev, V. A., Krut'ko, A. V., Shepelev, V. V., & Kalinin, A. A. (2017). Rezul'taty etapnogo khirurgicheskogo lecheniya patsientov s tandem-stenozami sheinogo i poyasnichno-kresttsovogo otdelov pozvonochnika. *Khirurgiya pozvonochnika*, 14(2), 50-62. (in Russian).

32. Byval'tsev, V. A., Kalinin, A. A., Shepelev, V. V., Krut'ko, A. V., & Pestryakov, Yu. Ya. (2018). Mul'titsentrovyy analiz rezul'tatov khirurgicheskogo lecheniya patsientov s simptomatichnym tandem-stenozom sheinogo i poyasnichnogo otdelov pozvonochnika na osnove differentsirovannogo kliniko-instrumental'nogo algoritma. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*, 24(1), 53-64. (in Russian).

33. Oleinik, E. A., Oleinik, A. A., Belyakov, Yu. V., Oleinik, A. A., Orlov, A. Yu., & Ivanova, N. E. (2022). Kolichestvennoe lokatsionnoe otrazhenie intensivnosti bolevoogo sindroma pri sheinom osteokhondroze. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A.L. Polenova*, 14(2), 105-107. (in Russian).

34. Byval'tsev, V. A., Kalinin, A. A., Aliev, M. A., Aglakov, B. M., Yusupov, B. R., & Shepelev, B. R. (2018). Klinicheskaya effektivnost' laminoplastiki pri lechenii patsientov s mnogourovnevnyimi degenerativnymi zabolevaniyami sheinogo otdela pozvonochnika. *Prakticheskaya meditsina*, (9), 82-86. (in Russian).

35. Dreval', M. D., Arestov, S. O., Petrosyan, D. V., Kashcheev, A. A., Vershinin, A. V., Poltorako, E. N., & Gushcha, A. O. (2017). Laminoplastika i korporektomiya v lechenii spondilogennoi sheinoi mielopatii. *Annaly klinicheskoi i eksperimental'noi nevrologii*, 11(4), 36-44. (in Russian).

36. Byval'tsev, V. A., Kalinin, A. A., & Shepelev, V. V. (2018). Kompleksnaya otsenka dinamiki klinicheskoi simptomatiki posle etapnykh khirurgicheskikh vmeshatel'stv u patsientov s tandem-stenozami sheinogo i poyasnichnogo otdelov pozvonochnika. *Nevrologicheskii vestnik*, 50(2), 27-36.

37. Lutsik, A. A., Cherevatenko, E. V., Tregub, I. S., Bondarenko, G. Yu., & Peganov, A. I. (2014). Oshibki diagnostiki i lecheniya vertebrogennogo sheinogo koreshkovogo kompressionnogo sindroma i psevdoradikulyarnykhbrakhialgii. *Khirurgiya pozvonochnika*, (2), 49-59. (in Russian).

38. Rudnitskii, A. B., Avseitseva, T. Yu., Ivolgin, A. F., Manukovskii, V. A., Ivanov, I. I. (2020). Opyt lecheniya kompressionno-ishemicheskoi mielopatii. *Gospital'naya meditsina: nauka i praktika*, 1(3), 15-20. <https://doi.org/10.34852/GM3CVKG.2020.56.70.003>
39. Goncharova, Z. A., Yarosh, N. M., Pogrebnova, Yu. Yu., Korganova, I. N. (2017). Trudnosti diagnostiki postluchevoi mielopatii. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*, (1 (103)), 74-77. (in Russian).
40. Scott, T. F., Frohman, E. M., De Seze, J., Gronseth, G. S., & Weinschenker, B. G. (2011). Evidence-based guideline: Clinical evaluation and treatment of transverse myelitis:[RETIRED] Report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, 77(24), 2128-2134. <https://doi.org/10.1212/wnl.0b013e31823dc535>
41. Sigaleva, T. V., Dmukhovskiy, D. V., Gushcha, A. O., Bakulin, I. S., Poydasheva, A. G., Suponeva, N. A., & Piradov, M. A. (2020). Degenerative cervical myelopathy: ways of clinical evaluation and algorithm of treatment selection. *Nervnevye zdaniya*, (4), 3-11. (in Russian). <https://doi.org/10.24412/2226-0757-2020-12238>
42. Jarius, S., Wildemann, B., & Paul, F. (2014). Neuromyelitis optica: clinical features, immunopathogenesis and treatment. *Clinical & Experimental Immunology*, 176(2), 149-164. <https://doi.org/10.1111/cei.12271>
43. Viktorova, I. A., Akimova, M. A., Grishechkina, I. A., Klinyshkov, I. A. (2017). Poperechnyi mielit v debyute sistemnoi krasnoi volchanki (klinicheskoe nablyudenie). *Meditsinskii vestnik Severnogo Kavkaza*, 12(1), 102-105. (in Russian).
44. Belova, A. N., & Shalencov, I. V. (2013). Differentsial'naya diagnostika ochagovykh nekompressionnykh porazhenii spinnogo mozga sheino-grudnoi lokalizatsii. *Prakticheskaya meditsina*, (1(66)), 31-37. (in Russian).
45. Gushcha, A. O., Dreval', M. D., Arestov, S. O., & Kashcheev, A. A. (2016). Laminoplastika v lechenii spondilogennoi sheinoi mielopatii. *Sistemnyi analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh*, 15(4), 552-559. (in Russian).
46. Goven'ko, F. S., & Burak, A. S. (2017). Gemangioblastoma Nizhnegrudnogo otdela spinnogo mozga, oslozhnivshayasya obshirnoi siringomieliei, na fone sheinoi mielopatii. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 9(3), 41-44. (in Russian).
47. Gushcha, A. O., Dreval', M. D., Yusupova, A. R., Arestov, S. O., & Petrosyan, D. V. (2021). Sheinaya spondilogennaya mielopatiya: 10 letnii opyt lecheniya. *Annaly klinicheskoi i eksperimental'noi nevrologii*, 15(2), 21-28. (in Russian).
48. Byval'tsev, V. A., Stepanov, I. A., Kalinin, A. A., Aliev, M. A., Aglakov, B. M., Yusupov, B. R., & Shepelev, V. V. (2019). Total'naya artroplastika i perednyaya sheinaya diskektomiya s fiksatsiei: otdalennyye rezul'taty randomizirovannogo klinicheskogo issledovaniya. *Khirurgiya pozvonochnika*, 16(1), 48-56. (in Russian).
49. Khamidullin, F. G., Ermolaev, Yu. F., Petrov, S. I., Sereda, E. V., Dzhumabaev, A. Kh., & Karpov, T. A. (2011). Vybory metodov stabilizatsii i pokazaniya k khirurgicheskomu lecheniyu pri degenerativnykh protsessakh sheinogo otdela pozvonochnika. *Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk*, (1-2 (77)), 94-99. (in Russian).
50. Fujiyoshi, T., Yamazaki, M., Kawabe, J., Endo, T., Furuya, T., Koda, M., ... & Konishi, H. (2008). A new concept for making decisions regarding the surgical approach for cervical ossification of the posterior longitudinal ligament: the K-line. *Spine*, 33(26), E990-E993. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e318188b300>
51. Kireeva, N. S., Gushcha, A. O., Vershinin, A. V., Shakhparonova, N. V., Korepina, O. S. (2015). Effektivnost' kompleksnogo lecheniya spondilogennoi sheinoi mielopatii. *Klinicheskaya*

*nevrologiya*, (2), 40-44. (in Russian).

52. Chekhonatskii, A. A., Komleva, N. E., Chekhonatskii, V. A., & Bubashvili, A. I. (2020). Nekotorye osobennosti patogeneza techeniya, diagnostiki i lecheniya radikulo- i mielopaticeskii sindromov osteokhondroza sheinogo otdela pozvonochnika (obzor). *Saratovskii nauchno-meditsinskii zhurnal*, 16(1), 64-68. (in Russian).

53. Khit', M. A., Gushcha, A. O., Shchekut'ev, G. A., & Nikitin, S. S. (2012). Sheinaya spondilogenная mielopatiya: diagnostika, lechenie, prognoz. *Voprosy neirokhirurgii im. N.N. Burdenko*, 76(3), 75-80. (in Russian).

54. Oleinik, E. A., Oleinik, A. A., Oleinik, A. A., Ivanova, N. E., & Orlov, A. Yu. (2023). Kliniko-tsifrovye parametry opredeleniya pokazanii k khirurgicheskomu lecheniyu sheinogo osteokhondroza. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A.L. Polenova*, 15(1), 46-51. (in Russian). [https://doi.org/10.56618/2071-2693\\_2023\\_15\\_1\\_46](https://doi.org/10.56618/2071-2693_2023_15_1_46)

55. Krut'ko, A. V., & Akhmet'yanov, Sh. A. (2014). Khirurgicheskoe lechenie mielopatii na urovne sheinogo otdela pozvonochnika na fone polisegmentarnogo degenerativnogo stenoza pozvonochnogo kanala. *Khirurgiya pozvonochnika*, (4), 124-127. (in Russian).

56. Yarikov, A. V., Perl'mutter, O. A., Fraerman, A. P., Smirnov, I. I., Sosnin, A. G., Mukhin, A. S., Simonov, A. E., Kalinkin, A. A., Kotel'nikov, A. O., Khomchenkov, M. V., & Garipov, I. I. (2021). Oslozhneniya khirurgicheskogo lecheniya travm i zabolevanii sheinogo otdela pozvonochnika na subaksial'nom urovne. *Vrach*, 32(12), 28-37. (in Russian). <https://doi.org/10.29296/25877305-2021-12-04>

57. Byval'tsev, V. A., Sorokovikov, V. A., Kalinin, A. A., & Belykh, E. G. (2013). Analiz rezul'tatov perednego sheinogo spondilodeza s ispol'zovaniem gibridnogo keidzha RSV EVOLUTION za dvukhletnii period. *Voprosy neirokhirurgii im. N.N. Burdenko*, 77(1), 37-45. (in Russian).

58. Yarikov, D. E., & Baskov, A. V. (2000). Perednii dostup dlya stabilizatsii sheinogo otdela pozvonochnika. *Neirokhirurgiya*, (1-2), 32-39. (in Russian).

59. Byval'tsev, V. A., Kalinin, A. A., Aliev, M. A., Aglakov, B. M., Shepelev, V. V., Kukharev, A. V., Adzhibekov, N. O., Satardinova, E. E., & Komogortsev, I. E. (2023). Razrabotka personifitsirovannoi neirokhirurgicheskoi taktiki pri lechenii patsientov s dvukhurovnevym degenerativnym zabolevaniem sheinykh mezhpozvonkovykh diskov. *Innovatsionnaya meditsina Kubani*, 8(1), 29-37. (in Russian). <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2023-26-1-29-37>

60. Khachikyan, A. F., Byval'tsev, V. A., Kalinin, A. A., Shepelev, V. V., Belykh, E. G., Sorokovikov, V. A., Egorov, A. A., & Budaev, A. E. (2015). Analiz rezul'tatov khirurgicheskogo lecheniya stenoza pozvonochnogo kanala sheinogo otdela pozvonochnika u patsientov s tservikal'noi mielopatiei pri ispol'zovanii distraktsionnykh telo zameshchayushchikh protezov za trekhletnii period. In *Materialy II s"ezda dorozhnykh neirokhirurgov s mezhdunarodnym uchastiem i nauchno-prakticheskoi shkoly molodykh uchenykh*, 102-104. (in Russian).

61. Kravtsov, M. N., Lyulin, S. V., Kuznetsov, M. V., Gaidar, B. V., & Svistov, D. V. (2018). Chreskozhnaya Videoendoskopicheskaya zadnyaya tservikal'naya foraminotomiya i diskektomiya pri lateral'nykh gryzhakh mezhpozvonkovykh diskov (obzor literatury i rezul'taty sobstvennykh issledovaniy). *Genii ortopedii*, 24(2), 240-251. (in Russian).

62. Lutsik, A. A., & Kazantsev, V. V. (2008). Khirurgicheskoe lechenie patsientov s sheinym osteokhondrozom. *Khirurgiya pozvonochnika*, (4), 24-29. (in Russian).

63. Byval'tsev, V. A., Stepanov, I. A., Aliev, M. A., Aglakov, B. M., Yusupov, B. R., & Shepelev, V. V. (2018). Kombinatsiya total'noi artroplastiki i perednego sheinogo spondilodeza v khirurgicheskom lechenii dvukhurovnevnogo degenerativnogo zabolevaniya sheinykh

mezhpозvонkovykh diskov. *Prakticheskaya meditsina*, (9), 69-73. (in Russian).

64. Tilov, A. Zh., Karabaev, I. Sh., Poyarkov, K. A., Khlebov, V. V., Palikovskii, A. A. (2022). Vliyanie izmenenii sheinogo subaksial'nogo lordoza na bolevoi sindrom posle odnodvukhurovnevnykh ACDF, pri degenerativno-distroficheskikh zabolovaniyakh pozvonochnika. *Zhurnal Neotlozhnaya khirurgiya im. I.I. Dzhanelidze*, (1 (6)), 17-21. (in Russian).

65. Byval'tsev, V. A., Kalinin, A. A., Belykh, E. G., Sorokovikov, V. A., & Grigor'ev, E. G. (2014). Analiz rezul'tatov khirurgicheskogo lecheniya stenoza pozvonochnogo kanala sheinogo otdela u patsientov s tservikal'noi mielopatiei za trekhletnii period. In *Vertebrologiya v Rossii: itogi i perspektivy razvitiya: Sbornik tezisov V s"ezda khirurgov-vertebologov Rossii*, 40-42. (in Russian).

66. Yarikov, A. V., Gorbatov, R. O., Denisov, A. A., Smirnov, I. I., Fraerman, A. P., Sosnin, A. G., Perl'mutter, O. A., & Kalinkin, A. A. (2021). Primenenie additivnykh tekhnologii 3D-pechati v neirokhirurgii, vertebrologii, travmatologii i ortopedii. *Klinicheskaya praktika*, 12(1), 90-104. (in Russian).

67. Yarikov, A. V., Gorbatov, R. O., Perl'mutter, O. A., Fraerman, A. P., Sosnin, A. G., Pardaev, S. N., Pavlinov, S. E., Stolyarov, I. I., Ezhov, I. Yu., Kim, E. R., Mukhin, A. S., Sinegub, A. V., Iskrovskii, S. V., Kalinkin, A. A., Gun'kin, I. V., Tutkin, A. V., Kotel'nikov, A. O., Garipov, I. I., & Khomchenkov, M. V. (2022). Ispol'zovanie lazernykh tekhnologii 3D-pechati v vertebrologii i neirokhirurgii (analiz literatury i sobstvennye rezul'taty). *Nauchnyi meditsinskii vestnik Yugry*, 33(3), 8-20. (in Russian).

68. Yarikov, A. V., Gorbatov, R. O., Shpagin, M. V., Stolyarov, I. I., Denisov, A. A., Kabardaev, R. M., Fraerman, A. P., Perl'mutter, O. A., & Mukhin, A. S. (2021). Primenenie trekhmernogo prototipirovaniya i pečati v rekonstruktivnoi neirokhirurgii i vertebrologii (obzor literatury i sobstvennye rezul'taty). *Vestnik nevrologii, psikiatrii i neirokhirurgii*, (7), 534-556. (in Russian). <https://doi.org/10.33920/med-01-2107-05>

69. Yarikov, A., Shpagin, M., Gorbatov, R., Sosnin, A., Perlmutter, O., Fraerman, A., Sinegub, A., Iskrovskii, S., Stolyarov, I., Tsybusov, S., & Presnov, D. (2022). Application of 3D Laser Printing Methods in Neurosurgery. *Bulletin of Science and Practice*, 8(3), 174-190. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76/19>

70. Yarikov, A. V., Gorbatov, R. O., Stolyarov, I. I., Smirnov, I. I., Fraerman, A. P., Sosnin, A. G., & Perl'mutter, O. A. (2021). Primenenie additivnykh tekhnologii 3D-pechati v travmatologii-ortopedii i neirokhirurgii. *Vrach*, 32(10), 8-16.

71. Floyd, T. (2000). A meta-analysis of autograft versus allograft in anterior cervical fusion. *European Spine Journal*, 9, 398-403. <https://doi.org/10.1007/s005860000160>

72. Epstein, N. E. (2012). Iliac crest autograft versus alternative constructs for anterior cervical spine surgery: Pros, cons, and costs. *Surgical neurology international*, 3(Suppl 3), S143. <https://doi.org/10.4103%2F2152-7806.98575>

73. Miller, L. E., & Block, J. E. (2011). Safety and effectiveness of bone allografts in anterior cervical discectomy and fusion surgery. *Spine*, 36(24), 2045-2050. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181ff37eb>

74. Ouro-Rodrigues, E., Gowd, A. K., Williams, O. R., Derman, P. B., Yasmeh, S., Cheng, W. K., ... & Liu, J. N. (2022). Allograft versus autograft in anterior cervical discectomy and fusion: A propensity-matched analysis. *Cureus*, 14(2). <https://doi.org/10.7759%2Fcureus.22497>

75. Chang, H., Baek, D. H., & Choi, B. W. (2015). Efficacy of zero-profile implant in anterior fusion to treat degenerative cervical spine disease: comparison with techniques using bone graft and anterior plating. *Journal of Neurological Surgery Part A: Central European Neurosurgery*, 76(04), 268-273. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1389091>

76. Li, Z., Zhao, Y., Tang, J., Ren, D., Guo, J., Wang, H., ... & Hou, S. (2017). A comparison of a new zero-profile, stand-alone Fidji cervical cage and anterior cervical plate for single and multilevel ACDF: a minimum 2-year follow-up study. *European Spine Journal*, 26, 1129-1139. <https://doi.org/10.1007/s00586-016-4739-2>
77. Kalinin, A. A., Sanzhin, B. B., Aliev, M. A., Yusupov, B. R., Aglakov, B. M., & Shepelev, V. V. (2019). Analiz rezul'tatov lecheniya patsientov s disko-radikulyarnym konfliktom sheinogo otdela pozvonochnika metodom diskektomii i perednego spondilodeza za chetyrekhletnii period. *Sibirskii meditsinskii zhurnal (Irkutsk)*, 157(2), 17-23. (in Russian).
78. Lisitskii, I. Yu., Lychagin, A. V., Zarov, A. Yu., Korkunov, A. L., Cherepanov, V. G., & Vyazankin, I. A. (2022). Pervyi opyt ispol'zovaniya metoda "skip corpectomy" pri khirurgicheskom lechenii tservikal'noi spondilogennoi mielopatii. *Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A.L. Polenova*, 14(4), 52-56. (in Russian).
79. Lisitskii, I. Yu., Lychagin, A. V., Zarov, A. Yu., Korkunov, A. L., Cherepanov, V. G., & Vyazankin, I. A. (2023). Metod "skip corpectomy" pri khirurgicheskom lechenii tservikal'noi spondilogennoi mielopatii. *Voprosy neurokhirurgii im. N.N. Burdenko*, 87(2), 41-47. (in Russian).
80. Ashkenazi, E., Smorgick, Y., Rand, N., Millgram, M. A., Mirovsky, Y., & Floman, Y. (2005). Anterior decompression combined with corpectomies and discectomies in the management of multilevel cervical myelopathy: a hybrid decompression and fixation technique. *Journal of Neurosurgery: Spine*, 3(3), 205-209. (in Russian). <https://doi.org/10.3171/spi.2005.3.3.0205>
81. Balyazin-Parfenov, I. V., Basankin, I. V., Balyazin, V. A., Balyazina, E. V., Abu Avimer, R. Sh., Bagaudinov, A. B., Gyul'zatyanyan, A. A., Tulendinov, G. R., Zolotykh, G. P., Khalyavkin, N. N., & Efanov, V. G. (2023). Eksperimental'naya model' tubulyarnykh retraktorov dlya perednei chreskoznoi tservikal'noi diskektomii (kratkii obzor literatury i sobstvennye issledovaniya s kadavernym eksperimentom). *Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal im. prof. A.L. Polenova*, 15(3), 7-12. (in Russian). [https://doi.org/10.56618/2071-2693\\_2023\\_15\\_3\\_7](https://doi.org/10.56618/2071-2693_2023_15_3_7)
82. Byval'tsev, V. A., Kalinin, A. A., Stepanov, I. A., Pestryakov, Yu. Ya., & Shepelev, V. V. (2017). Analiz rezul'tatov primeneniya total'noi artroplastiki mezhpozvonkovogo diska sheinogo otdela pozvonochnika protezom M6-S: mul'titsentrovoye issledovanie. *Voprosy neurokhirurgii im. N.N. Burdenko*, 81(5), 46-55. (in Russian).
83. Toma, A. I., Abel'tsev, V. P., Dorokhov, D. S., & Toma, I. A. (2018). Vozmozhnosti otechestvennykh innovatsionnykh ustroystv i implantatov v khirurgii pozvonochnika. Opyt ispol'zovaniya otechestvennogo proteza mezhpozvonkovykh diskov "Endokarbon". *Kremlevskaya meditsina. Klinicheskii vestnik*, (3), 106-116. (in Russian).
84. Eliseev, A. S., Bokov, A. E., & Mlyavykh, S. G. (2022). Parametry sagittal'nogo balansa posle perednei sheinoi diskektomii so spondilodezom i artroplastiki endoprotezom «Endokarbon»: rezul'taty randomizirovannogo issledovaniya. *Sovremennye tekhnologii v meditsine*, 14(4), 50-59. (in Russian). <https://doi.org/10.17691/stm2022.14.4.06>
85. Eliseev, A. S., Mlyavykh, S. G., & Bokov, A. E. (2022). Parametry sagittal'nogo profilya i podvizhnost' sheinogo otdela pozvonochnika posle artroplastiki i ikh vliyanie na ogranichenie zhiznedeyatel'nosti iz-za boli v shee: promezhutochnye rezul'taty issledovaniya. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, (2), 116. (in Russian). <https://doi.org/10.17513/spno.31622>
86. Meredzhi, A. M., Orlov, A. Yu., Nazarov, A. S., & Belyakov, Yu. V. (2021). Perkutannaya polnost'yu endoskopicheskaya zadnyaya tservikal'naya foraminotomiya i diskektomiya pri lateral'nykh gryzhakh i stenozakh. *Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal im. professora A.L. Polenova*, 13(S1), 22. (in Russian).

87. Klimov, V. S., Rzaev, D. A., Letyagin, V. G., Evsyukov, A. V., & Loparev, E. A. (2017). Otsenka effektivnosti perednei tservikal'noi foraminotomii v lechenii patsientov s monoradikulyarnym sindromom. *Neirokhirurgiya*, (2), 12-20. (in Russian).
88. Gushcha, A. O., Khit', M. A., & Arestov, S. O. (2012). Differentsirovannoe khirurgicheskoe lechenie sheinoi spondilogennoi mielopatii. *Nervnye bolezni*, (1), 39-43.
89. Magomedov, Sh. Sh., & Mytyga, P. G. (2023). Povtornaya laminoplastika sheinogo otdela pozvonochnika pri progressiruyushchei ossifikatsii zadnei prodol'noi svyazki: klinicheskii sluchai. *Voprosy neirokhirurgii im. N.N. Burdenko*, 87(1), 90-95. (in Russian).
90. Gushcha, A. O., Shevelev, I. N., Shakhnovich, A. R., Safronov, V. A., Arestov, S. O. (2006). Differentsirovannoe khirurgicheskoe lechenie stenozov pozvonochnogo kanala na sheinom urovne. *Khirurgiya pozvonochnika*, (4), 47-54. (in Russian).
91. Lisitskii, I. Yu., Lychagin, A. V., Zarov, A. Yu., Korkunov, A. L., Cherepanov, V. G., & Vyazankin, I. A. (2021). Uspeshnoe khirurgicheskoe lechenie patsienta s tservikal'noi mielopatiei na fone ossifikatsii zadnei prodol'noi svyazki: redkoe klinicheskoe nablyudenie i obzor literatury. *Voprosy neirokhirurgii im. N.N. Burdenko*, 85(4), 69-76. (in Russian).
92. Singrakhia, M. D., Malewar, N. R., Singrakhia, S. M., & Deshmukh, S. S. (2017). Cervical Laminectomy with Lateral Mass Screw Fixation in Cervical Spondylotic Myelopathy. *Indian journal of orthopaedics*, 51, 658-665. [https://doi.org/10.4103/ortho.IJOrtho\\_266\\_16](https://doi.org/10.4103/ortho.IJOrtho_266_16)
93. Dreval', M. D., & Gushcha, A. O. (2015). Khirurgicheskoe lechenie sheinoi spondilogennoimielopatii metodom laminoplastiki: obzor literatury. *Khirurgiya pozvonochnika*, 12(2), 44-50. (in Russian).
94. Sufianov, A. A., Burtsev, A. V., Nabiev, D. N., Magomedova, A. Sh., Sufianov, R. A., Karsanova, M. T., & Piterov, V. A. (2023). Otdalennye rezul'taty lecheniya mnogourovnevnogo stenoza pozvonochnogo kanala v sheinom otdele pozvonochnika metodom bilateral'noi kostno-plasticheskoi dekompressivnoi laminoplastiki s odnomomentnoi foraminotomie. *Genii ortopedii*, 29(3), 285-292. (in Russian). <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2023-29-3-285-292>
95. Sani, S., Ratliff, J. K., & Cooper, P. R. (2004). A critical review of cervical laminoplasty. *Neurosurgery Quarterly*, 14(1), 5-16.
96. Byval'tsev, V. A., Kalinin, A. A., Aliev, M. A., Shepelev, V. V., Yusupov, B. R., & Aglakov, B. M. (2020). Meta Analiz Prospektivnykh issledovaniy, sravnivayushchikh rezul'taty ispol'zovaniya laminoplastiki i laminektomii s instrumental'noi fiksatsiei pri khirurgicheskom lechenii patsientov s mnogourovnevnyimi degenerativnymi zabolevaniyami sheinogo otdela pozvonochnika. *Vestnik Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk*, 75(1), 54-68. (in Russian). <https://doi.org/10.15690/vramn1160>
97. Grigoryan, Yu. A., Stepanyan, M. A., Onopchenko, E. V., Kadin, L. A., Khimochko, E. B., & Lunina, E. S. (2008). Mikrokhirurgicheskaya perednyaya foraminotomiya pri spondilogennoi tservikal'noi radikulopatii. *Voprosy neirokhirurgii im. N.N. Burdenko*, (2), 31-35. (in Russian).
98. Ruetten, S., Komp, M., Merk, H., & Godolias, G. (2007). A new full-endoscopic technique for cervical posterior foraminotomy in the treatment of lateral disc herniations using 6.9-mm endoscopes: prospective 2-year results of 87 patients. *min-Minimally Invasive Neurosurgery*, 50(04), 219-226. (in Russian). <https://doi.org/10.1055/s-2007-985860>
99. Eliseev, A. S., Bokov, A. E., & Mlyavykh, S. G. (2023). Degenerativnye izmeneniya mezhpozvonkovykh sustavov sheinogo otdela pozvonochnika posle perednego mezhtelovogo spondilodeza i endoprotezirovaniya mezhpozvonkovogo diska. *Khirurgiya pozvonochnika*, 20(3), 72-78. (in Russian). <https://doi.org/10.14531/ss2023.3.72-78>

100. Yarikov, A. V., Pavlinov, S. E., Garipov, I. I., Logutov, A. O., Fraerman, A. P., Perl'mutter, O. A., Kalinkin, A. A., Pavlova, E. A., Sosnin, A. G., Volkov, I. V., Simonov, A. E., & Kotel'nikov, A. O. (2024). Spinal'nyi stenoz na sheinom urovne: klinika, diagnostika i lechenie. *Vrach*, 35(8), 22-29. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 20.08.2024 г.

Принята к публикации  
28.08.2024 г.

*Ссылка для цитирования:*

Евграфов Д. П., Яриков А. В., Вишневский А. А., Фраерман А. П., Перльмуттер О. А., Гунькин И. В., Корнакова О. С., Истрелов А. К., Цыбусов С. Н., Котельников А. О., Хомченков М. В., Волков И. В., Павлова Е. А., Соснин А. Г., Туткин А. В., Паркаев М. В., Симонов А. Е. Цервикальный спинальный стеноз - современные подходы к диагностике и лечению // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 245-279. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/27>

*Cite as (APA):*

Evgrafof, D., Yarikov, A., Vishnevsky, A., Fraerman, A., Perlmutter, O., Gunkin, I., Kornakova, O., Istrellov, A., Tsybusov, S., Kotelnikov, A., Khomchenkov, M., Volkov, I., Pavlova, E., Sosnin, A., Tutkin, A., Parkaev, M. & Simonov, A. (2024). Cervical Spinal Stenosis - Modern Approaches to Diagnosis and Treatment. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 245-279. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/27>

УДК 616.314-002-053.2

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/28

## ДИЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ И ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ЗАБОЛЕВАНИЯ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ У ШКОЛЬНИКОВ ОШСКОЙ ОБЛАСТИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

- ©**Омурбеков Е. О.**, ORCID: 0009-0007-3618-0591, Ошский государственный университет,  
г. Ош, Кыргызстан, [omurbekov.esen@inbox.ru](mailto:omurbekov.esen@inbox.ru)
- ©**Минбаев З. У.**, ORCID: 0009-0004-3830-9908, Ошский государственный университет,  
г. Ош, Кыргызстан, [minbaev.73@mail.ru](mailto:minbaev.73@mail.ru)
- ©**Тыналиева Р. А.**, ORCID: 0000-0001-8686-4042, Кыргызская государственная медицинская  
академия им. И. К. Ахунбаева, г. Ош, Кыргызстан, [rahimat.masaeva@gmail.com](mailto:rahimat.masaeva@gmail.com)
- ©**Абыкеева Р. С.**, ORCID: 0000-0002-3876-5901, Кыргызская государственная медицинская  
академия им. И. К. Ахунбаева, г. Ош, Кыргызстан, [ryskul\\_abykeeva@mail.ru](mailto:ryskul_abykeeva@mail.ru)
- ©**Юлдашев И. М.**, ORCID: 0000-0002-1314-1510, Кыргызская государственная медицинская  
академия им. И. К. Ахунбаева, г. Ош, Кыргызстан, [ilshatyuldashev@yandex.ru](mailto:ilshatyuldashev@yandex.ru)

## DIETARY PREFERENCES AND POTENTIAL IMPACT ON DENTAL HARD TISSUE DISEASES IN SCHOOLCHILDREN OF OSH REGION, KYRGYZ REPUBLIC

- ©**Omurbekov E.**, ORCID: 0009-0007-3618-0591, Osh State University,  
Osh, Kyrgyzstan, [omurbekov.esen@inbox.ru](mailto:omurbekov.esen@inbox.ru)
- ©**Minbaev Z.**, ORCID: 0009-0004-3830-9908, Osh State University,  
Osh, Kyrgyzstan, [minbaev.73@mail.ru](mailto:minbaev.73@mail.ru)
- ©**Tynaliev R.**, ORCID: 0000-0001-8686-4042, I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy,  
Osh, Kyrgyzstan, [rahimat.masaeva@gmail.com](mailto:rahimat.masaeva@gmail.com)
- ©**Abykeeva R.**, ORCID: 0000-0002-3876-5901, I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy,  
Osh, Kyrgyzstan, [ryskul\\_abykeeva@mail.ru](mailto:ryskul_abykeeva@mail.ru)
- ©**Yuldashev I.**, ORCID: 0000-0002-1314-1510, I. K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy,  
Osh, Kyrgyzstan, [ilshatyuldashev@yandex.ru](mailto:ilshatyuldashev@yandex.ru)

*Аннотация.* Кариес зубов, признанный одной из болезней цивилизации, приводит к хроническому прогрессирующему разрушению зубов, нарушению эстетики, возникновению серьезных воспалительных и других осложнений. Проведенное исследование этнических, диетических предпочтений и их потенциального влияния на распространенность и интенсивность кариеса зубов у школьников высокогорного региона Кыргызстана показало умеренную степень интенсивности и распространенность в молочном прикусе (6–7 лет) — 94,2%. В постоянном (11–12 лет) — 95,5%. Средняя распространенность кариеса постоянных зубов у школьников 6–17 лет составила 77,7%. Определено повышенное употребление содержащих сахар продуктов и газированных напитков.

*Abstract.* Dental caries, known as one of the civilization diseases, leads to chronic progressive destruction of teeth, impaired aesthetics, inflammatory and other complications. The conducted study of ethnic, dietary preferences and their potential influence on the prevalence and intensity of dental caries in schoolchildren of the Kyrgyzstan highland region showed a moderate degree of intensity and prevalence in the deciduous dentition (6-7 years) — 94.2%. In the permanent bite (11-12 years) — 95.5%. The average prevalence of caries of permanent teeth in schoolchildren 6-17 years old was 77.7%. Increased consumption of sugar-containing products and carbonated drinks was determined.

*Ключевые слова:* кариес зубов, школьники, высокогорье, Кыргызстан, диета.



**Keywords:** dental caries, schoolchildren, highlands, Kyrgyzstan, diet.

Кариес зубов является относительно широко распространённым заболеванием с умеренной степенью интенсивности [1-3].

В патогенезе кариеса прослеживается негативное влияние сахара, сахаросодержащих продуктов и напитков. Кариес зубов, гингивиты и пародонтиты — воспалительные процессы, тесно связаны также с недостаточной гигиеной полости рта, вредными привычками, нарушением прикуса, правильного положения зубов в зубной дуге.

Кроме низкого уровня проводимой профилактической работы, заболевание также обусловлено климатогеографическими особенностями Кыргызстана — недостаточностью содержания в питьевой воде минералов — кальция, фтора, йода. По недостатку фтора и йода Кыргызстан, особенно высокогорные регионы, является эндемичной зоной [4].

В некоторых регионах ощущается нехватка чистой питьевой воды [5].

Проведенные исследования показали наличие связи между развитием кариеса и чрезмерным приемом ферментируемых углеводов при наличии кариесогенной микрофлоры в полости рта и генетической предрасположенности организма, особенностей состава слюны, другими факторами [6, 7].

Эпидемиологическими и клиническими исследованиями установлено, что простой углевод – сахароза имеет наиболее выраженный кариесогенный потенциал [8, 9].

Многочисленными исследованиями установлено, что без использования профилактически фторидов профилактически и потреблении сахара в день более 40 г/день — заболеваемость кариесом увеличивается. А при использовании профилактически фторидов — увеличивается при потреблении сахара 50 г/день [10, 11].

В целом, эпидемиологические и клинические данные подтверждают идею о том, что все пищевые углеводы в той или иной степени являются кариесогенными и что на кариесогенез влияет не только состав углеводсодержащих продуктов, но и последовательность и частота их потребления [12, 13].

Из всех пищевых компонентов, оказывающих защитное действие против кариеса, наиболее эффективным является фторид. В этих исследованиях было обнаружено, что распространенность кариеса была примерно на 60% ниже у популяций, пьющих воду с концентрацией естественного фторида 1 часть на миллион во время развития зубов, чем у популяций, потребляющих мало или вообще не потребляющих фториды.

Исследования показывают, что ферментируемые углеводы в рационе способствуют образованию кариеса, но сами по себе недостаточны для того, чтобы вызвать кариес зубов. Также должны присутствовать микрофлора полости рта и соответствующие факторы хозяина, которые должны взаимодействовать с рационом, чтобы образовался и прогрессировал кариес. Наличие и степень заражения *S. Mutans* у детей связаны с риском кариеса. Другие микроорганизмы, в различной степени связанные с образованием кариеса, включают *Streptococcus salivarius*, *S. sanguis*, *Lactobacillus casei* и несколько штаммов *Actinomyces*. Однако следует с осторожностью подходить к обобщению этих результатов на людей, поскольку моноинфекция не имитирует процесс, происходящий в ротовой среде людей, где различная микрофлора конкурирует за доступные ниши [14, 15].

Целью исследования явилось изучение состояния полости рта, потенциального влияния диетических предпочтений на распространенность и интенсивность кариеса зубов у детей относительно изолированных высокогорных регионов Ошской области Кыргызской республики.

### *Материалы и методы исследования*

Проведено кросс секционное исследование 413 школьников средней школы с. Дароот коргон Чон Алайского района Ошской области с использованием критериев ВОЗ. Определяли распространенность кариеса зубов, интенсивность – в молочном прикусе – кп, в постоянном прикусе КПУ. Степень интенсивности кариеса определяли по Чолоковой Г. С., 2014 г [16].

Кроме осмотра, проведен сбор данных о демографических, этнических характеристиках, знаниях, диетических предпочтениях школьников старших классов, связанных с кариесом зубов, проводился путем анонимного анкетирования — 225 анкет.

Были использованы описательные и логические статистические методы обработки.

### *Результаты и обсуждение.*

Всего в исследовании по определению распространенности и интенсивности кариеса зубов было обследовано 413 школьников 1-11 классов в возрасте от 6 до 17 лет. Из них — 202 мальчика и 211 девочек.

По этническому составу дети в основном принадлежали к кыргызской популяции. В единичных случаях отмечались таджики, которые также проживают в данном и соседних высокогорных регионах. Разницы по распространенности и интенсивности кариеса зубов и заболеваний полости рта по этническому признаку нами не выявлено.

Распространенность кариеса молочных зубов у детей 6-7 лет составила 94,2%. Распространенность кариеса постоянных зубов у детей 11-12 лет составила 95,5%. Распространенность кариеса постоянных зубов у детей 8-17 лет составила 77,7%.

Средний показатель интенсивности кариеса молочных зубов у детей в 6 лет составил  $6,25 \pm 1,4$ , у детей 7 лет —  $6,75 \pm 1,08$ .

Показатель интенсивности кариеса постоянных зубов КПУ у 12-летних детей составил  $4,81 \pm 0,79$ .

По классификации интенсивности кариеса, разработанной для Кыргызской Республики проф. Чолоковой Г. С. (2014) уровень интенсивности кариеса зубов (молочных и постоянных) можно оценить, как суб-компенсированный.

Нами выявлен низкий процент показателя п – запломбированных зубов. У 6-ти летних детей он составил 1,2% от суммарного индекса. Также у 12-летних школьников 11,2% от суммарного индекса составили запломбированные зубы.

В общем по всем возрастам школьников — из суммарного индекса КПУ только 11,8% составили запломбированные зубы. Такие низкие показатели говорят о недостаточности проводимой санационной работы среди школьников.

Анонимное анкетирование школьников, проведенное в основном в средних и старших возрастных группах, показало: состояние своих зубов как «отличное», «хорошее» и «удовлетворительное» оценили 63,3% респондентов. Также состояние десен оценили 52%. При этом, 13% и 9,6% учащихся на первый и второй вопрос — затруднились ответить.

На вопрос «Посещали ли вы стоматолога за последние 12 месяцев?» 59% ответили да часто, иногда, редко. 28% респондентов никогда не посещали стоматолога, 13% - затруднились ответить на этот вопрос.

На тот же вопрос, заданный другим способом «Как часто вы посещали стоматолога за последние 12 месяцев?» ответ также был идентичным (59%). 1-2 раза — (36%), 3 и более раз 23%. 20% респондентов ответили, что не посещали стоматолога, а 14% — затруднились

ответить на этот вопрос. В остальных ответах школьники посещали стоматолога всего несколько раз.

Причиной визита к врачу стоматологу у 49% респондентов была боль (31%) или лечение зубов (18%). Для осмотра состояния зубов и полости рта к стоматологу обращались лишь 18% респондентов. 26% затруднились ответить на этот вопрос. Из общего количества респондентов 89(32%) — два и более раз в день чистят зубы, один раз в день — 107 (38%). Редко чистят зубы 74 (26%), из них несколько раз в месяц — 32 (11,4%), один раз в неделю — 15 (5%), несколько раз в неделю — 27 (9,6%).

Часть вопросов анкеты касалась диетических предпочтений школьников, для определения их косвенного влияния на распространенность и интенсивность заболеваний твердых тканей зубов. Из ответов респондентов определено, что свежие фрукты употреблялись часто — несколько раз в день, ежедневно, несколько раз в неделю в 71% школьников, ответивших на данный вопрос анкеты, 20% употребляли свежие фрукты редко.

Бисквиты, печенье, сладкие пироги часто употребляли 45%, редко — 31%.

Варенье часто употребляли 60%, редко — 17%.

Далее жевательную резинку часто употребляли 48%, редко — 26%.

Конфеты часто употребляли 48%, редко — 25%.

Лимонад, Кока-колу, другие газированные напитки часто употребляли 35%, редко — 33%.

Молоко с сахаром часто употребляли 38%, редко — 32%.

Чай с сахаром часто употребляли 52%, редко — 20%.

Национальные напитки Кымыз (из кобыльего молока) часто употребляли 12,5%, редко — 60%.

Жарма — часто употребляли 8%, редко — 57%.

Национальные напитки — кымыз и жарма являются слабоалкогольными и их редкое употребление, по результатам анкетирования, наводит на мысль об относительно достоверных ответах на вопросы, поскольку они не часто употребляются детьми школьного возраста.

В основном, полученные нами данные согласуются с проведенными ранее исследованиями [17, 18].

В исследовании получена большая распространенность кариеса зубов. Как известно уровень распространенности кариеса не зависит напрямую от уровня экономического развития страны, но социально гигиенические мероприятия, проведение профилактических мер может способствовать его стабилизации или снижению уровня интенсивности. По нашим данным этническая принадлежность не сказывалась существенно на индексные показатели распространенности и интенсивности заболеваний твердых тканей зубов, пародонта.

Большее влияние оказывали климатогеографические условия проживания, осведомленность о проведении мер первичной профилактики, а также доступность стоматологической профилактической помощи и регулярность ее проведения. В данном населенном пункте имеется районная больница, районный центр семейной медицины. Имеется и стоматологические кабинеты. Однако нет обеспечения специалистами — стоматологами, имеются только два зубных врача. Обеспеченность врачевными кадрами отдаленных высокогорных регионов Кыргызстана является серьезной проблемой. Плановая профилактическая работа включена в перечень медицинских стоматологических услуг, оказываемых по государственному страховому обеспечению, однако не хватает кадров врачей — стоматологов.

### Заключение

Распространенность кариеса молочных зубов у детей 6-7 лет составила 94,2%.

Распространенность кариеса постоянных зубов у детей 11-12 лет составила 95,5%.

Распространенность кариеса постоянных зубов у детей 8-17 лет составила 77,7%.

Средний показатель интенсивности кариеса молочных зубов у детей в 6 лет составил  $6,25 \pm 1,4$ .

Показатель интенсивности кариеса постоянных зубов КПУ у 12-летних детей составил  $4,81 \pm 0,79$ .

Уровень интенсивности кариеса зубов (молочных и постоянных) можно оценить, как суб-компенсированный.

Определен низкий процент показателя п-запломбированных зубов. Так у 6-летних детей он составил 1,2% от суммарного индекса. У 12-летних школьников 11,2% от суммарного индекса составили запломбированные зубы.

В общем по всем возрастам школьников – из суммарного индекса КПУ только 11,8% составили запломбированные зубы.

Такие низкие показатели говорят о недостаточности проводимой санационной работы среди школьников. 40% и выше школьников употребляли часто сладкую пищу, и газированные напитки.

Проведенное локальное изучение уровня знаний школьников по предотвращению стоматологических заболеваний, кариеса, показало низкую осведомленность школьников.

### Список литературы:

1. Кузьмина Э. М. Стоматологическая заболеваемость населения России. М., 2009. 236 с.
2. Shitie A., Addis R., Tilahun A., Negash W. Prevalence of dental caries and its associated factors among primary school children in Ethiopia // International Journal of Dentistry. 2021. V. 2021. №1. P. 6637196. <https://doi.org/10.1155/2021/6637196>
3. Youssefi M. A., Afroughi S. Prevalence and associated factors of dental caries in primary schoolchildren: an Iranian setting // International journal of dentistry. 2020. V. 2020. №1. P. 8731486. <https://doi.org/10.1155/2020/8731486>
4. Чолокова Г. С., Юлдашев И. М., Калбаев А. А., Эсенаманова М. К., Масаева Р. А. Определение фтора в питьевой воде в Кыргызской Республике // Актуальные проблемы современной науки. 2019. №2. С. 218-221. <https://doi.org/10.25633/APS.N.2019.02.05>
5. Юлдашев И. М. Стоматологическая заболеваемость детей и подростков в Киргизии // Стоматология детского возраста и профилактика. 2006. Т. 5. №1-2. С. 70-73.
6. World Health Organization. Oral health surveys: basic methods. World Health Organization, 2013.
7. Mehta A. Trends in dental caries in Indian children for the past 25 years // Indian Journal of Dental Research. 2018. V. 29. №3. P. 323-328. [https://doi.org/10.4103/ijdr.IJDR\\_615\\_17](https://doi.org/10.4103/ijdr.IJDR_615_17)
8. Vos T., Lim S. S., Abbafati C., Abbas K. M., Abbasi M., Abbasifard M., Bhutta Z. A. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 // The lancet. 2020. V. 396. №10258. P. 1204-1222.
9. Miglani S. Burden of dental caries in India: Current scenario and future strategies // International journal of clinical pediatric dentistry. 2020. V. 13. №2. P. 155. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1733>

10. Childers N. K. Early childhood caries: IAPD bangkok declaration // Chicago, IL. 2019. P. 176-8.
11. Rebelo M. A. B., Rebelo Vieira J. M., Pereira J. V., Quadros L. N., Vettore M. V. Does oral health influence school performance and school attendance? A systematic review and meta-analysis // International journal of paediatric dentistry. 2019. V. 29. №2. P. 138-148. <https://doi.org/10.1111/ipd.12441>
12. Леус П. А. Диагностика, лечение и профилактика кариеса зубов. Минск, 2018. 218 с.
13. Alsuraim B. S., Han D. H. Effect of globalization on global dental caries trend // Medicine. 2020. V. 99. №35. P. e21767. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000021767>
14. Lemeshow S. Sample size determination in health studies: a practical manual. – World Health Organization, 1991.
15. World Health Organization. Ending childhood dental caries: WHO implementation manual. World Health Organization, 2020.
16. Чолокова Г. С. Клинико-эпидемиологическое обоснование национальной программы профилактики стоматологических заболеваний у детей и школьников в Кыргызской Республике. Бишкек, 2014. 151 с.
17. Рыбаков А. И., Базиян Г. В. Эпидемиология стоматологических заболеваний и пути их профилактики. М.: Медицина. 1973. 320 с.
18. Усупбекова Т. Р., Калбаев А. А., Абдуллаева К. А. Распространенность и интенсивность кариеса зубов у детей школьного возраста г. Ош Кыргызской республики // Вестник КГМА им. И. К. Ахунбаева. 2021. №2. С. 80-85.

#### References:

1. Kuz'mina, E. M. (2009). Stomatologicheskaya zaboлеваemost' naseleniya Rossii. Moscow. (in Russian).
2. Shitie, A., Addis, R., Tilahun, A., & Negash, W. (2021). Prevalence of dental caries and its associated factors among primary school children in Ethiopia. *International Journal of Dentistry*, 2021(1), 6637196. <https://doi.org/10.1155/2021/6637196>
3. Youssefi, M. A., & Afroughi, S. (2020). Prevalence and associated factors of dental caries in primary schoolchildren: an Iranian setting. *International journal of dentistry*, 2020(1), 8731486. <https://doi.org/10.1155/2020/8731486>
4. Cholokova, G. S., Yuldashev, I. M., Kalbaev, A. A., Esenamanova, M. K., & Masaeva, R. A. (2019). Opredelenie ftora v pit'evoi vode v Kyrgyzskoi Respublike. *Aktual'nye problemy sovremennoi nauki*, (2), 218-221. (in Russian). <https://doi.org/10.25633/APS.N.2019.02.05>
5. Yuldashev, I. M. (2006). Stomatologicheskaya zaboлеваemost' detei i podrostkov v Kirgizii. *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika*, 5(1-2), 70-73. (in Russian).
6. World Health Organization. (2013). *Oral health surveys: basic methods*. World Health Organization.
7. Mehta, A. (2018). Trends in dental caries in Indian children for the past 25 years. *Indian Journal of Dental Research*, 29(3), 323-328. [https://doi.org/10.4103/ijdr.IJDR\\_615\\_17](https://doi.org/10.4103/ijdr.IJDR_615_17)
8. Vos, T., Lim, S. S., Abbafati, C., Abbas, K. M., Abbasi, M., Abbasifard, M., ... & Bhutta, Z. A. (2020). Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The lancet*, 396(10258), 1204-1222.
9. Miglani, S. (2020). Burden of dental caries in India: Current scenario and future strategies. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 13(2), 155. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1733>

10. Childers, N. K. (2019). Early childhood caries: IAPD bangkok declaration. *Chicago, IL*, 176-8.
11. Rebelo, M. A. B., Rebelo Vieira, J. M., Pereira, J. V., Quadros, L. N., & Vettore, M. V. (2019). Does oral health influence school performance and school attendance? A systematic review and meta-analysis. *International journal of paediatric dentistry*, 29(2), 138-148. <https://doi.org/10.1111/ipd.12441>
12. Leus, P. A. (2018). Diagnostika, lechenie i profilaktika kariesa zubov. Minsk. (in Russian).
13. Alsuraim, B. S., & Han, D. H. (2020). Effect of globalization on global dental caries trend. *Medicine*, 99(35), e21767. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000021767>
14. Lemeshow, S. (1991). *Sample size determination in health studies: a practical manual*. World Health Organization.
15. World Health Organization. (2020). *Ending childhood dental caries: WHO implementation manual*. World Health Organization.
16. Cholokova, G. S. (2014). Kliniko-epidemiologicheskoe obosnovanie natsional'noi programmy profilaktiki stomatologicheskikh zabolevaniy u detei i shkol'nikov v Kyrgyzskoi Respublike. Bishkek. (in Russian).
17. Rybakov A. I., & Baziyani G. V. (1973). Epidemiologiya stomatologicheskikh zabolevaniy i puti ikh profilaktiki. Moscow. (in Russian).
18. Usupbekova, T. R., Kalbaev, A. A., & Abdullaeva, K. A. (2021). Rasprostranennost' i intensivnost' kariesa zubov u detei shkol'nogo vozrasta g. Osh Kyrgyzskoi Respubliki. *Evraziiskii zhurnal zdavookhraneniya*, 2(2), 80-85. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 20.08.2024 г.

Принята к публикации  
27.08.2024 г.

*Ссылка для цитирования:*

Омурбеков Е. О., Минбаев З. У., Тыналиева Р. А., Абыкеева Р. С., Юлдашев И. М. Диетические предпочтения и потенциальное влияние на заболевания твердых тканей зубов у школьников Ошской области Кыргызской Республики // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 280-286. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/28>

*Cite as (APA):*

Omurbekov, E., Minbaev, Z., Tynaliev, R., Abykееva, R., Yuldashev, I. (2024). Dietary Preferences and Potential Impact on Dental Hard Tissue Diseases in Schoolchildren of Osh Region, Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 280-286. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/28>

UDC 614(083)  
AGRIS M40

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/29>

## HORMONAL REGULATION OF THE AMOUNT OF SUGAR IN THE BLOOD CONVERTER

©*Seyidova L.*, ORCID: 0009-0002-2206-7823, Nakhchivan State University,  
Nakhchivan, Azerbaijan, leylaseyidova2012@gmail.com

## ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ КОЛИЧЕСТВА САХАРА В КРОВИ

©*Сеидова Л. М.*, ORCID: 0009-0002-2206-7823, Нахичеванский государственный  
университет, г. Нахичевань, Азербайджан, leylaseyidova2012@gmail.com

*Abstract.* Although hormones differ in their place of origin, order of distribution, chemical composition and nature of action, they are united under a very important general biological pattern: they participate in metabolism, morphological differentiation of the organism, growth and development, reproduction and regulation and coordination of its basic functions. The nervous system carries out the connection and influence between different parts of the organism directly through hormones. Hormones are substances of a protein nature or steroids that act in extremely small quantities. Their effect is carried out in 2 ways: through the nervous system and directly through the blood to the organs.

*Аннотация.* Хотя гормоны различаются по месту их образования, по способу распространения, по химическому составу и характеру действия, они объединены очень важной общей биологической закономерностью: они участвуют в обмене веществ, морфологической дифференцировке организма, его росте и развитии, размножении, а также в регуляции и координации его основных функций. Нервная система осуществляет связь и действие между различными частями тела непосредственно через гормоны. Гормоны — это вещества белковой природы или стероиды, которые действуют в довольно небольших количествах. Их действие осуществляется 2 способами: через нервную систему и непосредственно к органам через кровь.

*Keywords:* insulin, hormone, diabetes, blood, islets of Langerhans.

*Ключевые слова:* инсулин, гормон, диабет, кровь, острова Лангерганс.

Hormones of pancreatic tissue, such as insulin and glucagon, form the antagonist system of regulating the amount of glucose in the blood [1]. The concentration of glucose in the blood plasma fluctuates within the limits of 80-120 mg in a healthy person. The intake of foods rich in carbohydrates results in an increase in the concentration of sugar in the blood. Part of the glucose enters the bloodstream, where it is converted into reserve glycogen. A higher sugar content in the blood than normal is perceived by the  $\beta$  cells of the Islets of Langerhans as a signal for the secretion of insulin. Since the main activity of insulin consists in a sharp multiplication of the degree of absorption of glucose by tissues, during the transition of glucose from the blood to the cell of skeletal muscles and other tissues of other activity, the concentration of sugar in the blood decreases, thereby restoring the normal amount of glucose in the blood plasma [2].

A decrease in the amount of glucose in the blood results in the activation of  $\alpha$ -cells of glucagon-producing islet tissues. The activity of glucagon consists in accelerating the process of converting glycogen into glucose, that is, in a compensatory increase in the amount of sugar in the blood. An increase in the amount of sugar in the blood slows down the secretion of glucagon [3, 4].

Thus, the islet tissue of the pancreas becomes an effective regulator of the amount of sugar in the blood thanks to hormones that act antagonistically, responding to both an increase and a decrease in the amount of sugar in the blood [5].

#### *Discussion and conclusions of the study*

The human body takes 70% of the energy to continue their life and activities throughout the day to the fragmentation (oxidation) of carbohydrates. Carbohydrates taken into the body through food are subjected to the following changes: a) polysaccharides are broken down into monosaccharides in the digestive system and are absorbed into the blood from the intestines and transported to organs and tissues; b) in the tissues, monosaccharides burn (oxidize) and generate energy; c) the last products of oxidation are removed from the body [6].

Glucose, which is absorbed into the blood from the intestines, enters the portal vein, is converted into glycogen from one part, and reserves are collected in the liver. Other parts enter the bloodstream and go to the tissues. It should be noted that liver control has an exceptional role in the normal success of blood glucose. The surplus of glucose in the blood is converted into glycogen in the liver and stored as a reserve. Special signals from the brain to a person whose glucose level is falling below the normal level quickly convert the stored glycogen into glucose and raise the high level of glucose in the blood, thus preventing hypoglycemia [7].

This mechanism works more during sleep or when the body is hungry for a long time. There is also glycogen in the muscles, but the experiment proved that the breakdown mechanism of this glycogen starts late and does not prevent hypoglycemia, the glucose entering the liver is converted into glucose-6-phosphate under the action of the enzyme hexokinase and ATP. The activated G6P participates in either glycogen synthesis or glycolytic oxidation, depending on the conditions. Thus, G6P is converted into glucose-1-phosphate G1P by the action of the phosphoglucomutase enzyme, which is directly involved in glycogen synthesis [8].

The split of the glycogen is mainly in phosphorid. At this time, with the help of the phosphorylase enzyme in the liver, it is converted to glucose-6-monophosphates, and then glucose-1 monophosphate. This is divided into free glucose and phosphate acid with the participation of the liver phosphatase. However, in the liver, the brain and the muscles, the glycogenic phosphoric decomposition, there is a hydrolytic division. But this is a very slow process [9].

In addition to this, the other factor that helps to keep glucose level in the blood in the blood is the hormones of adrenaline and Noradrenaline secreted in the brain article of adrenal glands. The adrenaline liver phosphorylates the activity of the phosphorylase, and creates a divorce of glycogen and hyperglycemia. The adrenaline, which includes large amounts of ghane in case of irritation or stress in the central nervous system, causes hyperglycemia [10].

The breakdown of glycogen becomes mainly by phosphorolytic way. At this time, with the help of the phosphorylase enzyme in the liver, it is converted into glucose-6-monophosphate, and then glucose-1-monophosphate. This is broken down into free glucose and phosphoric acid with the participation of liver phosphatase. However, in addition to the phosphorolytic breakdown of glycogen in the liver, brain, and muscles, there is also a hydrolytic breakdown pathway. But this is a very slow process [11].

Apart from what has been said, another factor that helps to keep the level of glucose in the blood normal is adrenaline and noradrenaline hormones secreted in the brain substance of the



adrenal glands. Adrenaline increases the activity of liver phosphorylase, causing breakdown of glycogen and causing hyperglycemia. Adrenaline, which enters the blood in large quantities during the irritation of the central nervous system or during stress, causes hyperglycemia in the above-mentioned way [13].

Very strong positive or negative emotions, as well as arousal that has arisen in the cerebral cortex during stress, awaken the sympathetic nervous system, which, in turn, leads to the release of large amounts of adrenaline and noradrenaline from the adrenal glands and sympathetic ganglia. Such cases increase the activity of phosphorylase in the liver, causing the breakdown of glycogen accumulated in this organ, and thus hyperglycemia occurs. Such emotional hyperglycemia is a biological reaction aimed at ensuring the intensive activity of the brain and other organs during other intensive mental or physical work during stress.

The resulting hyperglycemia, on the other hand, causes an insulin response. And this regulates the absorption of glucose. In diabetes mellitus, not only carbohydrate, but also fat and protein metabolism are very disturbed, which leads to hyperaminoacidemia and hyperlipidemia. The latter, in turn, leads to ketoacidosis. Hyperlipidemia is characterized by an increase in the total amount of cholesterol, triglycerides, free fatty acids. In particular, it is characterized by an increase in low and very low density lipoproteids, and a decrease in the level of high density lipoproteids. And the excessive entry of fats into the liver leads to an increase in ketone corpuscles. The pH of the blood changes towards acidosis. And in conditions of acute insulin deficiency, this circumstance can lead to diabetic ketosis, that is, to ketoacidotic coma [14].

Currently, diabetes is one of the most widespread diseases of the endocrine system. So, after cardiovascular diseases, traumas, malignant tumors, diabetes mellitus is more common. Very important research has been carried out in the pathogenesis and treatment of diabetes mellitus, and although successes have been achieved, this disease is growing rapidly all over the world.

Blindness, which occurs in connection with the development of diabetic retinopathy, is many times more common than blindness caused by other eye diseases. One of the main causes of blindness all over the world is diabetes mellitus.

Diabetes can develop gradually or acutely. Sometimes it proceeds for a long time secretly, without giving any symptoms. But stressful situations in life, mental and physical trauma, pancreatitis, pregnancy, obesity lead to the transition of the disease from a hidden picture to an obvious one. Experts of the World Health Organization recommend using the term "prediabetes" when carrying out research work:

1. Prediabetes refers to persons with potential diabetes or diabetes (according to Anamnesis surveys), women with a child weighing 4.5-5 kg, twins of the same egg, one of whom has diabetes, the other has potential diabetes or prediabetes. In prediabetes, no identifiable laboratory disorders in carbohydrate metabolism are detected. The sugar load test is the same as in healthy individuals [15].

2. Latent diabetes - in this case, the level of sugar (glucose) in the blood is within normal limits. Sugar is never detected in urine if the permeability of the kidneys to sugar has not changed. However, the sugar load test is positive in patients with latent sugar diabetes. WHO experts call this condition symptomatic and subclinical diabetes mellitus.

3. Overt diabetes mellitus - in this case, all the clinical symptoms typical of diabetes – that is, the 3 "p" symptoms, as they are called in Latin - polydipsia (ingestion of too much fluid), polyuria (urinating too much) and polyphagia (binge eating) are more common. In addition, hyperglycemia (i.e., sugar levels above normal) and glucosuria (excretion of sugar in the urine) are always found in the blood.

Type I diabetes (insulin dependent) is a disease in which beta cells of the pancreas are completely destroyed and fail, and the body does not have enough insulin. As a rule, children, and

young people get sick with this disease. That is why this diabetes is often referred to by doctors as diabetes of the young elderly or non-insulin dependent diabetes. That is, from the point of view of pathogenesis neutrality, they divide diabetes into two main ones.

Type I diabetes mellitus in most cases occurs as a result of a genetic predisposition, in particular, as a result of a change in the system of HLA (human leukocyte antigens – antigen of human leukocytes). That is, after that, the sensitivity of beta-cells of the pancreas to viral antigens increases, and this sensitivity leads to the formation of compounds that lead to their (beta-cells) breakdown. This causes absolute-relative insulin deficiency in the body of patients (Type I diabetes mellitus). After that, clinical signs of diabetes mellitus develop.

With Type I diabetes mellitus, the beta cells of the pancreas in the body do not produce insulin in the required amount or completely, resulting in a lack of insulin. The only method of treatment for Type I diabetes mellitus is a daily injection of insulin and, of course, a strict diet and proper nutrition regimen with it.

Type I diabetes mellitus is characterized by the following features:

1. All types of diabetes have the characteristics of genetic predisposition. However, the set of genes that play a role in the development of type I diabetes is not related to the development of type II diabetes.

2. In type I diabetes mellitus, a minimum of 80% of the beta cells of the pancreas are destroyed, which leads to a complete shortage of insulin, making insulin injections inevitable.

3. Type I diabetes develops as a result of an autoimmune process in the body, it is the autoimmune processes that destroy beta cells and the body is deprived of insulin.

4. The autoimmune process in the body and the complete lack of insulin together lead to unstable and severe type I diabetes, which requires constant control of sugar in the blood.

5. Currently, in relation to all 2 types of diabetes, the divisions “thin” and “fat”, “old” and “young” are not relevant. So, all types of diabetes can form in people of any age and any weight. However, unlike type II, the fact that type I diabetes does not depend on nutrition and lifestyle is a fact. In the formation of type II diabetes, however, hypodynamia and overeating are risk factors.

6. The cause of the formation of type I diabetes mellitus is often a viral infection. Insulin treatment of type I diabetes mellitus. Due to the fact that type I diabetes is insulin-dependent, insulin injections in this group of patients are the only means of treatment. Although insulin therapy simulates the physiological effect of insulin, there is currently no alternative treatment to subcutaneous insulin therapy. Under Normal conditions, insulin enters the venous system, from where it passes into the liver, where about half loses its activity, and half appears on the periphery [16].

This happens so quickly that the high level of glycemia is maintained in a very short time, even after eating. The effect of insulin injected subcutaneously is different. It enters the bloodstream late, and later into the liver, and after that, for a long time, the concentration of insulin in the blood remains at a non-physiologically high level. This deficiency of insulinotherapy forces patients to control their own nutrition, physical work, metabolism and other factors affecting the level of glycemia. However, the modern tactics and strategy of insulinotherapy allow the lifestyle of type I diabetes mellitus to be very close to the normal way of life. It is possible to carry it out only by training patients with diabetes mellitus [17].

The need to apply training programs for diabetes has long been recognized. In the early 80s of the last century, diabetologists acquired highly purified insulin preparations, human insulin, improved means for injecting insulin (disposable insulin syringes and syringe pens), methods of Express analysis of glycemia and glucosuria with the help of test papers and individual glucometers. Contrary to expectations, their introduction did not lead to continuous compensation

of carbohydrate metabolism and a reduction in delayed complications. Experts came to the conclusion of the need for a new approach that allows you to effectively manage this complex chronic disease by involving the patient himself in active control of diabetes and its treatment. Currently, therapeutic training has been officially adopted by the World Health Organization, which is an important and integral part of the treatment of any type of diabetes.

As for Type I diabetes, this first of all means that the patient must be a very competent insulinotherapist. Insulinotherapy is a generally accepted strategy of patients of the first type.

The generally accepted treatment strategy for patients with Type I diabetes mellitus is intensive insulinotherapy. Intensive insulinotherapy is understood as a mode of multiple insulin injections that simulates the physiological secretion of insulin by beta cells. Obviously, under physiological conditions, the basal secretion of insulin occurs continuously and (regardless of food intake, including at night) makes up one unit every hour.

During physical work, the secretion of insulin is significantly reduced in the norm. To maintain glycemia in the norm at the time of feeding, a significant amount of insulin secretion is additionally required (10-1 units per 2 g of carbohydrates). This complex kinetics of Insulin secretion, relative constant basal and nutritionally varying levels, can be imitated in the following order: before food intake, the patient is given a short-term insulin injection, and basal insulinemia is maintained by long-term insulin injections. Such a method of insulinotherapy is also called basis-bolus insulinotherapy [18].

No matter how intensive insulinotherapy approaches physiological conditions, it should not be forgotten that simple insulin injected subcutaneously does not exactly correspond to the physiological kinetics of insulin alimentary secretion. This insulinotherapy also requires the patient to determine blood glucose one time each day and take this into account when choosing the dose of insulin. As a rule, short-term insulin injections are made 3 times a day before meals, sometimes more. The basal demand for insulin is often provided by two long-term insulin injections. The most common scheme of induced insulinotherapy consists of the following combinations of injections:

- Injection of short-and long-acting insulin in the morning (before breakfast);
- Afternoon (before lunch) injection of short-acting insulin;
- Injection of short-acting insulin in the evening (before dinner);
- Long-term insulin injection at night, before sleep.

This scheme is considered a basic scheme, for each patient it may undergo some changes: the amount of short-term insulin may be more or less, depending on any conditions (for example, additional food intake, sudden blood sugar rises, diseases). When we talk about the dose of insulin, it cannot be said that it must be injected in an unchanged order forever. It can be changed frequently depending on the patient's lifestyle. Therefore, theoretically, it makes no sense to calculate the dose for a specific patient in advance (daily dose per 1kg of body weight, day and night requirement, basal and prandial ratio of insulin), these are only average statistical amounts. The only criterion that allows you to correctly determine the dose of insulin is the measurements of glycemia, which are measured by the patient himself [14].

Type II diabetes (non-insulin dependent diabetes mellitus) is a disease characterized by resistance to insulin and accompanied by a relative lack of insulin. During this disease, the amount of insulin in the blood is normal or exceeds the norm. However, the biological activity of insulin becomes weak. If we assume that insulin with an abnormal structure is synthesized. It does not have biological activity, but it is very weak. That is, one or more of the amino acid residues in the A or B-chain of insulin are not located in their usual place in the chain, but in another place [16].

As a result, the biological activity of such insulin changes. As a rule, Type II diabetes mellitus occurs after the age of 40, and insulin is not required to treat patients. Such patients are treated with

either diet or sugaring pills. 80% of patients have obesity of varying degrees. Clinical signs develop gradually and are most often aggravated by macroangiopathies (vascular disorders). They are not prone to ketosis. The genetic predisposition in this disease is very great, and it has already been recognized by everyone that this disease is genetic.

In Type II diabetes, the probability that close relatives (blood relatives) will get sick with this disease is 50%, while in Type I diabetes this figure is 10%. In general, 80-90% of people with diabetes all over the world have Type II diabetes, and the remaining percentage is Type I diabetes.

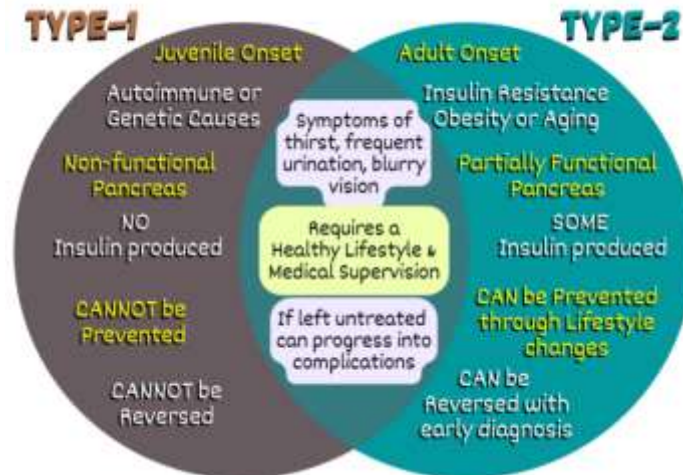


Figure. Differences & Similarities between Types 1 & 2 Diabetes Mellitus

If one of the fraternal twins gets sick with type II diabetes, the probability of the other getting sick is 95-100%.

Type II diabetes is often polyethiologically and polyphogetic. It transmits a genetic tendency to the disease in certain forms of genes. However, obesity, proper nutrition, hypodynamia and stress cause this disease. According to the American scientist L.Salans, the father is sick of diabetes, 50% of the probability of being discouraged, the same is 35%.

In some ethnic groups, Type II diabetes are many and in some cases there is no degree. II diabetes are not found in a number of diabetes in a number of diabetes II of the New Guinea (Papua). These people do not treat it because there are no II diabetes.

In general, there are a number of genetic factors that cause diabetic II diabetes. They are obesity, age, many carbohydrated foods, hypodinamia, pregnancy, protein foods, sufficient foods, stress.

Table

<i>Symptoms</i>	<i>Type I</i>	<i>Type II</i>
The patient's age when the disease begins	Up to 40	More than 40
Starting	sharp	gradually
Body weight	Less than the norm	normal or more than normal (obesity)
Gender	men get very sick	women get sick more than men
Clinical signs (polyuria, polydipia)	very and clearly	in a moderate degree
Ketoacidosis	Happens	usually not
Acetone (in the blood and urine)	Increases	it does not increase in the blood

<i>Symptoms</i>	<i>Type I</i>	<i>Type II</i>
		and is not determined in the urine
Glucose (in the blood and urine)	Increases	Increases
Relationship with chapters	usually occur in autumn-winter months	Does not happen
The amount of insulin and S-peptide in the blood	The amount of insulin and S-peptide decreases	it becomes the norm or hyperinsulinemia, the amount of S-peptide is in the norm or more than the norm
Signs of inflammation in the pancreas	Happens	Does not happen
Antibodies to the islet apparatus	is found	not detected
Treatment	diet, insulin	diet, sugar-sulfanilamide or biquanid drugs (rarely insulin)
Acute complications (comas)	Happens	Does not happen
Chronic complications	microangiopathies(most commonly retinol and nephropathies)	macroankiopaties

### *Comparative diagnosis of Type I and II diabetes mellitus*

Pathogenesis of type II diabetes II is directly related to insulin. The insulin resistance causes the strengthening of the insulin secretion and the resulting hyperinsulinemia. The hyperinsulinemia decreased insulin receptors in the cell membrane, which in turn causes the increase in resistance to insulin. Reduces the insulin synthesis of beta cells. As a result, there is a lack of relative insulin. For this reason, hypocrise causes macroankiopathy [12].

Hyperinulism is a disease that is going on with the hypersecretary of insulin and causes hypoglycemia. The most insulinomas in the etiology of the disease, that is, the benign tumors of beta cells (adenoma) or cancer play a key role. They divide their hyperinsulate and in two places with secondary and secondary. The primary hyperination is associated with tumors (pleasant or malignant) of pancreas. Secondary hyperinationism is connected with external factors (diseases of the nervous system or lack of incidence of insulin) [19].

They also call the primary form hypoglycemic disease. The secondary hyperinsulism also call symptomatic hypoglycemia [1]. Harris and V.Oppel was Harris and V.A.Oppel in 1924, which first described the clinic of hyperinationism. However, the task of the adek apparatus was described in 1902 by Nikols during the first time. Inuloma is usually developing in persons between 35-60 years (equally in women and men). In most cases, it becomes benign tumors (adenoma).

In some cases, the small amount of glucalo in the blood of alpha cell damage causes hyperinates.

Secondary hyperinationism can occur in the diseases of the nervous system (especially in neurosis), as a result of injection of hypothalamus, or after stomach resections.

Relative hyperinationism is hungry for a long time (in stenosis of neurotic anorexia or stomach), can occur as a result of rapidly fragmentation and oxidation of carbohydrates.

Factors outside the pancreat are also caused by hyperination. These include: malignant tumors, hepatitis (acute and chronic), hepatitis, hypotire propagandity, hypotire, hypotire, hypotire, hypotire, hypotire.

Hyperination causes glucose levels in the blood, as a result, the brain cells cannot adopt glucose, and the hypoxia begins. In response to them, hypothalamus is irritated and the hyperinct of the katexolamines from the adrenal glands begin. That is, the body evaluates this situation as stress and the hypothalamo-pituitary and the rigger system is activated. The spasm of peripheral arteries and brain vessels occurs from the impact of cathexolamines, and the brain vessels are changing and

the brain's edema occurs. The disease goes with hypoglycemia grips. When the patients begin to blow, the blaze of the body before the patients occurs when the hypoglycemia occurs. Patients are symptoms such as heartbeat, sweating, headache, dizziness. Patients are psychic awakening during grip.

### Conclusions

1. Insulin is extracted in beta cells. They are 3.5-4 times more than alpha cells in the gland. Beta cells are easily solved in alcohol. In large-scored cattle, 150 mg of insulin in the pancreas. In a day, the blood secretes about 2 mg of insulin in a day.

2. Increased insulin glucose increases its reputation to cells, its muscular tissues, intensify water stability in tissues, intensifying the synthesis of proteins, weakens the synthesis of oils from proteins and carbohydrates. As a result of insulin's influence, the amount of muscle cells and neurons in the form of a glucose to prevent glucose in the blood.

3. A sharp hypoglycemic view is formed after insulin is injecting a healthy animal body. The amount of glucose in the blood falls, respiratory instances, as a result of waking up the centers of the centers, there are general awakening, to be crumpled. These manifestations of insulin hypoglycemia lose the glucose solution soon. In other words, insulin affects the exchange of the carbohydrate as contrary to the adrenaline. Thus, both of these hormones regulate the relative stability of glucose in the blood. The adrenaline accelerates the secretion of insulin, and its accession to Ghana increases the secretion of adrenaline. The long-term application of insulin weakens the activities of Langerhans, and raises the operation of the brainy brain in the adulthood. As a result of poisoning with insulin, those glands lose their lipids. In this case, the hormone reflects the impact of glucagon in alpha cells.

### References:

1. Karaev, A. (1945). Endokrinologiya. Baku. (in Azerbaijani).
2. Hasanov, R. M. (2008). Endokrinologiya. Baku. (in Azerbaijani).
3. Gaiton, A. K., & Khol, D. E. (2008). Meditsinskaya fiziologiya. Moscow. (in Russian).
4. Yakovlev, V. N. (2005). Normal'naya fiziologiya. Voronezh. (in Russian).
5. Ammann, R., & Warshaw, A. L. (1985). Acute pancreatitis: Clinical aspects and medical and surgical management. *Bockus gastroenterology*.
6. Barrett, E. J. (2003). Insulin's effect on glucose production: direct or indirect?. *The Journal of clinical investigation*, 111(4), 434-435.
7. Barthel, A., & Schmoll, D. (2003). Novel concepts in insulin regulation of hepatic gluconeogenesis. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 285(4), E685-E692. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00253.2003>
8. Caumo, A., & Luzi, L. (2004). First-phase insulin secretion: does it exist in real life? Considerations on shape and function. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 287(3), E371-E385. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00139.2003>
9. DeWitt, D. E., & Hirsch, I. B. (2003). Outpatient insulin therapy in type 1 and type 2 diabetes mellitus: scientific review. *Jama*, 289(17), 2254-2264. <https://doi.org/10.1001/jama.289.17.2254>
10. Hall, J. E., Summers, R. L., Brands, M. W., Keen, H., & Alonso-Galicia, M. (1994). Resistance to metabolic actions of insulin and its role in hypertension. *American journal of hypertension*, 7(8), 772-778. <https://doi.org/10.1093/ajh/7.8.772>

11. Hattersley, A. T. (2004). Unlocking the secrets of the pancreatic  $\beta$  cell: man and mouse provide the key. *The Journal of clinical investigation*, 114(3), 314-316. <https://doi.org/10.1172/JCI22506>
12. Kowluru, A. (2003). Regulatory roles for small G proteins in the pancreatic  $\beta$ -cell: lessons from models of impaired insulin secretion. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 285(4), E669-E684. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00196.2003>
13. List, J. F., & Habener, J. F. (2004). Glucagon-like peptide 1 agonists and the development and growth of pancreatic  $\beta$ -cells. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 286(6), E875-E881. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00007.2004>
14. Mann, G. E., Yudilevich, D. L., & Sobrevia, L. (2003). Regulation of amino acid and glucose transporters in endothelial and smooth muscle cells. *Physiological reviews*, 83(1), 183-252. <https://doi.org/10.1152/physrev.00022.2002>
15. Pessin, J. E., & Saltiel, A. R. (2000). Signaling pathways in insulin action: molecular targets of insulin resistance. *The Journal of clinical investigation*, 106(2), 165-169. <https://doi.org/10.1172/JCI10582>
16. Russell, D. W. (2003). The enzymes, regulation, and genetics of bile acid synthesis. *Annual review of biochemistry*, 72(1), 137-174. <https://doi.org/10.1146/annurev.biochem.72.121801.161712>
17. Shi, Y., Taylor, S. I., Tan, S. L., & Sonenberg, N. (2003). When translation meets metabolism: multiple links to diabetes. *Endocrine reviews*, 24(1), 91-101. <https://doi.org/10.1210/er.2002-0018>
18. Thomson, S. C. & Townsend, C. M. (2001). Endocrine Pancreas.
19. Seyidova, L. (2024). The Role of Patiral Hormones in Metabolism. *Bulletin of Science and Practice*, 10(7), 324-333. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/34>

Список литературы:

1. Qarayev A. Endokrinologiya. Bakı, 1945. 250 s.
2. Mammadhasanov R. M. Endokrinologiya. Bakı, 2008. 239 c.
3. Гайтон А. К., Холл Д. Э. Медицинская физиология. М.: Логосфера, 2008. 1296 с.
4. Яковлев В. Н. Нормальная физиология. Воронеж, 2005. 522 с.
5. Ammann R., Warshaw A. L. Acute pancreatitis: Clinical aspects and medical and surgical management // Bockus gastroenterology. 1985.
6. Barrett E. J. Insulin's effect on glucose production: direct or indirect? // The Journal of clinical investigation. 2003. V. 111. №4. P. 434-435.
7. Barthel A., Schmoll D. Novel concepts in insulin regulation of hepatic gluconeogenesis // American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism. 2003. V. 285. №4. P. E685-E692. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00253.2003>
8. Caumo A., Luzi L. First-phase insulin secretion: does it exist in real life? Considerations on shape and function // American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism. 2004. V. 287. №3. P. E371-E385. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00139.2003>
9. DeWitt D. E., Hirsch I. B. Outpatient insulin therapy in type 1 and type 2 diabetes mellitus: scientific review // Jama. 2003. V. 289. №17. P. 2254-2264. <https://doi.org/10.1001/jama.289.17.2254>
10. Hall J. E., Summers R. L., Brands M. W., Keen H., Alonso-Galicia M. Resistance to metabolic actions of insulin and its role in hypertension // American journal of hypertension. 1994. V. 7. №8. P. 772-778. <https://doi.org/10.1093/ajh/7.8.772>

11. Hattersley A. T. Unlocking the secrets of the pancreatic  $\beta$  cell: man and mouse provide the key // The Journal of clinical investigation. 2004. V. 114. №3. P. 314-316. <https://doi.org/10.1172/JCI22506>
12. Kowluru A. Regulatory roles for small G proteins in the pancreatic  $\beta$ -cell: lessons from models of impaired insulin secretion // American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism. 2003. V. 285. №4. P. E669-E684. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00196.2003>
13. List J. F., Habener J. F. Glucagon-like peptide 1 agonists and the development and growth of pancreatic  $\beta$ -cells // American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism. 2004. V. 286. №6. P. E875-E881. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00007.2004>
14. Mann G. E., Yudilevich D. L., Sobrevia L. Regulation of amino acid and glucose transporters in endothelial and smooth muscle cells // Physiological reviews. 2003. V. 83. №1. P. 183-252. <https://doi.org/10.1152/physrev.00022.2002>
15. Pessin J. E., Saltiel A. R. Signaling pathways in insulin action: molecular targets of insulin resistance // The Journal of clinical investigation. 2000. V. 106. №2. P. 165-169. <https://doi.org/10.1172/JCI10582>
16. Russell D. W. The enzymes, regulation, and genetics of bile acid synthesis // Annual review of biochemistry. 2003. V. 72. №1. P. 137-174. <https://doi.org/10.1146/annurev.biochem.72.121801.161712>
17. Shi Y., Taylor S. I., Tan, S. L., Sonenberg N. When translation meets metabolism: multiple links to diabetes // Endocrine reviews. 2003. V. 24. №1. P. 91-101. <https://doi.org/10.1210/er.2002-0018>
18. Thomson S. C. Townsend C. M. Endocrine Pancreas. 2001, p. 646-661.
19. Seyidova L., The Role of Patiral Hormones in Metabolism // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №7. С. 324-333. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/104/34>

Работа поступила  
в редакцию 20.08.2024 г.

Принята к публикации  
27.08.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Seyidova L. Hormonal Regulation of the Amount of Sugar in the Blood Converter // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 287-296. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/29>

Cite as (APA):

Seyidova, L. (2024). Hormonal Regulation of the Amount of Sugar in the Blood Converter. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 287-296. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/29>



УДК 616-082

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/30

## СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЛУЖБЫ ОХРАНЫ МАТЕРИНСТВА И ДЕТСТВА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

©*Сулайманов Ш. А.*, ORCID: 0000-0002-0980-0501, SPIN-код: 4905-2140, д-р мед. наук, Национальный центр охраны материнства и детства, г. Бишкек, Кыргызстан, [sh.sulaimanov.omokb@gmail.com](mailto:sh.sulaimanov.omokb@gmail.com)

©*Эшалиева А. С.*, ORCID: 0009-0003-2772-5183, SPIN-код: 1459-8429, канд. мед. наук, Национальный центр охраны материнства и детства, г. Бишкек, Кыргызстан, [ainash\\_eshalieva@mail.ru](mailto:ainash_eshalieva@mail.ru)

©*Саатова Г. М.*, ORCID: 0000-0001-7154-6500, д-р мед. наук, Национальный центр охраны материнства и детства, г. Бишкек, Кыргызстан, [guli.saatova@mail.ru](mailto:guli.saatova@mail.ru)

©*Джетыбаева А. Б.*, канд. мед. наук, Национальный центр охраны материнства и детства, г. Бишкек, Кыргызстан, [ainadjetybaeva@mail.ru](mailto:ainadjetybaeva@mail.ru)

## STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF THE MATERNAL AND CHILDHOOD CARE SERVICE OF THE KYRGYZ REPUBLIC

©*Sulaimanov Sh.*, ORCID: 0000-0002-0980-0501, SPIN-code: 4905-2140, Dr. habil., National Center for Maternal and Child Health, Bishkek, Kyrgyzstan, [sh.sulaimanov.omokb@gmail.com](mailto:sh.sulaimanov.omokb@gmail.com)

©*Eshalieva A.*, ORCID: 0009-0003-2772-5183, SPIN-code: 1459-8429, M.D., National Center for Maternal and Child Health, Bishkek, Kyrgyzstan, [ainash\\_eshalieva@mail.ru](mailto:ainash_eshalieva@mail.ru)

©*Saatova G.*, ORCID: 0000-0001-7154-6500, Dr. habil., National Center for Maternal and Child Health, Bishkek, Kyrgyzstan, [guli.saatova@mail.ru](mailto:guli.saatova@mail.ru)

©*Dzhetybaeva A.*, Ph.D., National Center for Maternal and Child Health, Bishkek, Kyrgyzstan, [ainadjetybaeva@mail.ru](mailto:ainadjetybaeva@mail.ru)

*Аннотация.* Национальный центр охраны материнства и детства при Министерстве здравоохранения Кыргызской Республики является специализированным лечебно-диагностическим, организационно-методическим, учебным и научным центром третичного уровня оказания медико-санитарной помощи женскому и детскому населению. Национальный центр охраны материнства и детства в соответствии со своими полномочиями разрабатывает и реализует программы, направленные на профилактику, раннее выявление и лечение заболеваний, снижение материнской и младенческой смертности, формирование у детей и их родителей мотивации к здоровому образу жизни, и принимают соответствующие меры по организации обеспечения детей лекарственными препаратами, специализированными продуктами лечебного питания, медицинскими изделиями.

*Abstract.* The National Center for Maternity and Childhood Care (NCMCC), operating under the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic is a premier institution dedicated to the advanced treatment, diagnostics, and overall healthcare of women and children. As a tertiary-level center, NCMCC plays a pivotal role in organizational, methodological, educational, and scientific endeavors related to maternal and child health. In alignment with its mandate, the NCMCC develops and implements comprehensive programs focusing on the prevention, early detection, and treatment of diseases. These initiatives are crucial in reducing maternal and infant mortality rates and promoting a healthy lifestyle among children and their parents. Furthermore, the center ensures the organized provision of essential medicines, specialized medical nutrition products, and other medical supplies for children.

*Ключевые слова:* женское и детское население, здоровье, медицинская помощь.

*Keywords:* female and child population, health, medical care.

Национальный центр охраны материнства и детства (НЦОМид) при Министерстве здравоохранения Кыргызской Республики (КР) является специализированным лечебно-диагностическим, организационно-методическим, учебным и научным центром третичного уровня оказания медико-санитарной помощи женскому и детскому населению [1].

В КР женщины и дети независимо от их семейного и социального благополучия подлежат особой охране, включая заботу об их здоровье и надлежащую правовую защиту в сфере охраны здоровья, и имеют приоритетные права при оказании медицинской помощи (<https://gog.su/WxwN>; <https://gog.su/3pIg>).

По данным Национального статистического комитета КР, среднегодовая численность постоянного населения КР на начало 2024 г. составила 7 094 900 человек. На долю детского населения в возрасте 0-14 лет приходится 33,2%. В структуре населения КР доля женщин — 51%, детей до 18 лет — 37% (<https://stat.gov.kg/ru/opendata/category/5788/>).

НЦОМид в соответствии со своими полномочиями разрабатывает и реализует программы, направленные на профилактику, раннее выявление и лечение заболеваний, снижение материнской и младенческой смертности, формирование у детей и их родителей мотивации к здоровому образу жизни, и принимают соответствующие меры по организации обеспечения детей лекарственными препаратами, специализированными продуктами лечебного питания, медицинскими изделиями. В НЦОМид также проводятся курсы повышения квалификации медицинских работников, укреплению материально-технической базы, внедрению инновационных технологий диагностики и терапии заболеваний женщин и детей.

17-16 мая 2024 года в городе Бишкек прошла международная научно-практическая конференция «Материнство и детство: пути решения проблем здоровья и качества жизни», посвященной 60-летию основания Национального центра охраны материнства и детства. Конференция была организована Министерством здравоохранения КР, общественным объединением детских врачей КР. В работе конференции приняли участие более 420 врачей со всех областей и городов КР и представители из 15 стран ближнего и дальнего зарубежья. В числе участников были представители Российской Федерации, США, Германии, Беларуси, Украины, Казахстана, Узбекистана, Катара, Турции и др. На Конференции обсуждались самые приоритетные проблемы, стоящие перед специалистами в области акушерства, гинекологии, перинатологии, неонатологии и детской хирургии; акцентировано внимание на международном сотрудничестве, вкладе ВОЗ, ЮНИСЕФ, ЮНФПА, Фонда Ага Хана. Внедрение программ по охране здоровья матери и ребенка, повышенная доступность педиатрических услуг и образование будущих родителей способствовали снижению младенческой и детской смертности в КР.

Как видно на Рисунке, благодаря расширенному доступу к акушерским услугам, поддержке беременных женщин и повышению уровня профессиональной подготовки медицинского персонала удалось снизить уровень материнской смертности. В рамках реализации Закона КР №14 «Об охране здоровья граждан в КР» от 2 января 2024 года и других подзаконных актов в сфере охраны здоровья матери и ребенка, принята концепция развития НЦОМид на 2024-2030 годы, которая направлена на улучшение медицинской помощи женщинам и детям в КР. Концепция интегрирована в программу Кабинета министров КР «Здоровый человек - процветающая страна», что является одним из

стратегических документов, определяющих основные направления охраны здоровья населения и дальнейшего развития системы здравоохранения на 2019-2030 годы.



Рисунок. Динамика показателей материнской и младенческой смертности в КР: в 2023 г., показатели материнской и младенческой смертности составили 27,3 (на 100 родившихся живыми) и 14,2 (на 1000 родившихся) . (<https://stat.gov.kg/ru/opendata/category/5788/>)

Концепция также будет способствовать ускорению достижения задач в области здравоохранения в рамках целей устойчивого развития (Организаций объединенных наций), направленную на внедрение новых форм и механизмов эффективного управления и развитие современных высокотехнологичных услуг. В Концепции НЦОМиД предусмотрены: повышение качества перинатальной помощи беременным и новорожденным высокого риска материнской и неонатальной смертности через совершенствование и расширение услуг Перинатального центра НЦОМиД; развитие услуг трансплантации почек (для детей и взрослых) и костного мозга (для детей), включая посттрансплантационное наблюдение; развитие малоинвазивной хирургии, в том числе неонатальной и неотложной хирургии; организация и обеспечение эффективной поэтапной системы своевременной офтальмологической и аудиологической помощи новорожденным с ретинопатией (скрининг ретинопатии, лазерная коагуляция) и с нарушениями слуха (отоакустическая эмиссия); организация поэтапного неонатального скрининга на приоритетные врожденные заболевания (фенилкетонурия, адрено-генитальный синдром); развитие реабилитационных услуг по приоритетным заболеваниям детей. Кроме того, необходимо активизировать процесс разработки и внедрения клинических руководств/протоколов, стандартов по всем направлениям деятельности НЦОМиД. Предстоит расширять спектр высокотехнологичных услуг путем строительства при НЦОМиД нового специализированного больничного корпуса на 350 коек. При формировании бюджетов здравоохранения всех уровней важно предусмотреть финансирование службы охраны материнства и детства в достаточных объемах и с учетом ее приоритетности. НЦОМиД совместно с Министерством здравоохранения КР предлагает: продолжить работу по повышению доступности специализированной, в том числе высокотехнологичной помощи женщинам и детям; принять меры для увеличения объема профилактической работы, в том числе с женщинами на дородовом этапе; в целях оказания качественной медицинской помощи недоношенным и

глубоко недоношенным детям, новорожденным в критическом состоянии и улучшения качества жизни этой категории младенцев изыскать возможности приобретения сурфактанта для ведения респираторного дистресс-синдрома с целью заместительной терапии недоношенным до 35 недель гестации; усилить внимание вопросам профилактических медицинских осмотров здоровых и диспансеризации больных детей, восстановить систему «школьного здравоохранения»; обеспечить расширение сети детских реабилитационных учреждений и улучшение их материально-технического оснащения в соответствии с современными требованиями; усовершенствовать нормативно-методическую базу оказания реабилитационной помощи детям с нарушениями здоровья и детям с ограниченными возможностями здоровья; активизировать работу по восстановлению системы полноценного питания детей в образовательных учреждениях, лечебного питания через молочные кухни; модернизация работы отделения диетологии при НЦОМид; обеспечить разработку научно обоснованных стандартов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации наиболее распространенных болезней детского возраста, соответствующих международным стандартам.

Не менее важными являются также вопросы по совершенствованию системы вакцинопрофилактики инфекционных болезней у детей в КР с учётом совершенствования Национального календаря прививок; совершенствование системы оплаты труда, в том числе её повышения, врачам педиатрам, среднему медицинскому персоналу; совершенствование системы аттестации врачей на квалификационную категорию; изменение системы организации и содержания последиplomной подготовки врачей-педиатров с учетом нового профессионального стандарта по специальности «Педиатрия». Главным внештатным специалистам по акушерству, гинекологии и педиатрии, органов управления здравоохранением областей КР, заведующим кафедрами акушерства и гинекологии и педиатрии ВУЗов следует: совершенствовать работу областных служб, расширять взаимодействие с республиканскими центрами, в том числе в системе телемедицины в целях снижения предотвратимой материнской и младенческой смертности; участвовать в повышении информированности населения о репродуктивном здоровье, создании эффективной модели ухода за женщинами, детьми и подростками на уровне ПМСП; оптимизировать систему перенаправления для обеспечения всеобщего доступа к качественному комплексу услуг женщин, детей и подростков в организациях здравоохранения; оптимизировать маршрутизацию пациенток с осложненным течением беременности в акушерские учреждения III уровня; усилить внимание на внедрение методов неинвазивной пренатальной диагностики.

На контроле должны находиться меры по обеспечению гендерного равенства и укреплению прав женщин в области репродуктивного здоровья через усиление межсекторного сотрудничества, НПО, частным сектором и международными организациями для достижения устойчивых результатов. На утверждении в МЗ КР находится профессиональный стандарт по специальности «Педиатрия», который был разработан в течение двух лет с привлечением специалистов НЦОМид, КГМА им. И.К. Ахунбаева и Общественным объединением детских врачей КР, позволяющим решать многие спорные вопросы педиатрической службы КР.

Усилена работа по пересмотру, разработке клинических протоколов, клинических руководств по педиатрии, детской хирургии, неонатологии, акушерству и гинекологии, продолжить разработку и внедрение в практику клинических рекомендаций. Продолжается эффективное внедрение онлайн медицинского клуба обсуждению аудита неонатальных потерь, лучших международных практик с вовлечением и поддержкой неонатальных

медицинских сестер. Также необходимо усиливать внимание на адвокации и юридической защите врачей; повышение роли профессиональных ассоциаций (Объединение детских врачей КР, Кыргызской медицинской ассоциации и других специализированных ассоциаций в выполнении Программы Кабинета министров КР - «Здоровый человек - процветающая страна»; развитие международного сотрудничества с Ассоциациями неонатологов Центральной Азии, Турции, Европы и создание Сообщества неонатологов Кыргызстана, Казахстана и Узбекистана).

Иницируются научные исследования совместно с европейскими, российскими, турецкими, казахстанскими научными центрами, согласно международным исследовательским стандартам в области неонатальной практики, перинатальных технологий. Следовательно, решение проблем охраны здоровья матери и ребенка являются одним из приоритетных направлений социальной политики Кыргызской Республики. На основе проблемных вопросов, выявленных при анализе текущей ситуации педиатрической службы и международного опыта разработана концепция развития НЦОМид. Указанные выше мероприятия частично будут реализованы Программой по охране здоровья населения и развитию системы здравоохранения на 2019-2030 годы «Здоровый человек - процветающая страна».

#### *Список литературы:*

1. Узакбаев К. А., Мамырбаева Т. Т., Нажимидинова Г. Т., Шукурова В. К. Состояние службы охраны здоровья детей в Кыргызской Республике // Здоровье матери и ребенка. 2013. №1. С. 8-13. EDN TQEMUZ.

#### *References:*

1. Uzakbaev, K. A., Mamyrbayeva, T. T., Nazhimidinova, G. T., & Shukurova, V. K. (2013). Sostoyanie sluzhby okhrany zdorov'ya detei v Kyrgyzskoi Respublike. *Zdorov'e materi i rebenka*, (1), 8-13. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 27.07.2024 г.*

*Принята к публикации  
05.08.2024 г.*

#### *Ссылка для цитирования:*

Сулайманов Ш. А., Эшалиева А. С., Саатова Г. М., Джетыбаева А. Б. Состояние и перспективы развития службы охраны материнства и детства Кыргызской Республики // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 297-301. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/30>

#### *Cite as (APA):*

Sulaimanov, Sh., Eshaliev, A., Saatova, G. & Dzhetybaeva, A. (2024). State and Development Prospects of the Maternal and Childhood Care Service of the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 297-301. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/30>

УДК 614.23; 377.2

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/31

## КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ПОДГОТОВКЕ МЕДИЦИНСКИХ СЕСТЕР

©*Тургуналы кызы Г., ORCID 0009-0007-5854-6606, Фонд обязательного медицинского страхования Министерства здравоохранения Кыргызской Республики, Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, drgulira@mail.ru*

## COMPETENCY APPROACH IN NURSE TRAINING

©*Turgunaly kyzy G., ORCID 0009-0007-5854-6606, Compulsory Health Insurance Fund of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, Kyrgyz-Russian Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, drgulira@mail.ru*

*Аннотация.* В современных условиях рыночных отношений, особенно в условиях реформирования системы медицинского образования, необходимо изменить качество подготовки специалистов, для подготовки востребованных и конкурентоспособных выпускники средних профессиональных учебных заведений с использованием компетентностного подхода. Компетентностный подход способствует ориентации молодого специалиста на получение теоретических знаний, повышение уровня практических знаний, которыми должен обладать выпускник медицинского колледжа и его способности освоения на рынке труда. Важное значение имеет мнение студентов медицинского колледжа о знаниях и практических навыках, необходимые выпускнику. С этой целью проведен анкетный опрос 84 студентов медицинского колледжа. У студентов первого курса еще нет четкого представления о компетентностном подходе в процессе обучения и важности не только теоретических знаний, но и клинических дисциплин, практических навыков коммуникаций. У студентов 3 курса уже сложилось мнение о важности всех предметов и мотивация к будущей профессиональной подготовки. Внедрение компетентностного подхода в обучение медицинских сестер дает возможность ведения образовательного процесса на качественном уровне, способствуя подготовке высококвалифицированных, конкурентоспособных на медицинском рынке труда специалистов.

*Abstract.* In the current conditions of market relations, especially in the context of reforming the medical education system, it is necessary to change the quality of training of specialists in order to train demanded and competitive graduates of secondary vocational educational institutions using a competency approach. The competence approach contributes to the orientation of the young specialist to obtain theoretical knowledge, increasing the level of practical knowledge that a graduate of a medical college should have and his ability to master in the labor market. The opinion of medical college students about the knowledge and practical skills required by the graduate is important. To this end, a questionnaire survey of 84 medical college students was conducted. First-year students do not yet have a clear idea of the competence approach in the learning process and the importance of not only theoretical knowledge, but also clinical disciplines, practical communication skills. Students of the 3rd year have already formed an opinion about the importance of all subjects and motivation for future professional training. The introduction of a competency approach in the training of nurses makes it possible to conduct the educational process at a qualitative level, contributing to the training of highly qualified, competitive specialists in the medical labor market.

*Ключевые слова:* медицинская сестра, компетентностный подход, обучение, среднее медицинское образование, средние медицинские работники, практические навыки, теоретические знания.

*Keywords:* nurse, competence approach, training, secondary medical education, secondary medical workers, practical skills, theoretical knowledge.

В новых условиях возникла необходимость развития социально активной и развитой личности специалиста в новом профессиональном статусе, как медицинской сестры, в образовательном процессе возникают новые вопросы к качеству подготовки медицинских работников и повышенные требования к разработке теоретических основ формирования профессиональной компетентности и медицинской практики, а также подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности [1].

Эффективность функционирования системы здравоохранения обеспечивается мотивированными и высококвалифицированными кадрами. Одной из актуальных задач кадровой политики в системе здравоохранения является формирование единых подходов к определению уровня квалификации и набора компетенций медицинских и фармацевтических работников, необходимых для занятия профессиональной деятельностью (<http://base.garant.ru/70290076/>).

Значимую роль в реформе здравоохранения, обеспечении доступности медицинской помощи, усилении мер профилактики, решении задач медико-социальной помощи занимают специалисты со средним медицинским образованием [2].

В системе образования Кыргызской Республики проходят значительные и разнонаправленные преобразования, в частности изменения в содержании, структуре, форме образования, процессах обеспечения качества образования. Повышение уровня развития компетенций и профессиональных навыков является ключевым фактором подготовки специалистов.

#### *Материал и методы исследования*

Изучены данные литературных источников по компетенциям в профессиональной подготовке медицинских сестер в Кыргызской Республике и в различных странах. Проведен анкетный опрос студентов первого и третьего курсов медицинского колледжа о знаниях и практических навыках необходимые выпускнику (n=84). Рассчитаны интенсивный показатель, ошибка репрезентативности, достоверность различий. Используются аналитический и статистический метод.

#### *Результаты и их обсуждение*

Необходимо обеспечить каждому доступ к качественному образованию с акцентом на подготовку специалистов новой формации, которые смогут адаптироваться в современных условиях рынка. В связи с внедрением в медицину высоких технологий возрастают требования к знаниям средних медицинских работников, соответственно выпускникам средних образовательных медицинских учреждений и, в целом, к качеству среднего медицинского образования. В условиях рыночных отношений, особенно в условиях реформирования системы медицинского образования, чтобы выпускники средних профессиональных учебных заведений были востребованными и конкурентоспособными на радикально меняющемся рынке труда, необходимо изменить качество подготовки специалистов. Для этого необходимо перейти к компетентностному подходу в подготовке

специалистов. Переход к компетентностному подходу в образовании требует, прежде всего, изменения содержания образования и технологии обучения. От формирования нового содержания образования зависит и специфика области деятельности, и квалификационная характеристика будущего специалиста [4].

Для подготовки медицинских сестер необходимы соответствующие знания, умения, а также владение основными не только теоретическими знаниями, но и практическими навыками необходимыми при выполнении различных медицинских манипуляций и обладание коммуникативными приемами межличностного общения с пациентами [5].

Министерством здравоохранения Кыргызской Республики утвержден за каталог компетенций «медицинская сестра (брат)» от 17.01.2020 г. №28 (<https://gog.su/1vKy>) в контексте Программы Правительства по охране здоровья и развитию здравоохранения на 2019-2030 годы «Здоровый человек - процветающая страна» от 20.12.2018 г. №600 (<https://gog.su/bXj7>). Каталог компетенций направлен на повышение качества профессиональной подготовки медицинского работника среднего звена.

Компетенции по подготовке средних медицинских работников основывались на государственном стандарте образования по специальности «Сестринское дело», а также нормативно-правовых документах деятельности фельдшерско-акушерских пунктов, центров семейной медицины (<https://gog.su/He0g>). Кроме этого, были утверждены на уровне ПМСП основные функции медицинской сестры (брата). Основной задачей по улучшению медицинского образования средних медицинских работников является улучшение подготовки медицинских работников со средним образованием, повышение качества образования. Компетенции по профессиональной подготовке средних медицинских работников состоят из нескольких блоков:

1. Укрепление здоровья и профилактика заболеваний: специалисты среднего звена должны обладать навыками и приемами по проведению мероприятий профилактического направления, включая не только проведение вакцинации, но и оценивать качественный уровень иммунопрофилактики и проводить мониторинг эффективности.

2. Безопасная сфера обитания: проведение инфекционного контроля и безопасность проведения медицинских процедур согласно стандартам.

3. Обучение и консультирование: планирование и обучение согласно потребностей пациента с привлечением различных методов коммуникации.

4. Сестринский процесс: медицинский работник среднего звена должен не только знать, но и владеть основными навыками сбора информации о здоровье пациента, а также оценивать показатели состояния здоровья пациента, анализировать не только лабораторные, но и инструментальные показатели органов и систем и соответственно их документировать.

5. Сестринский диагноз и его постановка: медицинская сестра должна обладать компетентностным подходом наиболее приоритетных вопросов, возникающих у пациента, в т.ч. имеющиеся у него какие-либо факторы риска и соответственно ставить сестринский диагноз.

6. Сестринская помощь и ее планирование: необходимы знания и умения медицинской сестры по определению приоритетов медицинского вмешательства, соответственно необходим план помощи.

7. При неотложных состояниях оказания медицинской помощи: необходима оценка состояния пациента и проведение медицинских вмешательств по поддержанию жизненно важных функций организма у пациентов.

8. Охрана здоровья матери: основным направлением медицинских работников среднего звена являются вопросы планирования, репродуктивного здоровья женщин,



консультирование подростков и их обучение «сексуальному здоровью». А также вести беременных женщин по клиническим протоколам, проводить профилактический осмотр женщин.

9. Охрана здоровья детей: включает проведение профилактических осмотров детей и подростков, проводить патронаж, организовывать медицинские осмотры.

10. Поддержание ментального здоровья пациента: наблюдение за пациентами с нарушениями психического здоровья, применять к ним коммуникативные навыки согласно состояния их здоровья.

11. Оказание медицинской помощи пожилым людям: выявление проблем пациентов и оказание им качественной медицинской помощи.

12. Паллиативный уход: установление общения с пациентами, находящимся в терминальной стадии.

Кроме профессиональных компетенций разработаны также общие компетенции, направленные на развитие личностных качеств медицинского работника, применение элементов командной работы и эффективной коммуникации на основе этики и деонтологии, а также владеть основными функциями менеджмента и маркетинга в системе здравоохранения.

Компетентностный подход в образовательном процессе необходим для повышения уровня качества образования по подготовке медицинского работника среднего звена, что будет способствовать ориентации на возникающие различные жизненные ситуации. Также повышение уровня знаний, умений, дает возможность специалисту трудоустройства, т.к. на основе данного подхода способствует личностному росту. По мнению В. Байденко, подготовка специалистов на компетентностной основе, которая позволяет [5]: перейти в профессиональном образовании от его ориентации на воспроизведение знания к применению и организации знания; положить в основание стратегию повышения гибкости в пользу расширения возможности трудоустройства и выполняемых задач; поставить междисциплинарно-интегрированные требования к результату образовательного процесса; увязать более тесно цели с ситуациями применимости (используемости) в мире труда; ориентировать человеческую деятельность на бесконечное разнообразие профессиональных и жизненных ситуаций.

Компетентностный подход ориентирует молодого специалиста получению теоретических знаний, но при этом закладываются основы, направленные на повышение уровня практических знаний, которыми должен обладать выпускник медицинского колледжа и его способности освоения на рынке труда. В связи с этим в процессе обучения студент должен научиться не только получать определенные знания и умения, но и превращать их в компетенцию, то есть в набор знаний, практических умений, способов деятельности, информационной осведомленности и психологической готовности к определенному кругу предметов и процессов, необходимых для деятельности специалиста в соответствующей сфере. Важной составляющей формирования профессиональных компетенций является мотивация и максимальное приближение изучаемого материала к реальным процессам. Несомненно, подготовка медицинских сестер должна быть практико-ориентированной, то есть обеспечивать связь изучаемых фундаментальных теоретических дисциплин с опытом их применения в профессиональной деятельности специалиста.

Выпускники должны освоить общие и профессиональные компетенции, в том числе опыта практической деятельности в соответствии с присваиваемой квалификацией. Важным аспектом является соответствие целей программы и результатов обучения требованиям профессиональных стандартов, потребностям рынка труда и запросам потенциальных работодателей. Поэтому к процессу разработки и совершенствования образовательных

программ должны привлекаться представители учреждений практического здравоохранения [2].

С изменением подхода в образовании необходим пересмотр технологии образования в здравоохранении (<https://gog.su/U34e>). На сегодняшний день медицинские сестры должны получить качественный уровень образования, способствующий формированию личностных профессиональных способностей и создать конкурентность в медицинской профессии.

Профессиональная компетентность медицинского работника среднего звена формируется уже на этапе его профессиональной подготовки в медицинском колледже [6].

Проведен анкетный опрос студентов медицинского колледжа о знаниях и практических навыках необходимые выпускнику (Таблица). По компетентностному подходу в обучении показал, что студенты 1 и 3 курсов придаст очень малое значение подготовке теоретических предметов таких, как анатомия, нормальная физиология ( $15,5 \pm 3,9$ ), таковых студентов становится в 1,5 раз больше, ( $22,6 \pm 4,5$ ),  $p > 0,05$ , что говорит об осознании к третьему курсу важности в подготовке медицинской профессии теоретических дисциплин.

Таблица

МНЕНИЕ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА (n=84)

Необходимые знания	1 курс (n=22)		3 курс (n=62)	
	Абс. число	P±m	Абс. число	P±m
Теоретические предметы	13	15,5±3,9	19	22,6±4,5
Клинические дисциплины	22	26,2±4,7	49	58,3±5,3
Проведение манипуляций	17	20,2±4,3	57	67,8±5,0
Нормативно-правовые документации	2	2,4±1,6	12	14,3±3,8
Коммуникации	5	5,9±2,5	41	48,8±5,4

*Примечание:* P±m – частота мнений студентов на 100 студентов и ошибка репрезентативности.

Важность клинических дисциплин также у студентов 3 курса выше ( $58,3 \pm 5,3$ ), чем 1 курса ( $26,2 \pm 4,7$ ),  $p < 0,001$ .

Владеть навыками проведения манипуляций выше у студентов третьекурсников ( $67,8 \pm 5,0$ ), чем у первых курсов ( $20,2 \pm 4,3$ ),  $p < 0,001$ .

Знание нормативно-правовых документов, регламентирующих профессиональную деятельность средних медицинских работников считают важными 1 и 3 курсы ( $2,4 \pm 1,6$  и  $14,3 \pm 3,8$ , соответственно),  $p < 0,01$ .

Коммуникативные способности и их важность не дооценивают студенты 1 курса ( $5,9 \pm 2,5$ ), чем студенты 3 курса ( $48,8 \pm 5,4$ ),  $p < 0,001$ .

### Заключение

Анкетный опрос показал, что у студентов первого курса еще нет четкого представления о компетентностном подходе в процессе обучения и важности не только теоретических знаний, но и клинических дисциплин, практических навыков коммуникаций. У студентов 3 курса уже сложилось мнение о важности всех предметов и мотивация к будущей профессиональной подготовки.

Эффективность формирования профессиональной компетентности выпускника медицинского колледжа будет высокой, если студент во время обучения будет проводить формирование цели своей профессиональной деятельности с использованием инновационных технологий, планированием и качественным осуществлением своей профессиональной деятельности [7].

Внедрение образовательной концепции компетентностного подхода в обучение медицинских сестер дает возможность ведения образовательного процесса на качественном новом уровне, способствуя подготовке высококвалифицированных, конкурентоспособных на медицинском рынке труда специалистов, способных к эффективной работе на уровне мировых стандартов, готовых к постоянному профессиональному росту.

*Список литературы:*

1. Алтынбекова У. А., Рамазанова М. А., Кашафутдинова Г. Т., Абдимуратова Б. К. Совершенствование компетентностного подхода в подготовке бакалавров сестринского дела // Вестник Казахского Национального медицинского университета. 2016. №3. С. 230-233.
2. Бадальянц, Э. Е. Профессионально-общественная аккредитация профессиональных образовательных программ как фактор повышения качества подготовки специалистов со средним специальным медицинским и фармацевтическим образованием // Медицинское образование и ВУЗовская наука. 2014. №2(6). С. 18-22.
3. Торобаева Д. К. Некоторые проблемы подготовки медицинских сестер на компетентностной основе // Проблемы современной науки и образования. 2016. №1 (43). С. 204-209.
4. Аманбеков А. А. Проблемы совершенствования сестринского дела в Киргизской Республике // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №9. С. 148-152. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/46/16>
5. Байденко В. Компетенции в профессиональном образовании (к освоению компетентностного подхода) // Высшее образование в России. 2004. №11. С. 3-13.
6. Ротаренко И., Ушакова Е. С. Роль компетентностного подхода в подготовке студентов медицинского колледжа // Международный журнал экспериментального образования. 2012. №4-2. С. 207-208.
7. Михеева Т. К. Реализация компетентностного подхода в подготовке студентов медицинского колледжа // Современные тенденции развития профессионального образования. 2020. С. 76.

*References:*

1. Altynbekova, U. A., Ramazanova, M. A., Kashafutdinova, G. T., & Abdimuratova, B. K. (2016). Sovershenstvovanie kompetentnostnogo podkhoda v podgotovke bakalavrov sestrinskogo dela. *Vestnik Kazakhskogo Natsional'nogo meditsinskogo universiteta*, (3), 230-233. (in Russian).
2. Badal'yants, E. (2014). Professional'no-obshchestvennaya akkreditatsiya professional'nykh obrazovatel'nykh programm kak faktor povysheniya kachestva podgotovki spetsialistov so srednim spetsial'nym meditsinskim i farmatsevticheskim obrazovaniem. *Meditsinskoe obrazovanie i VUZovskaya nauka*, (2), 18-22. (in Russian).
3. Torobaeva, D. K. (2016). Nekotorye problemy podgotovki meditsinskikh sester na kompetentnostnoi osnove. *Problemy sovremennoi nauki i obrazovaniya*, (1 (43)), 204-209. (in Russian).
4. Amanbekov, A. (2019). Problems of Improvement of Nurse Business in the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 5(9), 148-152. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/46/16>
5. Baidenko, V. (2004). Kompetentsii v professional'nom obrazovanii (k osvoeniyu kompetentnostnogo podkhoda). *Vysseee obrazovanie v Rossii*, (11), 3-13. (in Russian).

6. Rotarenko, I., & Ushakova, E. S. (2012). Rol' kompetentnostnogo podkhoda v podgotovke studentov meditsinskogo kolledzha. *Mezhdunarodnyi zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya*, (4-2), 207-208.

7. Mikheeva, T. K. (2020). Realizatsiya kompetentnostnogo podkhoda v podgotovke studentov meditsinskogo kolledzha. *Sovremennye tendentsii razvitiya professionalnogo obrazovaniya*, 76. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 19.08.2024 г.*

*Принята к публикации  
26.08.2024 г.*

---

*Ссылка для цитирования:*

Тургуналы кызы Г. Компетентностный подход в подготовке медицинских сестер // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 302-308. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/31>

*Cite as (APA):*

Turgunaly kyzy, G. (2024). Competency Approach in Nurse Training. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 302-308. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/31>

УДК 614.31;614.77  
AGRIS P10

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/32>

## САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ ЗА СОДЕРЖАНИЕМ ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ПЕСТИЦИДОВ И МИКОТОКСИНОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

©Адыл уулу Т., ORCID: 0009-0003-7031-5040, Центр государственного санитарно-эпидемиологического надзора, г. Ош, Кыргызстан, [talantadylov7@gmail.com](mailto:talantadylov7@gmail.com)

©Жунусова Г. Т., ORCID: 0009-0006-1325-903X, Центр государственного санитарно-эпидемиологического надзора, г. Ош, Кыргызстан, [gulnura\\_ses\\_osh87@mail.ru](mailto:gulnura_ses_osh87@mail.ru)

## SANITARY AND CHEMICAL ANALYSIS OF DRINKING WATER AND LABORATORY CONTROL OF THE CONTENT OF TOXIC ELEMENTS OF PESTICIDES AND MYCOTOXINS IN FOOD PRODUCTS

©Adyl uulu T., ORCID: 0009-0003-7031-5040, Center for Government Sanitary and Epidemiological Surveillance, Osh, Kyrgyzstan, [talantadylov7@gmail.com](mailto:talantadylov7@gmail.com)

©Zhunusova G., ORCID: 0009-0006-1325-903X, Center for Government sanitary and epidemiological surveillance, Osh, Kyrgyzstan, [gulnura\\_ses\\_osh87@mail.ru](mailto:gulnura_ses_osh87@mail.ru)

*Аннотация.* Актуальность исследования: питание является важнейшим фактором сохранения здоровья, нормального роста и развития детей и подростков, профилактики ряда заболеваний, поддержание высокой работоспособности взрослого населения, сохранение активного долголетия. Питьевая вода и продукты питания необходимы для существования человека и всего живого на Земле. Вопросы, связанные с повышением ответственности за эффективность и объективность контроля качества питьевой воды и пищевых продуктов актуальны в гарантировании их безопасности для здоровья потребителей. Цели исследования: изучение качества питьевой воды и эффективность системы водоснабжения в г. Ош в период с 2020 по 2023 годы; анализ соответствия качества питьевой воды санитарно-химическим нормам; разработка рекомендаций по улучшению качества воды и системы водоснабжения в г. Ош. Определение токсичных элементов, пестицидов и микотоксинов в продуктах питания, определение физико-химических показателей и токсичных элементов в питьевой воде, пестицидов и микотоксинов в продуктах питания выполнено согласно нормативным документам ГОСТ и предельно допустимой концентрации. Результаты испытаний показали содержание в норме и допустимые уровни водородного показателя, общего железа, фторидов, жесткости, сухого остатка, аммиака, нитратов и т. д. в воде, и содержание афлотоксина В<sub>1</sub>, массовую концентрацию кадмия и свинца, гексахлорана, дихлордифенилтрихлорэтана в продуктах питания. Для более глубокого анализа рекомендуется использовать дополнительные данные о климатических условиях, геологических особенностях региона, а также о демографической ситуации в городе Ош.

*Abstract.* Relevance of the study: nutrition is the most important factor in maintaining health, normal growth and development of children and adolescents, preventing a number of diseases, maintaining high performance of the adult population, maintaining active longevity. Drinking water and food are necessary for the existence of humans and all life on Earth. Issues related to increasing responsibility for the effectiveness and objectivity of quality control of drinking water and food products are relevant in guaranteeing their safety for the health of consumers. Objectives of the study: to study the quality of drinking water and the efficiency of the water supply system in

Osh in the period from 2020 to 2023; analysis of compliance of drinking water quality with sanitary and chemical standards; development of recommendations for improving the quality of water and the water supply system in Osh. Determination of toxic elements, pesticides and mycotoxins in food products, determination of physicochemical indicators and toxic elements in drinking water, pesticides and mycotoxins in food products was carried out in accordance with regulatory documents of GOST and the maximum permissible concentration. The test results showed the normal and permissible levels of pH, total iron, fluorides, hardness, dry residue, ammonia, nitrates, etc. in water, and the content of aflatoxin B<sub>1</sub>, the mass concentration of cadmium and lead, hexachlorane, dichlorodiphenyltrichloroethane in food products. For a more in-depth analysis, it is recommended to use additional data on climatic conditions, geological features of the region, as well as the demographic situation in Osh.

*Ключевые слова:* санитарно-химический анализ, питьевая вода, водоснабжение, лабораторный контроль, содержание токсичных элементов, пестициды, микотоксины.

*Keywords:* sanitary and chemical analysis, drinking water, water supply, laboratory control, content of toxic elements, pesticides, mycotoxins.

Согласно техническому регламенту «О безопасности питьевой воды» правовое регулирование отношений в области обеспечения безопасности питьевой воды осуществляется в соответствии с принципами: ответственности физических и юридических лиц за обеспечение населения безопасной питьевой водой; обязательности соблюдения и выполнения требований безопасности к производству, транспортировке, хранению и реализации питьевой воды; проведения оценки соответствия нормативным показателям безопасности в установленном порядке; организации мониторинга безопасности питьевой воды при производстве, транспортировке, хранении и реализации; применения мер государственного регулирования при производстве, транспортировке, хранении и реализации питьевой воды; выполнения физическими и юридическими лицами требований нормативных документов по обеспечению безопасности питьевой воды; внедрения системы управления безопасностью питьевой воды с применением анализа рисков и критических контрольных точек на всех этапах производства и поставки питьевой воды на основе международных стандартов; разработки и выполнения программ производственного контроля (<https://lul.su/OJ18>).

В настоящих гигиенических нормативах используются следующие понятия и определения:

1) гигиенический норматив — это установленное исследованиями допустимое максимальное или минимальное количественное и (или) качественное значение показателя, характеризующего тот или иной фактор среды обитания с позиций его безопасности и (или) безвредности для человека;

2) предельно-допустимая концентрация (далее ПДК) — такая концентрация химических элементов и их соединений в окружающей среде, которая при повседневном влиянии в течение длительного времени на организм человека не вызывает патологических изменений или заболеваний, устанавливаемых современными методами исследований в любые сроки жизни настоящего и последующего поколений;

3) хозяйственно-питьевое водоснабжение — использование водных объектов или их участков в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности;

4) культурно-бытовое водопользование — использование водных объектов для купания, занятий спортом и отдыха, а также участков водных объектов, находящихся в черте населенных мест, независимо от их использования (<https://lyl.su/0HtN>).

ПДК — это уровень конкретного вещества, который считается безопасным и не представляет проблем при долгосрочном воздействии. Они определяются так, чтобы не вызывать заболеваний и патологических изменений в организме человека, а также других живых существ. Данный показатель формируется с учетом конкретных характеристик объектов измерения, среди них вода, атмосфера, грунт и воздушные массы на территории рабочего пространства. Для каждого из этих объектов используются разные единицы измерения: ПДК в водоемах измеряется в миллиграммах на кубический дециметр ( $\text{мг/дм}^3$ ). Это обеспечивает контроль за загрязнением экосистем и гарантирует безопасность питьевой воды. ПДК на территории рабочих мест измеряется в миллиграммах на кубический метр ( $\text{мг/м}^3$ ) и служит в качестве гарантии того, что организму сотрудников не будет нанесен серьезный вред. Особое внимание уделяется промышленности. ПДК в атмосфере измеряется в миллиграммах на кубический метр ( $\text{мг/м}^3$ ) и регулирует выбросы вредных веществ, способствуя сохранению качества воздуха. ПДК в почве измеряется в миллиграммах на килограмм ( $\text{мг/кг}$ ) и помогает предотвращать загрязнение грунта и подземных вод (<https://lyl.su/zAZd>).

Безопасность пищевых продуктов определяется отсутствием токсического, канцерогенного, мутагенного или любого другого неблагоприятного действия пищевых продуктов на организм человека при употреблении их в общепринятых количествах. Для обеспечения безопасности устанавливаются гарантии благодаря соблюдению регламентируемого (т.е. ограничению) уровня содержания загрязнителей химического (тяжелые металлы, пестициды), биологического (антибиотики) или природного происхождения. Характеризуя объекты исследования, следует использовать нормативные документы ГОСТы, СанПиНы, которые устанавливает регламентированные значения показателей качества сырья и пищевых продуктов, причем указываются их предельные значения, т. е. наибольшие или наименьшие регламентированные значения показателей качества [1].

Безопасность пищевых продуктов — состояние обоснованной уверенности в том, что пищевые продукты при обычных условиях их использования не являются вредными и не представляют опасности для здоровья нынешнего и будущего поколений. Безопасность пищевых продуктов означает отсутствие токсического, канцерогенного, мутагенного или иного неблагоприятного воздействия на организм человека (<https://lyl.su/ANww>).

В законе Кыргызской Республики "Об обеспечении безопасности пищевой продукции в Кыргызской Республике в статье 23 лабораторные испытания проводятся по следующим указаниям:

1. Испытания пищевой продукции для целей обязательной оценки соответствия проводятся лабораториями, аккредитованными в порядке, установленном законодательством в области технического регулирования.

2. Испытания пищевой продукции для целей государственного контроля (надзора) проводятся за счет средств государственного бюджета.

3. Испытания пищевой продукции, проводимые для подтверждения результатов мероприятий, проведенных субъектом для устранения выявленных нарушений законодательства в области безопасности пищевой продукции, финансируются за счет средств субъекта (<https://lyl.su/MGvg>).

Рассмотрены основные указания в нормативных документах о безопасности воды и пищевых продуктов. Определение физико-химических показателей и токсичных элементов в питьевой воде и пестицидов и микотоксинов в продуктах питания выполнено согласно нормативным документам ГОСТ с предельно допустимой концентрацией.

### Результаты и обсуждение

Результаты проведенных испытаний показали содержание в норме и допустимые уровни водородного показателя, общего железа, фторидов, жесткости, сухого остатка, аммиака, нитратов и т. д. в воде, и содержание афлотоксина В1, массовую концентрацию кадмия и свинца, гексахлорана, дихлордифенилтрихлорэтана в продуктах питания. Нормативные показатели безопасности воды нецентрализованного водоснабжения приведены в Таблице 1. Содержание микотоксинов и токсичных элементов в продуктах питания приведены в Таблице 2.

Таблица 1

#### НОРМАТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДЫ НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Показатели	Единицы измерения	Нормативы ПДК
Общие колиформные бактерии	Число в 100 мл	Отсутствие
Общее микробное число	Число образующих колонии микробов в 1 мл	100
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
Яйца гельминтов и цисты патогенных кишечных простейших	Число в 50 л	Отсутствие
Прозрачность	см	Не менее 30 см
Цветность	град.	Не более 30 град.
Привкус и запах	Баллы при температуре 20°C	Не более 2-3
Окисляемость перманганатная	мгО / л 2	7,0
Аммиак (по азоту)		2,0
Нитрат-ион	мг / л	Не более 45
Нитрит-ион	мг / л	Не более 0,5
Водородный показатель (рН)	Единицы рН	6,0-9,0
Общая минерализация (сухой остаток)	мг / л	Не более 1000
Сульфаты	мг / л	250
Хлориды	мг / л	250

Таблица 2

#### СОДЕРЖАНИЕ И НОРМА ДОПУСТИМЫХ УРОВНЕЙ МИКОТОКСИНОВ И ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Наименование	Ед. изм.	Результаты испытаний	Норма	НД на методы испытаний
Сладкие печенья				
Микотоксины				
Афлотоксин В1	мг/кг	менее 0,003	не более 0,005	ГОСТ30711-2001-ТСХ
Манная крупа				
Токсичные элементы				
Массовая концентрация кадмия	мг/кг	менее 0,003	не более 0,1	ГОСТ33824-2016-ИВА
Массовая концентрация свинца	мг/кг	0,036±0,013	не более 0,5	ГОСТ33824-2016-ИВА
Сухофрукты				



Наименование	Ед. изм.	Результаты испытаний	Норма	НД на методы испытаний
Хлорорганические пестициды				
ГХЦГ (сумма изомеров)	мг/кг	менее 0,001	не более 0,05	ГОСТ30349-96-ГЖХ
ДДТ и его метаболиты	мг/кг	менее 0,007	не более 0,1	ГОСТ30349-96-ГЖХ
Сахар песок				
Токсичные элементы				
Массовая концентрация кадмия	мг/кг	менее 0,003	не более 0,05	ГОСТ33824-2016-ИВА
Массовая концентрация свинца	мг/кг	менее 0,02	не более 0,5	ГОСТ33824-2016-ИВА

Остатки сельскохозяйственных ядохимикатов представляют собой наиболее значительную группу загрязнителей, так как присутствуют почти во всех пищевых продуктах. Пестициды, проникающие в продукты в результате мероприятий по защите растений и борьбе с вредителями, или удобрения, поступающие в растения из почвы, часто подвергаются биохимическим превращениям, что затрудняет обнаружение этих загрязнителей и осложняет раскрытие механизма их воздействия на организм человека (образование метаболитов из пестицидов, нитрозоаминов из азотных удобрений). Минеральные вещества, содержащиеся в химических удобрениях, могут существенно влиять на качество продуктов и их питательную ценность, например вследствие изменения рН среды [2].

Афлатоксины и охратоксины (продуцируются *Aspergillus* sp.), фумонизины, трихотецены и зеараленон (*Fusarium* sp.), патулин (*Penicillium* sp.) и алкалоиды спорыньи (*Claviceps* spp.) — все они влияют на здоровье теплокровных организмов, вызывая нервные расстройства, подавление иммунной системы, снижение репродуктивной способности. Анализ баз данных (далее по тексту БД) elibrary, Scopus и Web of Science показал, что максимально релевантными, по ключевым словам, “Mycotoxins” идентифицируются соответственно 3684 и 56 650 документа по каждой из указанных БД. Поисковая система на термины «Mycotoxin accumulation», «Food contamination» идентифицирует 338 документа в БД e-library и 331 410 документа в БД Scopus и Web of Science. Основные лидеры научных исследований по странам — United States (74 036 документов), China (37 117 документов), United Kingdom (20 635 документов) [3].

Данное исследование позволило оценить эффективность существующих систем контроля качества воды, выработать меры по улучшению качества питьевой воды, снизить риски для здоровья населения, связанные с потреблением некачественной воды и оптимизировать работу системы водоснабжения.

#### Список литературы:

1. Евтухова О. М., Наймушина Л. В. Современные методы исследований сырья и продукции питания. Красноярск: СФУ, 2020. 23 с.
2. Мельситова И. В. Качество и безопасность продуктов питания. Минск: БГУ, 2016. 199 с.
3. Науменко Н. В., Ботвинникова В. В., Сотникова В., Людек Г., Белоглазова Н. В. Микотоксины и безопасность продуктов питания: явные и скрытые угрозы // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2020. Т. 8. №1. С. 105-111.

#### References:

1. Evtukhova, O. M., & Naimushina, L. V. (2020). *Sovremennye metody issledovaniy syr'ya i produktsii pitaniya*. Krasnoyarsk. (in Russian).

2. Mel'sitova, I. V. (2016). Kachestvo i bezopasnost' produktov pitaniya. Minsk. (in Russian).

3. Naumenko, N. V., Botvinnikova, V. V., Sotnikova, V., Lyudek, G., & Beloglazova, N. V. (2020). Mikotoksiny i bezopasnost' produktov pitaniya: yavnye i skrytye ugrozy. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pishchevye i biotekhnologii*, 8(1), 105-111. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 19.08.2024 г.

Принята к публикации  
24.08.2024 г.

*Ссылка для цитирования:*

Адыл уулу Т., Жунусова Г. Т. Санитарно-химический анализ питьевой воды и лабораторный контроль за содержанием токсичных элементов пестицидов и микотоксинов в продуктах питания // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 309-314. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/32>

*Cite as (APA):*

Adyl uulu, T. & Zhunusova, G. (2024). Sanitary and Chemical Analysis of Drinking Water and Laboratory Control of the Content of Toxic Elements of Pesticides and Mycotoxins in Food Products. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 309-314. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/32>

УДК 621.354:004.94

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/33>

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ТРУБАМИ В СОЛНЕЧНОМ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬНОМ КОЛЛЕКТОРЕ

©Сатыбалдыев А. Б., ORCID: 0009-0006-2226-069X, Ошский технологический университет  
им. акад. М.М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, Baatyrbekovich@gmail.com

©Мавлянова Ж. А., ORCID: 0009-0003-7513-1064, Ошский технологический университет  
им. акад. М.М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, janaramavlianova@gmail.com

## MODELING THE OPTIMAL DISTANCE BETWEEN PIPES IN A SOLAR WATER HEATING COLLECTOR

©Satybaldyev A., ORCID: 0009-0006-2226-069X, Osh Technological University named by M.M.  
Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, Baatyrbekovich@gmail.com

©Mavlyanova Zh., ORCID: 0009-0003-7513-1064, Osh Technological University named by M.M.  
Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, janaramavlianova@gmail.com

*Аннотация.* В данном исследовании предлагается математическая модель, основанная на нормальном распределении, для определения оптимального расстояния между трубами в солнечном водонагревательном коллекторе. Модель учитывает ключевые параметры системы, такие как теплопроводность материалов, тепловые потери и интенсивность солнечной радиации. Экспериментальные данные, собранные для валидации модели, подтверждают ее точность и адекватность. Основные результаты показывают, что максимальная эффективность (КПД) солнечного водонагревательного коллектора достигается при расстоянии между трубами около 0,0469 м. Аналитический метод демонстрирует плавное снижение эффективности при отклонении от оптимального расстояния, в то время как экспериментальные данные указывают на высокую чувствительность системы к изменениям этого параметра. Таким образом, предложенная модель является полезным инструментом для проектировщиков, позволяя точно прогнозировать оптимальные параметры системы и повышать ее эффективность. В дальнейшем планируется проведение дополнительных исследований и экспериментов для улучшения точности модели и расширения ее применимости.

*Abstract.* This study proposes a mathematical model based on normal distribution to determine the optimal distance between pipes in a solar water heating collector. The model takes into account key system parameters such as material thermal conductivity, heat losses, and solar radiation intensity. Experimental data collected for model validation confirm its accuracy and adequacy. The main results show that the maximum efficiency ( $\eta$ ) of the solar water heating collector is achieved at a pipe spacing of approximately 0.0469 m. The analytical method demonstrates a smooth decrease in efficiency when deviating from the optimal distance, whereas the experimental data indicate a high sensitivity of the system to changes in this parameter. Thus, the proposed model is a useful tool for designers, allowing for precise prediction of optimal system parameters and increased efficiency. Further research and experiments are planned to improve model accuracy and expand its applicability.

*Ключевые слова:* моделирование, нормальное распределение, эффективность системы, геометрические параметры, оптимальное расстояние между трубами, КПД.

*Keywords:* modeling, normal distribution, system efficiency, geometric parameters, optimal pipe spacing, coefficient of performance.

Возобновляемые источники энергии, такие как солнечная энергия, становятся все более значимыми в условиях глобального энергетического кризиса и изменения климата [1-4]. Одним из перспективных применений солнечной энергии является использование солнечных водонагревательных коллекторов для удовлетворения бытовых и промышленных потребностей в горячей воде [5].

Эффективность таких систем в значительной степени зависит от их конструктивных особенностей, включая правильный выбор расстояния между трубами коллектора. Оптимизация этого параметра играет ключевую роль в повышении общей эффективности системы, так как неправильно выбранное расстояние может привести к значительным потерям тепла и снижению КПД [6-8].

Традиционные методы проектирования солнечных водонагревательных коллекторов часто основываются на эмпирических данных и экспериментальных исследованиях, что требует значительных временных и финансовых затрат. В связи с этим возникает необходимость в разработке математических моделей, способных точно предсказывать оптимальные параметры системы. В данной работе предлагается подход, основанный на нормальном распределении, для моделирования зависимости КПД солнечного водонагревательного коллектора от расстояния между трубами. Гипотеза исследования заключается в том, что использование нормального распределения для моделирования зависимости КПД солнечного водонагревательного коллектора от расстояния между трубами позволяет точно определить оптимальное расстояние, при котором система достигает максимальной эффективности. Предполагается, что данная модель будет учитывать все ключевые факторы, влияющие на КПД, такие как теплопроводность материалов, тепловые потери и интенсивность солнечной радиации.

*Цель исследования:* разработать и верифицировать математическую модель на основе нормального распределения для определения оптимального расстояния между трубами в солнечном водонагревательном коллекторе, обеспечивающего максимальную эффективность системы.

Возрастающая потребность в возобновляемых источниках энергии и улучшении энергоэффективности стала одной из главных тем научных исследований в последние десятилетия. Солнечные водонагревательные коллекторы представляют собой один из самых перспективных способов использования солнечной энергии для бытовых и промышленных нужд. Одним из ключевых факторов, влияющих на эффективность таких систем, является правильный выбор конструкции, в частности, оптимальное расстояние между трубами коллектора. Это исследование направлено на моделирование и определение оптимального расстояния между трубами в солнечном водонагревательном коллекторе, что позволит повысить его КПД и снизить затраты на эксплуатацию.

Тенденции и проблемы в области исследований солнечных водонагревательных коллекторов: Современные исследования в области солнечных водонагревательных коллекторов акцентируют внимание на повышении их эффективности и надежности. Одним из важных аспектов является оптимизация геометрических параметров системы, в частности,

расстояния между трубами коллектора. Неоптимальное расстояние может привести к значительным потерям энергии и снижению общей эффективности системы.

Исследования теплопередачи и КПД: многие исследователи изучали влияние различных факторов на КПД солнечных коллекторов. Подчеркивается важность учета теплопроводности материалов и тепловых потерь при моделировании эффективности коллектора, учет этих факторов может значительно повысить точность прогнозов КПД [9].

Математические модели, такие как модель нормального распределения, предложенная в данном исследовании, являются важным инструментом для предсказания оптимальных параметров систем. В работе “Optimization of the design of solar water heating collectors using Gaussian distribution” были представлены методы оптимизации конструкции солнечных коллекторов с использованием гауссова распределения, что позволило значительно улучшить КПД систем [7]. Однако, несмотря на успехи математического моделирования, необходимость валидации моделей с помощью экспериментальных данных остается актуальной.

Работа «Влияние расстояния между трубами на КПД солнечных водонагревательных коллекторов» включает детальные экспериментальные исследования зависимости КПД солнечных коллекторов от расстояния между трубами [8]. Их исследования показали, что при отклонении от оптимального расстояния КПД резко снижается, что подтверждает высокую чувствительность системы к этому параметру. Эти результаты подчеркивают важность точного соблюдения проектных параметров при установке солнечных коллекторов.

На основе проведенного литературного обзора можно сделать следующие выводы:

Оптимизация расстояния между трубами в солнечных водонагревательных коллекторах является важной задачей, влияющей на эффективность системы.

Современные исследования включают как математическое моделирование, так и экспериментальные подходы для определения оптимальных параметров коллекторов [10].

Несмотря на успехи в области моделирования, существует необходимость в дальнейшем уточнении моделей и их валидации с помощью экспериментальных данных.

Неучет всех реальных физических условий в моделях может приводить к расхождениям с экспериментальными данными.

#### *Материалы и методы*

##### *а) Обозначение экспериментальной базы и выборки исследования*

В исследовании была использована экспериментальная база солнечного водонагревательного коллектора, расположенного на территории Ошского технологического университета. Выборка исследования включала различные значения расстояния между трубами коллектора, при которых проводились измерения КПД. В общей сложности было проведено 10 измерений для различных значений расстояния между трубами в диапазоне от 0.01 м до 0.10 м.

##### *б) Подробное описание каждого метода и методики в отдельности*

Измерения КПД ( $\eta(d)$ ) проводились для различных значений расстояния  $d$  между трубами. Экспериментальные данные показывали, как изменяется КПД в зависимости от расстояния между трубами. Измерения проводились при постоянных условиях интенсивности солнечной радиации и температуры окружающей среды.

Полученные данные обрабатывались для построения графика зависимости КПД от расстояния между трубами. Анализировалась чувствительность эффективности коллектора к изменению расстояния между трубами.

Для описания зависимости КПД от расстояния между трубами была разработана математическая модель на основе нормального распределения. Модель включала в себя такие параметры, как теплопроводность материалов, тепловые потери и интенсивность солнечной радиации [12-17].

Исследование включало два основных этапа: экспериментальный и теоретический. В экспериментальном этапе проводились измерения КПД солнечного водонагревательного коллектора при различных значениях расстояния между трубами. В теоретическом этапе была разработана математическая модель, описывающая зависимость КПД от расстояния между трубами, и проведено моделирование. Полученные экспериментальные данные использовались для верификации модели и определения оптимального расстояния между трубами, при котором достигается максимальная эффективность системы.

### Результаты

Представленная работа направлена на улучшение методов проектирования солнечных водонагревательных коллекторов и повышение их эффективности за счет использования математического моделирования.

Для определения оптимального расстояния между трубами в солнечном водонагревательном коллекторе с использованием метода математического моделирования, нам необходимо создать модель, описывающую зависимость эффективности коллектора от расстояния между трубами.

Уравнение нормального распределения (также известного как гауссово распределение) для моделирования зависимости эффективности от расстояния между трубами в солнечном водонагревательном коллекторе [7-17]:

$$\eta(d) = \eta_0 e^{-\frac{(d-d_{opt})^2}{2\sigma^2}} \cdot \left(1 - \frac{Q_{loss}}{Q_s}\right) \quad (1)$$

Где  $\eta(d)$  — функция эффективности, аналогична функции плотности вероятности в нормальном распределении,  $\eta_0$  — базовая эффективность без учета потерь,  $\sigma$  — стандартное отклонение, которое определяет ширину "колокола" нормального распределения. Это параметр, характеризующий, насколько сильно изменяется эффективность при отклонении расстояния  $d$  от оптимального значения  $d_{opt}$ .  $d$  — расстояние между трубами коллектора,  $d_{opt}$  — оптимальное расстояние между трубами, при котором достигается максимальная эффективность,  $Q_{loss}$  — тепловые потери через корпус коллектора,  $Q_s$  — тепловая энергия, поступающая от солнца.

Определение стандартного отклонения ( $\sigma$ ) — это важный шаг в анализе данных, который показывает, насколько сильно изменяется эффективность при отклонении расстояния  $d$  от оптимального значения  $d_{opt}$ . Рассмотрим как можно определить этот параметр. можно рассчитать по следующей формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (d_i - d_{opt})^2} \quad (2)$$

где  $N$  — количество измерений,  $d_i$  — измеренные значения расстояний между трубами.

Определение оптимального расстояния между трубами коллектора  $d_{opt}$  — это задача, требующая либо экспериментальных данных, либо теоретического анализа для нахождения

значения  $d$ , при котором достигается максимальная эффективность системы. Рассмотрим оба подхода:

*Экспериментальный подход*

Проведение экспериментов: измерение КПД  $\eta(d)$  для различных значений расстояния  $d$  между трубами; получим экспериментальные данные, которые показывают, как изменяется КПД в зависимости от расстояния между трубами.

*Теоретический подход*

Математическое моделирование: используем математическую модель системы для описания зависимости КПД от расстояния между трубами. Для этого может понадобиться моделирование процессов теплопередачи и других факторов, влияющих на КПД.

Пример нахождения  $d_{opt}$  с использованием производной

$$\text{Функция КПД: } \eta(d) = \eta_0 e^{-\frac{(d-d_{opt})^2}{2\sigma^2}} \cdot \left(1 - \frac{Q_{loss}}{Q_s}\right)$$

Производная функции КПД по  $d$ :

Возьмем производную функции КПД по  $d$ :

$$\frac{\eta(d)}{dd} = \eta_0 \cdot \left(-\frac{d-d_{opt}}{\sigma^2}\right) \cdot e^{-\frac{(d-d_{opt})^2}{2\sigma^2}} \cdot \left(1 - \frac{Q_{loss}}{Q_s}\right)$$

Равенство нулю производной: найдем значение  $d$ , при котором производная равна нулю, так как это указывает на экстремум функции:

$$\frac{\eta(d)}{dd} = 0$$

$$\text{Решение уравнение: } -\frac{(d-d_{opt})}{\sigma^2} = 0 \Rightarrow d = d_{opt}$$

Оптимальное расстояние между трубами коллектора ( $d_{opt}$ ) можно определить как значение  $d$ , при котором КПД  $\eta(d)$  достигает максимума.

Мы можем подтвердить, что найденное значение действительно является точкой максимума, проверив вторую производную функции КПД. Вторая производная должна быть отрицательной в точке максимума.

Вторая производная:

$$\frac{d^2\eta(d)}{dd^2} = \eta_0 \cdot \left(\frac{(d-d_{opt})^2}{\sigma^4} - \frac{1}{\sigma^2}\right) \cdot e^{-\frac{(d-d_{opt})^2}{2\sigma^2}} \cdot \left(1 - \frac{Q_{loss}}{Q_s}\right)$$

Подстановка  $d = d_{opt}$

$$\frac{d^2\eta(d)}{dd^2} = \eta_0 \cdot \left(0 - \frac{1}{\sigma^2}\right) \cdot e^0 \cdot \left(1 - \frac{Q_{loss}}{Q_s}\right)$$

$$\frac{d^2\eta(d)}{dd^2} = -\frac{\eta_0}{\sigma^2} \cdot \left(1 - \frac{Q_{loss}}{Q_s}\right)$$

Поскольку  $\eta_0 > 0$  и  $\left(1 - \frac{Q_{loss}}{Q_s}\right) > 0$  вторая производная отрицательная, что подтверждает наличие максимума.

Таким образом, мы теоретически подтвердили, что оптимальное расстояние между трубами коллектора ( $d_{opt}$ ) является точкой максимума КПД. Тепловые потери через корпус коллектора ( $Q_{loss}$ ):

$$Q_{loss} = kA\Delta T \quad (3)$$

где  $k$  — коэффициент теплопередачи через корпус,  $A$  — площадь поверхности коллектора,  $\Delta T$  — разница температур между поверхностью коллектора и окружающей средой. Тепловая энергия, поступающая от солнца ( $Q_s$ ):

$$Q_s = G_t A \cos(\theta) \quad (4)$$

где  $G_t$  — интенсивность солнечной радиации,  $\theta$  — угол падения солнечных лучей. Для нахождения угла падения солнечных лучей на наклонную поверхность используем следующую формулу:

$$\cos(\theta) = \sin(\delta)\sin(\varphi - \beta) + \cos(\delta)\cos(\varphi - \beta)\cos(H) - \cos(\delta)\sin(\beta)\sin(H) \quad (5)$$

где  $\varphi$  — широта местности,  $\beta$  — угол наклона коллектора,  $H$  — часовой угол,  $\delta$  — угол склонения солнца. Подставив все полученные уравнения в формулу нормального распределения, мы можем смоделировать зависимость эффективности солнечного водонагревательного коллектора от расстояния между трубами

$$\eta(d) = \eta_0 e^{-\frac{(d-d_{opt})^2}{2\sigma^2}} \cdot \left(1 - \frac{kA\Delta T}{G_t A \cos(\theta)}\right) \quad (6)$$

Решение данного уравнения позволяет определить эффективность коллектора в зависимости от оптимального расстояния между трубами в солнечном водонагревательном коллекторе. Полученные результаты представлены на Рисунке.

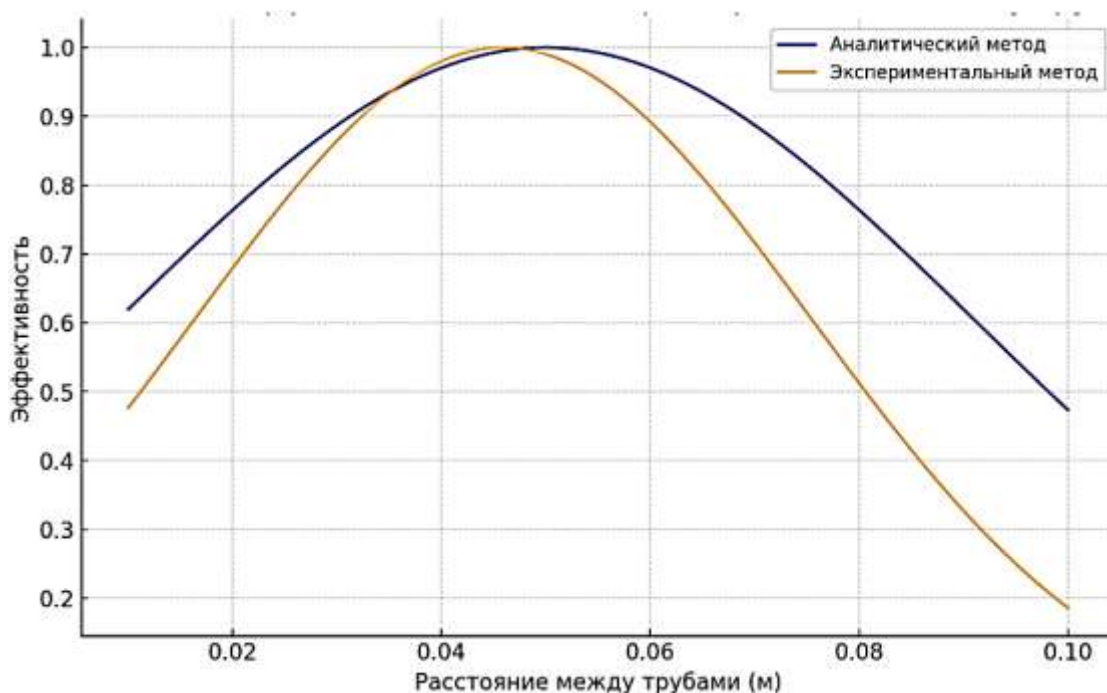


Рисунок. Влияние оптимального расстояния между трубами на КПД солнечного водонагревательного коллектора

График показывает зависимость эффективности солнечного водонагревательного коллектора от расстояния между трубами, рассчитанную двумя методами: аналитическим и экспериментальным.



Таблица  
НАБОР ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ПО ЭФФЕКТИВНОСТИ КОЛЛЕКТОРА ПРИ  
РАЗЛИЧНЫХ РАССТОЯНИЯХ МЕЖДУ ТРУБАМИ

Расстояние( $d$ )	Эффективность( $\eta$ )
0,02	0,7
0,04	0,9
0,05	1,0
0,06	0,9
0,08	0,5

*Основные выводы:*

*Оптимальное расстояние:* оба метода показывают, что максимальная эффективность (КПД) солнечного водонагревательного коллектора достигается при расстоянии между трубами около 0.0469 м (4.69 см). Это значение соответствует расчетному оптимальному расстоянию  $d_{opt}$ .

*Аналитический метод (синяя кривая):* плавный спад эффективности при отклонении от оптимального расстояния, что свидетельствует о более широкой области высокой эффективности.

*Экспериментальный метод (оранжевая кривая):* Более резкий спад эффективности при отклонении от оптимального расстояния, что указывает на более высокую чувствительность эффективности коллектора к изменению расстояния между трубами.

Экспериментальные данные показывают, что эффективность коллектора значительно снижается при отклонении от оптимального расстояния даже на небольшое значение. Это может быть связано с реальными физическими условиями и характеристиками системы, которые не полностью учтены в аналитической модели.

Аналитическая модель, наоборот, предполагает более плавное снижение эффективности, что может указывать на необходимость уточнения модели с учетом дополнительных факторов.

График демонстрирует важность точного выбора расстояния между трубами для обеспечения максимальной эффективности солнечного водонагревательного коллектора. Экспериментальные данные подчеркивают высокую чувствительность системы к изменению этого параметра, что требует тщательного контроля и соблюдения проектных значений при установке. Аналитическая модель, несмотря на свою полезность, требует дополнительной настройки и учета реальных условий для точного прогнозирования эффективности. Это исследование направлено на разработку и верификацию математической модели, которая описывает зависимость КПД солнечного водонагревательного коллектора от расстояния между трубами с использованием нормального распределения. Для достижения этой цели была предложена формула, включающая ключевые параметры системы, такие как теплопроводность материалов, тепловые потери, интенсивность солнечной радиации и угол падения солнечных лучей. В рамках исследования были рассмотрены как теоретические, так и экспериментальные подходы к определению оптимального расстояния между трубами. Экспериментальные данные были собраны для валидации предложенной модели, и результаты были сравнены с аналитическими расчетами. Оба метода (аналитический и экспериментальный) показали, что максимальная эффективность (КПД) солнечного водонагревательного коллектора достигается при расстоянии между трубами около 0.0469 м (4.69 см). Это значение соответствует расчетному оптимальному расстоянию  $d_{opt}$ .

Аналитический метод показал плавное снижение эффективности при отклонении от оптимального расстояния, указывая на более широкий диапазон высокой эффективности. Экспериментальный метод продемонстрировал более резкое снижение эффективности при отклонении от оптимального расстояния, что свидетельствует о повышенной чувствительности эффективности коллектора к изменению расстояния между трубами. Сравнение результатов исследования с другими исследованиями, посвященными аналогичной тематике, показывает, что точный выбор расстояния между трубами является критически важным фактором для достижения максимальной эффективности солнечного водонагревательного коллектора. В работах также подчеркивается важность учета тепловых потерь и оптимального распределения труб для повышения КПД [11-12]. Однако, наша модель, основанная на нормальном распределении, предлагает новый подход к прогнозированию оптимального расстояния, что делает ее полезным инструментом для проектировщиков.

#### *Заключение*

Проведенное исследование подтвердило важность точного выбора расстояния между трубами для обеспечения максимальной эффективности солнечного водонагревательного коллектора. Экспериментальные данные показали высокую чувствительность системы к изменениям этого параметра, что требует тщательного контроля и соблюдения проектных значений при установке. Аналитическая модель, основанная на нормальном распределении, продемонстрировала свою полезность, однако для точного прогнозирования эффективности требуется дополнительная настройка и учет реальных условий.

#### *Список литературы:*

1. Bogdanov D., Ram M., Aghahosseini A., Gulagi A., Oyewo A. S., Child M., Breyer C. Low-cost renewable electricity as the key driver of the global energy transition towards sustainability // *Energy*. 2021. V. 227. P. 120467. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.120467>
2. Sawin J. L., Sverrisson F., Seyboth K., Adib R., Murdock H. E., Lins C., Martinot E. Renewables 2016 Global Status Report. Key findings. A Record Breaking Year for Renewable Energy: New Installations, Policy Targets, Investment and Jobs. Mainstreaming renewables: guidance for policy makers. 2016..
3. Пенджиев А. М. Экоэнергетические ресурсы солнечной энергии в странах Содружества Независимых Государств // *Альтернативная энергетика и экология*. 2013. №5-1 (125). С. 129-150.
4. Пенджиев А. М. Концепция развития возобновляемой энергетики в Центрально-азиатском регионе // *Альтернативная энергетика и экология*. 2012. №8. С. 103-115.
5. Barone G., Buonomano A., Faninger G., Forzano C., Giuzio G. F., Kalogirou S. A., Palombo A. Solar Hot Water Heating Systems // *Comprehensive Renewable Energy*. Elsevier, 2022. V. 3. P. 463-500. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819727-1.00046-7>
6. Исмаилов Р. Т., Кулиев Д. Т. Совершенствование теории и практики применения солнечных водонагревательных установок в горной местности // *Universum: технические науки*. 2022. №4-10 (97). С. 59-65.
7. Fong K. F., Chow T. T., Hanby V. I. Development of optimal design of solar water heating system by using evolutionary algorithm // *International Solar Energy Conference*. 2005. V. 47373. P. 333-341. <https://doi.org/10.1115/ISEC2005-76189>
8. Селиванов И. А. Математическая модель солнечного водонагревателя с плоским листотрубным коллектором // *Молодежный научно-технический вестник*. 2015. №12. С. 21-21.

9. Шишкин Н. Д., Ильин Р. А. Повышение эффективности солнечных водонагревательных установок // Нефтегазовые технологии и экологическая безопасность. 2016. №2 (62). С. 52-60.
10. Kalogirou S. A. Designing and modeling solar energy systems // Solar energy engineering. 2014. P. 583-699.
11. Shariah A., Shalabi B. Optimal design for a thermosyphon solar water heater // Renewable Energy. 1997. V. 11. №3. P. 351-361. [https://doi.org/10.1016/S0960-1481\(97\)00005-0](https://doi.org/10.1016/S0960-1481(97)00005-0)
12. Choi Y., Mae M., Kim H. B. Thermal performance improvement method for air-based solar heating systems // Solar Energy. 2019. V. 186. P. 277-290. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2019.04.061>
13. Li X. L., Wang X., Wang Y. L. Experimental study of coupled solar and air source heat pump heating system // Journal of Physics: Conference Series. IOP Publishing, 2023. V. 2488. №1. P. 012011. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2488/1/012011>
14. Carbonell D., Haller M. Y., Philippen D., Frank E. Simulations of combined solar thermal and heat pump systems for domestic hot water and space heating // Energy Procedia. 2014. V. 48. P. 524-534. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.02.062>
15. Даффи Д. А., Бекман У. А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии. М.: Мир, 1977. 420 с.
16. Андерсон Б. Солнечная энергия: (основы строительного проектирования). М.: Стройиздат, 1982. 375 с.
17. Аvezов Р. Р., Орлов А. Ю. Солнечные системы отопления и горячего водоснабжения. Ташкент: Фан, 1988. 284 с.

#### References:

1. Bogdanov, D., Ram, M., Aghahosseini, A., Gulagi, A., Oyewo, A. S., Child, M., ... & Breyer, C. (2021). Low-cost renewable electricity as the key driver of the global energy transition towards sustainability. *Energy*, 227, 120467. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.120467>
2. Sawin, J. L., Sverrisson, F., Seyboth, K., Adib, R., Murdock, H. E., Lins, C., ... & Martinot, E. (2016). Renewables 2016 Global Status Report. Key findings. A Record Breaking Year for Renewable Energy: New Installations, Policy Targets, Investment and Jobs. Mainstreaming renewables: guidance for policy makers.
3. Pendzhiev, A. M. (2013). Ekoenergeticheskie resursy solnechnoi energii v stranakh Sodruzhestva Nezavisimyykh Gosudarstv. *Al'ternativnaya energetika i ekologiya*, (5-1 (125)), 129-150. (in Russian).
4. Pendzhiev, A. M. (2012). Kontseptsiya razvitiya vozobnovlyae moi energetiki v Tsentral'no-aziatskom regione. *Al'ternativnaya energetika i ekologiya*, (8), 103-115. (in Russian).
5. Barone, G., Buonomano, A., Faninger, G., Forzano, C., Giuzio, G. F., Kalogirou, S. A., & Palombo, A. (2022). Solar Hot Water Heating Systems. In *Comprehensive Renewable Energy* (Vol. 3, pp. 463-500). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819727-1.00046-7>
6. Ismailov, R. T., & Kuliev, D. T. (2022). Sovershenstvovanie teorii i praktiki primeneniya solnechnyykh vodonagrevatel'nykh ustanovok v gornoi mestnosti. *Universum: tekhnicheskie nauki*, (4-10 (97)), 59-65. (in Russian).
7. Fong, K. F., Chow, T. T., & Hanby, V. I. (2005, January). Development of optimal design of solar water heating system by using evolutionary algorithm. In *International Solar Energy Conference* (Vol. 47373, pp. 333-341). <https://doi.org/10.1115/ISEC2005-76189>
8. Selivanov, I. A. (2015). Matematicheskaya model' solnechnogo vodonagrevatelya s ploskim listotrubnym kollektorom. *Molodezhnyi nauchno-tekhnicheskii vestnik*, (12), 21-21. (in Russian).

9. Shishkin, N. D., & Il'in, R. A. (2016). Povyshenie effektivnosti solnechnykh vodonagrevatel'nykh ustanovok. *Neftegazovye tekhnologii i ekologicheskaya bezopasnost'*, (2 (62)), 52-60. (in Russian).
10. Kalogirou, S. A. (2014). Designing and modeling solar energy systems. *Solar energy engineering*, 583-699.
11. Shariah, A., & Shalabi, B. (1997). Optimal design for a thermosyphon solar water heater. *Renewable Energy*, 11(3), 351-361. [https://doi.org/10.1016/S0960-1481\(97\)00005-0](https://doi.org/10.1016/S0960-1481(97)00005-0)
12. Choi, Y., Mae, M., & Kim, H. B. (2019). Thermal performance improvement method for air-based solar heating systems. *Solar Energy*, 186, 277-290. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2019.04.061>
13. Li, X. L., Wang, X., & Wang, Y. L. (2023, May). Experimental study of coupled solar and air source heat pump heating system. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2488, No. 1, p. 012011). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2488/1/012011>
14. Carbonell, D., Haller, M. Y., Philippen, D., & Frank, E. (2014). Simulations of combined solar thermal and heat pump systems for domestic hot water and space heating. *Energy Procedia*, 48, 524-534. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.02.062>
15. Daffi, D. A., & Bekman, U. A. (1977). Teplovye protsessy s ispol'zovaniem solnechnoi energii. Moscow. (in Russian).
16. Anderson, B. (1982). Solnechnaya energiya: (osnovy stroitel'nogo proektirovaniya). Moscow. (in Russian).
17. Avezov, R. R., & Orlov, A. Yu. (1988). Solnechnye sistemy otopleniya i goryachego vodosnabzheniya. Tashkent. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 16.08.2024 г.

Принята к публикации  
21.08.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Сатыбалдыев А. Б., Мавлянова Ж. А. Моделирование оптимального расстояния между трубами в солнечном водонагревательном коллекторе // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 315-324. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/33>

Cite as (APA):

Satybaldyev, A., Mavlyanova, Zh. (2024). Modeling the Optimal Distance Between Pipes in a Solar Water Heating Collector. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 315-324. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/33>

УДК 656.02

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/34

## ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

- ©Салморбекова Р. Б., ORCID: 0000-0002-7580-9694, SPIN-код: 8716-0648, д-р социол. наук,  
Кыргызский авиационный институт им. И.Абдраимова,  
г. Бишкек, Кыргызстан, r.salmorbekova@mail.ru
- ©Курманов У. Э., ORCID: 0000-0003-3326-104X, канд. техн. наук, Кыргызский авиационный  
институт им. И.Абдраимова, г. Бишкек, Кыргызстан

## TRANSPORT AND LOGISTICS SYSTEM OF AUTOMOBILE TRANSPORT OF THE KYRGYZ REPUBLIC

- ©Salmorbekova R., ORCID: 0000-0002-7580-9694, SPIN-code: 8716-0648, Dr. habil., Kyrgyz  
Aviation Institute named after I. Abdraimov, Bishkek, Kyrgyzstan, r.salmorbekova@mail.ru
- ©Kurmanov U., ORCID: 0000-0003-3326-104X, Ph.D., Kyrgyz Aviation Institute named after I.  
Abdraimov, Bishkek, Kyrgyzstan

*Аннотация.* Статья посвящена анализу состояния и перспектив развития транспортно-логистической системы автомобильного транспорта в Кыргызской Республике. Авторами рассматриваются ключевые особенности функционирования автомобильного сектора в условиях переходной экономики страны. В работе дается оценка современного состояния автомобильных перевозок грузов и пассажиров, исследуются основные проблемы, сдерживающие повышение эффективности транспортно-логистической системы. К ним относятся: низкая техническая оснащенность парка автотранспортных средств, недостаточное развитие логистической инфраструктуры, несовершенство нормативно-правового регулирования, кадровый дефицит. Авторы предлагают комплекс мер, направленных на модернизацию и оптимизацию функционирования автомобильного транспорта Кыргызстана. Среди ключевых направлений — обновление автопарка, развитие сети логистических центров и мультимодальных перевозок, внедрение информационных технологий в управление перевозками, совершенствование государственного регулирования отрасли. Реализация предложенных мероприятий, по мнению авторов, будет способствовать повышению конкурентоспособности и клиентоориентированности автомобильного транспорта Кыргызской Республики, что в свою очередь окажет позитивное влияние на развитие национальной экономики.

*Abstract.* The article analyzes the state and development prospects of the transport and logistics system of automobile transport in the Kyrgyz Republic. The authors consider the key features of the functioning of the automobile sector in the context of the country's transition economy. The work assesses the current state of automobile transportation of goods and passengers, examines the main problems hindering the increase in the efficiency of the transport and logistics system. These include low technical equipment of the vehicle fleet, insufficient development of the logistics infrastructure, imperfection of legal regulation, personnel shortage. The authors propose a set of measures aimed at modernizing and optimizing the functioning of automobile transport in Kyrgyzstan. Among the key areas are the renewal of the vehicle fleet, the development of a network of logistics centers and multimodal transportation, the introduction of information technologies in transportation management, and the improvement of state regulation of the industry. According to the authors, the implementation of the proposed measures will contribute to increasing

the competitiveness and customer focus of automobile transport in the Kyrgyz Republic, which in turn will have a positive impact on the development of the national economy.

*Ключевые слова:* автомобильный транспорт, грузовые и пассажирские перевозки, логистическая инфраструктура, модернизация автопарка, мультимодальные перевозки, транспортно-логистическая система, транспортный отрасль.

*Keywords:* automobile transport, freight and passenger transportation, logistics infrastructure, fleet modernization, multimodal transportation, transport and logistics system, transport industry.

Транспортно-логистическая система (TLS) представляет собой совокупность методов и средств, обеспечивающих движение товаров и услуг от производителей к потребителям. В условиях глобализации и развития международной торговли автомобильный транспорт становится важной составляющей этой системы, особенно в горных и удалённых регионах, таких как Кыргызстан. Крупнейшие автодорогами страны являются международные коридоры, такие как Тянь-Шань и Памир. Кыргызская Республика, будучи страной, не имеющей выхода к морю, полагается на развитие сухопутных видов транспорта для обеспечения внутренних и внешних перевозок. Ключевую роль в транспортной системе страны играет автомобильный транспорт. Согласно данным Национального статистического комитета Кыргызстана, общая протяженность автомобильных дорог в стране на конец 2021 года составляла 34,2 тыс. км. Из них 18,5 тыс. км (54%) приходится на дороги республиканского значения, 15,7 тыс. км (46%) — на дороги местного значения (<https://mtd.gov.kg/otchet/>).

Внутренние дороги, связывающие города и регионы, требуют значительного капитального ремонта и реконструкции. Состояние дорожной инфраструктуры Кыргызстана характеризуется высокой степенью износа. Лишь около 50% автомобильных дорог находятся в хорошем и удовлетворительном состоянии, в то время как остальные требуют ремонта и реконструкции [7]. Это оказывает негативное влияние на безопасность движения, скорость перевозок и издержки автоперевозчиков. Помимо автомобильного, в Кыргызстане функционируют также железнодорожный, авиационный и трубопроводный виды транспорта, но их доля существенно меньше. Общая протяженность железнодорожных путей в стране составляет около 424 км (<https://mtd.gov.kg/otchet/>). Таким образом, автомобильный транспорт является доминирующим видом в транспортной системе Кыргызской Республики, однако его эффективное функционирование ограничено недостаточным развитием и изношенностью дорожной инфраструктуры. Исследования в области транспортной логистики проводят множество ученых и специалистов. Среди них можно выделить как отдельных исследователей как: Миротин Леонид Борисович отмечает, что: «для стран с развитой рыночной экономикой характерна специализация деятельности предприятий транспорта, что позволяет каждому участнику процесса доставки добиваться высокого уровня качества обслуживания при меньших затратах в том соответствующем сегменте рынка услуг транспорта» [5] — для Кыргызстана необходимо специализация деятельности предприятий транспорта, обеспечивая повышение конкурентоспособности и эффективности национальных транспортных систем. Продолжая идеи Герарди Виктор Дарьевич поднимает вопросы уровень эффективности, позволяя экономическим субъектам не только лучше справляться с текущими вызовами, но и более гибко реагировать на изменения в спросе и предложения. Транспортные средства становятся «мобильными складами» [8], также подчеркивает изменения в восприятии логистических функций. Это позволяет не только

снизить затраты на хранение, но и минимизировать время доставки, что является важным фактором в условиях растущей конкуренции. Транспортные терминалы, как центры концентрации логистических услуг, позволяют упростить процессы обработки и распределения товаров, что в свою очередь способствует улучшению сервиса для конечного потребителя. Управление транспортными системами в рамках логистических комплексов подчеркивает важность интегрированного подхода, где каждая часть цепочки не просто функционирует самостоятельно, а работает на общую цель — создание добавленной стоимости и повышение конкурентоспособности на рынке. В целом, такая модель взаимодействия создает возможности для инноваций и усовершенствования процессов, что является критически важным в условиях быстро меняющейся бизнес-среды.

Майкл Портер [3] известен больше в области стратегического менеджмента, его концепции конкурентных преимуществ и цепочки создания стоимости также применимы к логистике. Исследователь Королева А. А. рассматривает транспортную логистику как комплексную науку, которая изучает системную интеграцию транспортных и логистических действий субъектов хозяйствования в форме транспортно-логистических услуг. По ее мнению, транспортная логистика — это наука об управлении потоками транспортных средств, грузов и пассажиров [2].

Таким образом, транспортная логистика представляет собой комплексную систему управления движением грузов, пассажиров и сопутствующими потоками в рамках цепей поставок. Автомобильный транспорт обеспечивает около 70% всех грузоперевозок в стране. Основными грузами являются продукты сельского хозяйства, строительные материалы и товары народного потребления. Пассажирские перевозки осуществляются через регулярные автобусные маршруты и такси, что обеспечивает мобильность населения, особенно в горных регионах. По данным Национального статистического комитета, в 2021 году объем грузоперевозок автомобильным транспортом составил 175,2 млн тонн, что составляет около 94% от общего объема грузовых перевозок всеми видами транспорта [6]. Железнодорожный транспорт занимает второе место, его доля в общем объеме грузоперевозок составляет около 5% [7]. Трубопроводный и авиационный транспорт играют незначительную роль в грузовых перевозках (Таблица 1).

Таблица 1

ОБЪЕМ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ ТРАНСПОРТА  
 В КЫРГЫЗСТАНЕ (2021 г.) [6]

<i>Вид транспорта</i>	<i>млн. тонн</i>	<i>% соотношение</i>
Автомобильный транспорт	175,2	93,8
Железнодорожный транспорт	9,3	5,0
Трубопроводный транспорт	1,8	1,0
Авиационный транспорт	0,2	0,1

Основную долю в пассажирских перевозках занимает автомобильный транспорт. По данным за 2021 год, объем пассажироперевозок автомобильным транспортом составил 1,8 млрд человек, что эквивалентно 97% от общего объема пассажирских перевозок в стране [7]. Второе место занимает железнодорожный транспорт с долей около 2% в общем объеме пассажироперевозок. Авиационный транспорт обеспечивает около 1% пассажирских перевозок (Таблица 2). Несмотря на важную роль автомобильного транспорта в экономике Кыргызской Республики, транспортно-логистическая система страны сталкивается с рядом серьезных проблем, сдерживающих ее эффективное функционирование.

Таблица 2

ОБЪЕМ ПАССАЖИРОПЕРЕВОЗОК РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ ТРАНСПОРТА  
В КЫРГЫЗСТАНЕ (2021 г.) [6]

<i>Вид транспорта</i>	<i>Кол-во млрд человек</i>	<i>% соотношение</i>
Автомобильный транспорт	1,8	97,1
Железнодорожный транспорт	33,1	1,8
Авиационный транспорт	13,8	0,7

Во-первых, необходимость ремонта и модернизации дорожной сети, отсутствие единой информационной системы для управления перевозками, недостаточное количество пунктов для технического обслуживания и ремонта автомобилей являются основными проблемами. Это приводит к увеличению транспортных издержек, снижению скорости перевозок и ухудшению безопасности движения. В стране наблюдается недостаток современных складских комплексов и логистических центров, что затрудняет обработку грузов и увеличивает время доставки.

Во-вторых, несоответствие структуры автомобильного парка. Большую долю автопарка составляют устаревшие модели, характеризующиеся низкой топливной эффективностью и высоким уровнем выбросов вредных веществ. Так, в 2021 году средний возраст грузовых автомобилей в Кыргызстане составлял 19 лет, а легковых — 15 лет [7]. Высокие эксплуатационные расходы на транспорт (топливо, запчасти, оплата труда) и неоднородность тарифов на грузоперевозки создают дополнительные сложности для перевозчиков. Многие малые и средние предприятия не могут позволить себе обновление автопарка.

В-третьих, недостаточное использование интеллектуальных транспортных систем. В Кыргызстане наблюдается низкий уровень внедрения современных цифровых технологий в сферу автомобильного транспорта, таких как системы управления движением, мониторинга транспортных потоков, электронного документооборота и логистики. Это ограничивает возможности для повышения эффективности и безопасности перевозок. Использование информационных технологий (IP-технологий, GPS-навигации), автоматизация процессов управления доставками и внедрение систем отслеживания грузов могут повысить эффективность логистики.

В-четвертых, слабая интеграция различных видов транспорта. Недостаточно развиты интермодальные и мультимодальные перевозки, когда грузы и пассажиры перемещаются с использованием нескольких видов транспорта. Это снижает гибкость и конкурентоспособность национальной транспортной системы. Решение перечисленных проблем является важной задачей для обеспечения эффективного функционирования транспортно-логистической системы Кыргызской Республики. Недостаточная интеграция различных транспортных систем (железнодорожного, автотранспортного и авиаперевозок) создает проблемы с доставкой грузов и пассажиров.

В-пятых, погодные условия могут существенно влиять на транспортные маршруты, особенно в зимний период. Интенсивное использование автомобильного транспорта приводит к увеличению выбросов углекислого газа и другим экологическим проблемам. Необходимы меры по внедрению экологически чистых технологий и улучшению качества топлива.

Несмотря на существующие проблемы, Кыргызстан обладает значительным потенциалом для дальнейшего развития своей транспортно-логистической системы. Перспективы развития транспортно-логистической системы в Кыргызстане зависят от ряда факторов, включая географическое положение страны, экономические условия,



государственную политику и международные партнерства. Ключевыми направлениями совершенствования данной сферы могут стать:

*Модернизация и развитие дорожной инфраструктуры.* Согласно Транспортной стратегии Кыргызской Республики на 2021-2025 годы, планируется капитальный ремонт и реконструкция около 3 тыс. км автомобильных дорог республиканского значения [7]. Это позволит улучшить состояние основных транспортных артерий страны.

*Обновление парка автотранспортных средств.* Для повышения экологичности и энергоэффективности автомобильного транспорта правительство Кыргызстана ставит задачу обновить 30-40% грузового и пассажирского автопарка к 2025 году [7]. Перед обновлением парка необходимо проанализировать, какие именно модели и характеристики больше всего соответствуют потребностям бизнеса или организации. Процесс обновления парка автотранспортных средств может занять время, требует финансовых вложений и тщательного планирования. Однако правильно организованный переход на новые автомобили может принести значительные выгоды в долгосрочной перспективе.

*Развитие интеллектуальных транспортных систем.* В качестве перспективного направления рассматривается широкое внедрение цифровых технологий, включая системы мониторинга и управления движением, электронный документооборот, логистические платформы. Это позволит повысить эффективность и безопасность перевозок. Внедрение современных информационных технологий в логистику, таких как системы управления транспортом и автоматизация процессов грузоперевозки, позволяет значительно повысить эффективность работы.

*Содействие мультимодальным перевозкам.* Планируется усилить интеграцию различных видов транспорта, в том числе за счет строительства логистических центров и развития инфраструктуры для интермодальных перевозок (<https://mtd.gov.kg/otchet/>). Это даст возможность оптимизировать логистические цепочки и сократить издержки.

*Поддержка экологичных видов транспорта.* Особое внимание будет уделено стимулированию использования электромобилей, гибридных и газомоторных автотранспортных средств, а также развитию велосипедной инфраструктуры (<https://mtd.gov.kg/otchet/>). Это позволит снизить экологическую нагрузку от автотранспорта. Реализация данных мероприятий в рамках Транспортно-логистическая система автомобильного транспорта Кыргызской Республики имеет свои особенности и потенциальные возможности для улучшения. На основе анализа текущего состояния и перспектив развития транспортной системы Кыргызстана, можно сформулировать следующие ключевые рекомендации:

*Модернизация инфраструктуры:* реализация программ капитального ремонта и реконструкции автомобильных дорог республиканского значения. Строительство новых дорог, в том числе скоростных магистралей, для повышения связанности регионов. Внедрение современных технологий дорожного строительства и обслуживания. Инвестирование в ремонт и строительство автомобильных дорог, мостов и развязок для улучшения качества транспортных перевозок. Разработка и реализация проектов по строительству логистических центров и терминалов в ключевых регионах страны.

*Оптимизация маршрутного движения:* проведение исследований для определения наиболее эффективных маршрутов грузоперевозок и пассажирских перевозок. Внедрение систем спутниковой навигации и мониторинга для отслеживания транспорта в реальном времени.

*Развитие мультимодальных перевозок:* создание комплексных логистических решений, которые бы сочетали разные виды транспорта (автомобильный, железнодорожный и

воздушный), что позволит снизить затраты и время на перевозку грузов. Строительство логистических центров и терминалов для обеспечения бесшовных интермодальных перевозок. Повышение связанности автомобильных, железнодорожных, авиационных и других видов транспорта. Совершенствование нормативно-правовой базы для мультимодальных перевозок.

*Улучшение законодательства:* оптимизация нормативно-правовой базы, регулирующей транспортную деятельность, для создания более благоприятных условий для бизнеса и инвестиций. Внедрение прозрачных процедур лицензирования и контроля за транспортными компаниями.

*Повышение квалификации кадров:* обучение и повышение квалификации работников логистических компаний и транспортных операторов через семинары, курсы и тренинги. Привлечение международных экспертов для обмена опытом и знаний. Важно организовать обучение для работников транспортной отрасли, чтобы повысить квалификацию водителей и логистов, что позволит улучшить качество предоставляемых услуг.

*Автоматизация и цифровизация процессов:* внедрение информационных систем для управления логистическими процессами, таких как TMS (Transportation Management System) и WMS (Warehouse Management System). Использование современных технологий, включая блокчейн и IoT, для повышения прозрачности и эффективности цепей поставок. Внедрение современных систем управления дорожным движением, мониторинга транспортных потоков и логистики. Цифровизация документооборота и услуг в сфере автомобильных перевозок. Создание единой информационной платформы для интеграции различных видов транспорта.

*Поддержка экологии:* рассмотрение перехода на экологически чистые виды топлива и транспортные средства для снижения воздействия на окружающую среду. Разработка программ по утилизации старых автомобилей и внедрение стандартов экологической безопасности на транспорт. Стимулирование использования экологичных видов топлива, гибридных и электрических автомобилей. Развитие велосипедной и пешеходной инфраструктуры в городах. Внедрение систем мониторинга и контроля за выбросами вредных веществ автотранспортом.

*Развитие международного сотрудничества:* установление партнерств с соседними странами для развития трансграничных перевозок и улучшения логистических коридоров. Участие в международных транспортных организациях и форумах для обмена опытом с другими государствами (<https://gog.su/8EAn>).

Автомобильный транспорт в Кыргызской Республике представляет собой важный элемент национальной транспортно-логистической системы. Учитывая существующие проблемы, необходимо сосредоточить усилия на развитии инфраструктуры, внедрении современных технологий и повышении квалификации работников.

#### *Список литературы:*

1. Исаков А. Экономика транспортных услуг Кыргызстана: проблемы и перспективы. Бишкек: Кыргызстан, 2020. 95 с.
2. Королева А. А., Дутина А. А. Международная транспортная логистика: конкурентные позиции Беларуси. Минск, 2020. 143 с.
3. Портер М. Конкурентная стратегия. Методика анализа отраслей и конкурентов. М.: Альпина Паблишер, 2015. 456 с.
4. Курманов У. Э. Методология исследования синтеза транспортно-логистических систем Кыргызской Республики // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №6. С. 475-483. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/51>

5. Миротина Л. Б. Логистика: управление в грузовых транспортно-логистических системах. М.: Юристъ, 2002. 414 с.
6. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики. Статистический сборник "Кыргызстан в цифрах 2022". Бишкек, 2022. С. 172-175.
7. Правительство Кыргызской Республики. Транспортная стратегия Кыргызской Республики на 2021-2025 годы. Бишкек, 2020. С. 8.
8. Герами В. Д., Колик А. В. Управление транспортными системами. Транспортное обеспечение логистики. М.: Юрайт, 2024. 536 с.

*References:*

1. Isakov, A. (2020). *Ekonomika transportnykh uslug Kyrgyzstana: problemy i perspektivy*. Bishkek. (in Russian).
2. Koroleva, A. A., & Dutina, A. A. (2020). *Mezhdunarodnaya transportnaya logistika: konkurentnye pozitsii Belarusi*. Minsk. (in Russian).
3. Porter, M. (2015). *Konkurentnaya strategiya. Metodika analiza otraslei i konkurentov*. Moscow. (in Russian).
4. Kurmanov, U. (2024). Methodology for Researching the Synthesis of Transport and Logistics Systems of the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, 10(6), 475-483. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/103/51>
5. Mirotina, L. B. (2002). *Logistika: upravlenie v gruzovykh transportno-logisticheskikh sistemakh*. Moscow. (in Russian).
6. Natsional'nyi statisticheskii komitet Kyrgyzskoi Respubliki (2022). *Statisticheskii sbornik*. Bishkek, 172-175. (in Russian).
7. Pravitel'stvo Kyrgyzskoi Respubliki. *Transportnaya strategiya Kyrgyzskoi Respubliki na 2021-2025 gody* (2020). Bishkek. (in Russian).
8. Gerami, V. D., & Kolik, A. V. (2024). *Upravlenie transportnymi sistemami. Transportnoe obespechenie logistiki*. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 14.08.2024 г.*

*Принята к публикации  
21.08.2024 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Салморбекова Р. Б., Курманов У. Э. Транспортно-логистическая система автомобильного транспорта Кыргызской Республики // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 325-331. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/34>

*Cite as (APA):*

Salmorbekova, R. & Kurmanov, U. (2024). Expanding the Areas of Attraction of Solutions to Singularly Perturbed Equations. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 325-331. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/34>

УДК 343.9

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/35>

## ПРАВОВОЙ СТАТУС ОСУЖДЕННЫХ ЛИЦ

©**Орозбаева Ж. М.**, ORCID: 0009-0009-6408-3486, SPIN-код: 8909-0280, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, [jazgulozbaeva1985@gmail.com](mailto:jazgulozbaeva1985@gmail.com)

## LEGAL STATUS OF CONVICTED PERSONS

©**Orozbaeva Zh.**, ORCID: 0009-0009-6408-3486, SPIN-code: 8909-0280, Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, [jazgulozbaeva1985@gmail.com](mailto:jazgulozbaeva1985@gmail.com)

*Аннотация.* Правовой статус лиц, отбывающих наказание в виде лишения свободы представляет собой наиболее малоизученных тем в отечественной правовой науке. Поскольку по своему содержанию правовой статус осужденных представляет собой наиболее сложную систему охватывающий различные отрасли права. Более детальное исследование понятийный категорий правовой статус позволяет раскрыт наиболее содержательные стороны правового статуса осужденных. Сделана попытка характеризовать наиболее существенные признаки правового статуса лиц отбывающих наказание.

*Abstract.* The legal status of persons serving a sentence of imprisonment is the most understudied topic in domestic legal science. Since in its content the legal status of convicts is the most complex system covering various branches of law. A more detailed study of the conceptual categories of legal status allows us to reveal the most meaningful aspects of the legal status of convicts. The article attempts to characterize the most essential features of the legal status of persons serving a sentence.

*Ключевые слова:* статус, правовой статус, уголовное наказание, права и свободы, обязанности.

*Keywords:* status, legal status, rights and freedoms, duties.

После распада Советского Союза постсоветские страны столкнулись со многими препятствиями на пути перехода от пути планового экономического развития к новой рыночной модели. Одной из таких проблем является правовое регулирование, в том числе связанный с правовым статусом осужденных. Особая важность данной проблемы определяется тем, что ситуация, исполнения уголовного наказания в условиях современного правового государства, недостаточно отвечает требованиям международных стандартов в области определения их правового статуса. Научный анализ правовых норм, определяющих правовой статус лиц, отбывающих уголовное наказание, свидетельствует, что большинство из них направлены не только на отрицание наличия у указанной категории граждан отдельных субъективных прав, но и на механизмы обеспечения их защиты путем компенсации за причиненный ущерб. Как показывает отечественная правовая наука исследование в этой области очень мало. На диссертационном уровне исследованы

«Теоретические и правовые основы статуса лиц заключенных в Кыргызской Республике в порядке применения мер пресечения» К. К. Юлдашевым [1].

Наряду с утверждением в основном законе государства, оно не только заняло свое место в науке, но и стало руководящим принципом в деятельности государства и его органов. Наиболее отличительными особенностями становления конституционной законности Кыргызстана сегодня являются укрепление основ принципиально нового конституционного строя и соответствующего им статуса лиц и системы институтов государственной власти. В. А. Четвернин отмечает, что в современных условиях, в связи с формированием постиндустриального общества, на первый план выходит общая социальная деятельность государства, а организованное насилие отходит на второй план. Ему была поручена задача быть фактором всеобщего общественного благосостояния [2].

Поэтому сегодня эта проблема нуждается в глубоком осмыслении и переработке в той степени, в которой ее можно будет применить к новым отечественным условиям и реальности. Здесь речь идет не только о статусе отдельного субъекта, но и о статусе коллективной структуры. В юридических словарях «статус» (лат. Status — статус) напрямую относится к статусу, положению, рангу в какой-либо иерархии, структуре, системе; описывает совокупность прав и обязанностей, характеризующих правовую ситуацию, определяющих положение лица, государственного органа, международной организации, государства в международных организациях [3].

Правовой статус одна из категорий, собирающая совокупность правовых и общесоциологических явлений, тесно связанных между собой и в то же время обладающих относительной самостоятельностью, создающих сложные комплексы различных общественных отношений, отношений, вопросов и ответов, интересов. В других случаях правовой статус определяется как «законно установленные и взаимно согласованные права, свободы и обязанности». Данное определение дополняет приведенные выше характеристики правового статуса и подчеркивает его основное содержание и характеристики.

Проведенный анализ позволяет систематизировать позиции о правовой природе правового статуса с определенной частью ряда понятий. Исследование научных перспектив проблемы можно свести к двум направлениям — «абстрактному» и «реальному». Обе группы понимания правового статуса объединяет то, что их представители рассматривают указанный институт через права и обязанности субъекта. Представители «абстрактной» ориентации отмечают статичность правового статуса как определяющую черту и понимают его как модель, утверждаемую законом. Исследователь А. Ю. Якимов рассматривает правовой статус с точки зрения абстрактного субъекта права и нормативно утвержденных юридических прав и обязанностей «абстрактного человека, предусмотренного правовыми нормами» [4].

В результате рассмотренного варианта понимания правового статуса последний лишается динамики и становится лишь нормативно-статической характеристикой субъекта. В связи с тем, что динамика права реализуется в конкретных правоотношениях, то ученый связывает динамику правового статуса с правоотношениями и их конкретными участниками и определяет ее термином «правовой статус». Итак, можно сделать вывод, что статичность правовых указаний, рассматриваемая через призму абстрактного правового субъекта, легла в основу его понимания. Ю. С. Новикова отмечает что статус «меняется только по воле законодателя, а не отдельных субъектов, на которых он распространяется». По ее мнению, функциональное обозначение правового статуса заключается в нормативном равенстве субъектов права, заключающемся в установлении общих границ правового поведения» [5].

Таким образом, представители этого направления преимущественно смотрят на правовой статус, отвергают его динамику и подчеркивают его статический, неизменный характер. Представление правового статуса как статической категории вызвало разногласия среди других ученых. Н. В. Витрук считает, что «рассмотрение динамики правового статуса с точки зрения правоотношений однобоко и недостаточно для полного и всестороннего описания. Ученый указывает, что не все права могут быть реализованы посредством правоотношений, поскольку существуют целые группы прав, возможность их реализации не связана с правоотношениями» [6].

«Реалистическое» направление в изучении рассматриваемого правового явления, напротив, включает динамику прав и обязанностей в структуре правового статуса. В юриспруденции человек рассматривается как «субъект права». Этот субъект определяется как лицо, обладающее правами, свободами и обязанностями, предусмотренными законом. Л. Д. Воеводин в своей работе, написанной спустя некоторое время, отмечает, что под правовым статусом человека понимается его «конституционное положение» или «конституционное положение». Они охватывают понятие «основы правового положения (статуса) человека» [7].

Н. А. Шайкенов отмечает, что «Правовой статус является особо известным институтом, включающим в себя все отрасли права страны, поскольку во всех сферах отношений, регулируемых законом, она выступает субъектом соответствующих прав, свобод и обязанностей, определенных законом нормы конкретной области права. Все основные государственно-правовые явления в конечном итоге концентрируются в правовом статусе личности, который является основой и центральным звеном государственно-правовой жизни» [8].

Однако в литературе встречаются и другие точки зрения. В частности, существует мнение, что целесообразно разделить правовой статус и правовой статус, т. е. рассматривать правовой статус как часть и ядро правового статуса личности. Следовательно, это означает, что одно из вышеупомянутых понятий является очень широким. В. М. Горшенев, следуя этой идее, считал, что правовой статус допустимо понимать узко и что гражданство, правовая субъективность, общее правоотношение участвует в правовом статусе как функция или порождающая ситуация, производный элемент, в форме продукты питания, из которых возникает правовой статус [9].

Понятия «правовой статус» и «правовой статус» на самом деле отличаются друг от друга. С нашей точки зрения, правовым статусом человека является его реальное, т. е. фактическое состояние, а правовой статус — это закрепление этого состояния в законности действий. Таким образом, правовой статус — это его правовое закрепление, а правовая ситуация — его реализация в сложившихся реальных условиях.

Правовой статус устанавливается правовыми нормами в государстве и обществе, под ним понимается правовой статус, подкрепленный принципами деятельности, получаемыми посредством правоспособности и дееспособности государства, основанный на сохранении его законных интересов, характеризующийся институт гражданства. Н. М. Матузов характеризует структуру правового статуса с позиции широкого понимания: В понятие правового положения входит все, что определяет, гарантирует, характеризует, украшает в той или иной мере с юридической точки зрения положение человека в государстве.

В одном важном смысле он добавляет к структуре общего правового статуса следующие элементы, составляющие его содержание: 1) соответствующие правовые нормы; 2) субъектность права; 3) общие субъективные права, свободы и обязанности для всех; 4) законные интересы; 5) гражданство; 6) юридическая ответственность; 7) правовые принципы; 8) общие (официальные) правоотношения [10].

Такое различие мнений в теоретическом объяснении сущности и содержания правового статуса является фактором, затрудняющим изучение данного правового явления, а также отдельных видов отраслей права. Правовым статусом является вся совокупность прав, свобод и обязанностей, то есть единство прав и обязанностей, предусмотренное конституцией и иными нормативными актами, гарантированное законом, обеспечивающее гибкое сочетание общественных и индивидуальных интересов личности, что является юридическим выражением социального статуса. Особый правовой статус — это юридически утвержденный статус. Исходя из этого, человек обладает особыми правами, свободами и обязанностями, уточняющими и дополняющими или ограничивающими его общий правовой статус. Понятие, виды правовых ограничений как отмечает А. В. Малько «широко используются в различных областях права» [11].

Как отмечают Э. З. Иждаветова, Э. Л. Исаева «Правовые ограничения в правовом положении заключенных представлены в весьма большом объеме по сравнению с основополагающими правами и свободами личности. В этом заключается особенность правового статуса лиц, отбывающих наказание, в формировании которой большую роль играют органы исполнительной власти в границах предоставленной им компетенции, они непосредственно, как первичные, устанавливают права и обязанности заключенных» [12].

Общий (или конституционный) правовой статус — это статус личности. Он определен как основной статус Конституцией Кыргызской Республики и является универсальным. Это не зависит от ситуации. Содержание такого положения определяется основным законом государства и этими правами и обязанностями. В общий правовой статус не входят субъективные права и обязанности, вытекающие из деятельности субъектов и характера их правоотношений. Общая правовая позиция рассматривается как отправная точка для всех других позиций. Конституционно-правовой статус не может включать в себя все права и свободы гражданина в его стране. Если бы был принят такой «всеобъемлющий подход», то Конституция отставала бы в развитии правового регулирования в той части, где закрепляются основные права, свободы и обязанности граждан, а потому не была бы в полной мере ей отвечающей.

Таким образом, правовой статус личности характеризуется определенной двойственностью. С одной стороны, действующим законодательством Кыргызской Республики не конкретизированы различные категории субъектов права. Итак, правовому статусу лиц отбывающих наказание свойственны следующие признаки; право и обязанности законодательно регулированы посредством сохранения и ограничения, и конкретизации; временно ограничены на время отбывания наказания или определенное время после отбытия наказания (судимость); оно производно от общего правового статуса; охватывает различные отрасли права.

#### *Список литературы:*

1. Юлдашов К. К. О правовом статусе лиц, заключенных под стражу в порядке меры пресечения // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2016. №12. С. 64-67.
2. Четвернин В. А. Демократическое конституционное государство: введение в теорию. М.: ИГПАН, 1993. 140 с.
3. Тихомирова Л. В., Тихомиров М. Ю. Юридическая энциклопедия. М.: Юринформцентр, 2001. 971 с.
4. Якимов А. Ю. Статус субъекта права (теоретические вопросы) // Государство и право. 2003. №4. С. 5-10.
5. Новикова Ю. С. Правовое состояние как категория права: Дис. ... канд. юрид. наук. Екатеринбург, 2005.

6. Витрук Н. В. Общая теория правового положения личности. М.: Норма, 2018. 123 с.
7. Воеводин Л. Д. Юридический статус личности в России. М.: Инфра. 1997.
8. Ашеулов А. Т. Конституционное право Республики Казахстан. Алматы, 2001.
9. Горшенев В. М. Структура правового статуса гражданина в свете Конституции СССР 1977 года // Правопорядок и правовой статус личности в развитом социалистическом обществе в свете Конституции СССР 1977 года. Саратов. 1980.
10. Матузов Н. И. Правовая система и личность. Саратов, 1987.
11. Матузова Н. И., Малько А. В. Теория государства и права. М., 2001.
12. Иждавлетова Э. З., Исаева Л. А. Понятие правового положения лиц, отбывающих уголовное наказание // E-Scio. 2019. №2 (29). С. 108-111.

*References:*

1. Yuldashov, K. K. (2016). O pravovom statuse lits, zaklyuchennykh pod strazhu v poryadke mery presecheniya. *Izvestiya VUZov Kyrgyzstana*, (12), 64-67. (in Russian).
2. Chetvernin, V. A. (1993). *Demokraticeskoe konstitutsionnoe gosudarstvo: vvedenie v teoriyu*. Moscow. (in Russian).
3. Tikhomirova, L. V., & Tikhomirov, M. Yu. (2001). *Yuridicheskaya entsiklopediya*. Moscow. (in Russian).
4. Yakimov, A. Yu. (2003). Status sub"ekta prava (teoreticheskie voprosy). *Gosudarstvo i pravo*, (4), 5-10. (in Russian).
5. Novikova, Yu. S. (2005). *Pravovoe sostoyanie kak kategoriya prava*. Ekaterinburg. (in Russian).
6. Vitruk, N. V. (2018). *Obshchaya teoriya pravovogo polozheniya lichnosti*. Moscow. (in Russian).
7. Voevodin, L. D. (1997). *Yuridicheskii status lichnosti v Rossii*. Moscow. (in Russian).
8. Asheulov, A. T. (2001). *Konstitutsionnoe pravo Respubliki Kazakhstan*. Almaty. (in Russian).
9. Gorshenev, V. M. (1980). *Struktura pravovogo statusa grazhdanina v svete Konstitutsii SSSR 1977 goda*. In *Pravoporyadok i pravovoi status lichnosti v razvitom sotsialisticheskom obshchestve v svete Konstitutsii SSSR 1977 goda*, Saratov. (in Russian).
10. Matuzov, N. I. (1987). *Pravovaya sistema i lichnost'*. Saratov. (in Russian).
11. Matuzova, N. I., & Mal'ko, A. V. (2001). *Teoriya gosudarstva i prava*. Moscow. (in Russian).
12. Izhdavletova, E. Z., & Isaeva, L. A. (2019). Ponyatie pravovogo polozheniya lits, otbyvayushchikh ugolovnoe nakazanie. *E-Scio*, (2 (29)), 108-111. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 19.08.2024 г.

Принята к публикации  
23.08.2024 г.

*Ссылка для цитирования:*

Орозбаева Ж. М. Правовой статус осужденных лиц // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 332-336. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/35>

*Cite as (APA):*

Orozbaeva, Zh. (2024). Legal Status of Convicted Persons. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 332-336. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/35>



УДК 343

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/36>

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ СУИЦИДАЛЬНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ И НАРКОТИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ: АНАЛИЗ ПРИЧИН И ПОДХОДЫ К ПРОФИЛАКТИКЕ**

©*Акматова А. Т., ORCID 0000-0002-2791-4238, SPIN-код: 8763-6830, д-р юрид. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, quelle-osh@mail.ru*

## **RELATIONSHIP OF SUICIDAL TENDENCIES AND DRUG DEPENDENCE: ANALYSIS OF CAUSES AND APPROACHES TO PREVENTION**

©*Akmatova A., ORCID 0000-0002-2791-4238, SPIN-code: 8763-6830, Dr. habil., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, quelle-osh@mail.ru*

*Аннотация.* Актуальность статьи обусловлена высокой смертностью среди наркозависимых с тяжелыми психическими и социальными последствиями. Понимание причин и факторов, способствующих суицидальному поведению среди наркозависимых, является ключом к разработке эффективных профилактических и реабилитационных программ. Автор акцентирует внимание на тревожный аспект наркотической зависимости — высокий риск суицидальных тенденций среди наркозависимых. Наркотическая зависимость часто сопровождается тяжелыми психическими расстройствами, такими как депрессия, тревожные расстройства и посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР). Эти расстройства, в свою очередь, усиливают суицидальные мысли и поведение. В статье автор делает научный обзор по существующим исследованиям по взаимосвязи между наркотической зависимостью и суицидальными мыслями и поведением. На основе изучения международного опыта отмечается важность семейной и общественной поддержки в предотвращении суицидальных попыток. На основе полученных результатов сформулированы выводы, основанные на обзорах психологических, социальных и биологических факторов, способствующих суицидальному риску среди наркозависимых, направленных на проведение оценки существующих программ профилактики суицида среди наркозависимых. Основные положения и выводы могут быть использованы при изучении вопроса сохранения института семьи, отмечая важность семейной и общественной поддержки в предотвращении суицидальных попыток. Проблема наркотической зависимости представляет собой одну из наиболее серьезных угроз для здоровья и благополучия общества.

*Abstract.* The relevance of the article is due to the high mortality rate among drug addicts and the severe mental and social consequences of drugs. Understanding the causes and factors that contribute to suicidal behavior among drug addicts is key to developing effective prevention and rehabilitation programs. The author focuses on the alarming aspect of drug addiction — the high risk of suicidal tendencies among drug addicts. Drug addiction is often accompanied by severe mental disorders such as depression, anxiety disorders and post-traumatic stress disorder (PTSD). These disorders, in turn, increase suicidal thoughts and behavior. In the article, the author provides a scientific review of existing research on the relationship between drug addiction and suicidal thoughts and behavior. Based on a study of international experience, the importance of family and community support in preventing suicide attempts is noted. Based on the results obtained, conclusions are formulated based on reviews of psychological, social and biological factors contributing to suicide risk among drug addicts, aimed at evaluating existing suicide prevention

programs among drug addicts. The main provisions and conclusions can be used when studying the issue of preserving the institution of family, noting the importance of family and public support in preventing suicide attempts. Drug addiction poses one of the most serious threats to the health and well-being of society.

*Ключевые слова:* наркотическая зависимость, суицид, профилактика, реабилитация.

*Keywords:* drug addiction, suicide, prevention, rehabilitation.

Вопросы исследования взаимосвязи суицидальных тенденций и наркотической зависимости показывают, что наркозависимые люди чаще совершают попытки самоубийства по сравнению с общим населением. Чем же объясняется высокий риск суицида среди наркозависимых, понимание причин этой взаимосвязи поможет разработать более эффективные профилактические меры. Причины суицидальных тенденций среди наркозависимых могут быть связаны с психическими расстройствами, социальными факторами, стигмой, а также физиологическими последствиями употребления наркотиков. Суицид у наркоманов стало распространенной, к сожалению большинство пациентов – женщины, которые имели семейный анамнез суицидального поведения, чаще это детские травмы, депрессии и физические расстройства. По результатам исследований Алекса Роя 449 наркозависимых пациентов от опиатов и кокаина, из них 175 пациентов пытались когда-либо совершить суицид. «Пациенты, которые пытались покончить жизнь самоубийством, также имели больше сопутствующих заболеваний в течение жизни с тяжелой депрессией и алкогольной зависимостью, и больше принимали антидепрессанты» [1]

Ю. Е. Разводовский концентрирует внимание на употребление опиатов, сопутствующие расстройства и преступной деятельности среди наркозависимых лиц как одного из факторов риска. Исследования, проведенные в Белоруссии Ю. Е. Разводовским показывают, что за последние два десятилетия в Беларуси резко возросло потребление запрещенных наркотиков. Самоубийство является пятой по значимости причиной смерти среди наркозависимого населения в этой стране. За период с 1995 по 2010 год в Беларуси было зарегистрировано 92 случая самоубийства (84 мужчины, средний возраст  $34,9 \pm 1,2$  и 8 женщин, средний возраст  $35,6 \pm 1,4$ ) среди наркоманов. 92,4% жертв самоубийств употребляли опиаты. 53,3% наркоманов имели судимость. Большинство жертв самоубийств (68%) страдали коморбидными расстройствами. Наиболее распространенными расстройствами были вирусный гепатит (30%), ВИЧ (20%) и алкогольная зависимость (18%). 95,7% наркоманов совершили самоубийство через повешение [2].

Концептуальная модель суицидального поведения была разработана Б. С. Положием [3] Данная модель помогает понять различные аспекты суицидального поведения, которые включают причины, факторы риска, защитные механизмы и стратегии предотвращения.

Исследование И. Б. Власовой «Суицидальное поведение больных наркоманией» [4] посвящено изучению особенностей суицидального поведения у лиц, страдающих наркоманией, где были рассмотрены следующие аспекты: психологические и социальные факторы; медицинские и психиатрические аспекты; профилактика и лечение. Наркозависимые часто страдают от депрессии и тревожных расстройств, все эти факторы усиливают суицидальные мысли и поведение. Постоянное употребление наркотиков только усиливает психическое состояние наркозависимого. Как часто люди с наркозависимостью часто испытывают чувство беспомощности, вины и стыда, которые постепенно приводит к низкой самооценке и увеличивает риск суицидальных попыток. Применение наркотиков

повышает уровень импульсивности и агрессии, что способствует внезапным и необдуманным суицидальным действиям. Наркозависимые часто отстраняются от семьи, друзей, одиночество и страх, что все узнают о пристрастии, о пагубной привычке приводит к социальной изоляции, все эти факторы приводят к усилению суицидальных настроений.

Что же происходит в семье? Это прежде всего семейные конфликты. Проблемы в семье, такие как насилие, непонимание и отсутствие поддержки, могут способствовать суицидальным попыткам у наркоманов. Наркотические вещества влияют на центральную нервную систему, изменяя химический состав мозга, приводящий к суицидальным мыслям и поведению. Хроническое употребление опиоидов, амфетаминов и кокаина связано с повышенным риском суицида. У наркозависимых часто наблюдаются сопутствующие соматические заболевания (ВИЧ/СПИД, гепатит, сердечно-сосудистые заболевания), которые могут усиливать чувство безнадежности и увеличивать риск суицидальных действий. Мальцев А. Е., Шешунов И. В., Зыков В. В. [5] провели исследование самоубийств в Кировской области. Было изучено 13963 случая завершённых самоубийств на 1993-2008 гг. К сожалению, стоит отметить, что женщины, находящиеся на стадии алкогольного опьянения чаще склонны к суициду, а частым способом суицида является механическое асфиксия.

Х. Бласко-Фонтецилла, И. Жоссент, С. Безиат, С. Гийом, Э. Бака-Гарсия, Ж. де Леон, П. Курте в исследовании проанализировали взаимосвязь между часто повторяющимися попытками самоубийства и показателями зависимости от суицидального поведения во Франции. Было исследовано 994 лиц, пытавшихся покончить с собой, проживающих в Монпелье [6].

В Бискайе Испания М. Айартзагена, Б. Морентин было проведено исследование с 2016 г по 2018 г, где было зафиксировано 272 самоубийств, 12% были в возрасте от 14 до 34 лет, 35% были в возрасте от 35 до 55 лет [7].

Следует отметить, что в США распространилась тенденция употребления рецептурными лекарственными препаратами. Исследования, проведенные М. Боргшулте, А. Корредор-Валдрон, Г. Маршал показывают, что суицид среди белых значительно уменьшился. Наркозависимые были в основном среднего возраста злоупотребляли наркотиками и алкоголь, что послужило причиной самоубийства. Авторы исследования М. Боргшулте, А. Корредор-Валдрон, Г. Маршал отмечают результативный традиционный подход для предотвращения суицидов врачи-наркологи используют профессиональное лечение. Была разработана специальная тактика совместно с правоохранительными органами: аптеки сообщают имена как пациента, так и выписывающего рецепт врача в центральный банк данных. Была проведена классификация лекарственных препаратов и был утвержден список. Лечащие врачи постоянно работают с пациентами для предотвращения случаев суицида. Авторами исследований была разработана проекция моделирования поведения наркомана. «В этой модели самоубийство происходит, когда привычка к наркотикам становится неустойчивой — например, из-за ограничений на доступ к наркотикам — а также когда боль наркомана, не связанная с отказом от них, становится невыносимой — например, из-за эмоциональной боли или депрессии. В соответствии с существующими исследованиями мы предполагаем, что последнее находится вне контроля наркомана, и мы называем это неотъемлемым риском, поскольку это не обязательно связано с потерей доступа к наркотикам. Наркоманы также выбирают, сколько усилий приложить для выздоровления, что в сочетании с эффективностью лечения наркотической зависимости определяет процент выздоровевших наркоманов. Таким образом, у наркоманов есть два возможных пути выхода из зависимости: лечение наркозависимости или самоубийство» [8].

Самый главный итогом исследования было заключение, что доступность к лекарственным препаратам влияет на уровень самоубийства. Какова же ситуация по суицидам в Кыргызской Республике? Команда под эгидой ЮНИСЕФ был выпущен отчет исследований в Кыргызской Республике «Анализ ситуации в области суицида и суицидальных попыток среди подростков и молодежи в Кыргызстане» [9].

На основании данных, подготовленных Национальным Статистическим комитетом Кыргызской Республики, в 2022 г в Кыргызской Республике было совершено 2515 случаев насильственной смерти, из них 341 случаев самоубийств, мужчин — 278, женщин — 63 [10].

Всемирная организация здравоохранения отметила, что суицидальная активность остается высокой по сравнению с другими странами Центральной Азии. Уровень суицидов составляет около 6,4 на 100 000 человек. Суициды среди мужчин встречается чаще, чем среди женщин, что это типично для большинства стран мира. Но к сожалению молодежь и подростки находятся в зоне высокого риска, что вызывает серьезное беспокойство у властей.

Какие подходы можно рассмотреть подходы к профилактике суицида у наркозависимых? Это прежде всего квалифицированная медицинская помощь. Проведение групповых и индивидуальных сессий, направленных на лечение наркотической зависимости. Одним из самых важных факторов профилактики является социальная программа поддержки наркозависимых. Так, например, Акматова А. Т. отмечает, что официальные государственными организациями могут быть разработаны программы социальной поддержки наркопациентов, направленные на помощь в трудоустройстве, обучение новым навыкам и восстановлению социальных связей.

Автор предлагает проект «Живи» в рамках национальной программы по предотвращению суицидов в Кыргызской Республике. Основными целями национальной программы стали: 1. Снижение уровня суицидов путем оказания своевременной медицинской помощи и проведением профилактических мер. 2. Повышение осведомленности общественности о проблемах психического здоровья и факторах риска суицида. 3. Обучение специалистов не только медицинских работников, педагогов, но и социальных работников в области психического здоровья и предотвращения суицидов. 4. Поддержка уязвимых групп путем оказания психологической и социальной поддержки людям, которые находятся в группе риска.

По мнению автора, ключевыми компонентами программы являются информационно-просветительская работа, где можно проводить компании в СМИ и образовательных учреждениях по повышению информированности о суицидальных рисках путем распространения информационных материалов, брошюр и буклетов. Использование горячих линий психологической помощи, доступных круглосуточно станет приоритетом в создании служб поддержки. Основной целью проекта «Живи» станет поддержка подростков и молодежи, находящихся в группе риска суицида. В рамках проекта можно провести регулярные встречи для подростков, проводить обучающие семинары для родителей и педагогов по выявлению признаков депрессии и суицидальных мыслей у детей. Можно проводить консультации в режиме онлайн-платформы. Ожидаемым результатом станет информированность и повышение уровня осведомленности подростков о проблемах психического здоровья. И конечно снижение числа суицидальных попыток среди молодежи. Данные меры смогли бы стать комплексом мер по решению проблемы суицидов и созданию условий для улучшения психического здоровья населения Кыргызской Республики.

Изучение взаимосвязи между наркотической зависимостью и суицидальными тенденциями имеет критическое значение для разработки эффективных мер по предотвращению суицидов среди наркозависимых. Решение данного вопроса поможет

улучшить понимание проблемы, повысить качество медицинской и психологической помощи, а также снизить уровень стигматизации и социальной изоляции наркозависимых. В конечном итоге, все это будет способствовать созданию более здорового и безопасного общества, где каждый человек может получить необходимую поддержку и помощь.

*Список литературы:*

1. Roy A. Characteristics of drug addicts who attempt suicide // *Psychiatry research*. 2003. V. 121. №1. P. 99-103. [https://doi.org/10.1016/S0165-1781\(03\)00206-3](https://doi.org/10.1016/S0165-1781(03)00206-3)
2. Razvodovsky Y. E. 2154–Risk factors for suicide among drug dependent individuals // *European Psychiatry*. 2013. V. 28. P. 1. [https://doi.org/10.1016/S0924-9338\(13\)77035-4](https://doi.org/10.1016/S0924-9338(13)77035-4)
3. Положий Б. С. Концептуальная модель суицидального поведения // *Суицидология*. 2015. Т. 6. №1(18). С. 3-7.
4. Власова И. Б. Суицидальное поведение больных наркоманией // *Вопросы наркологии*. 2009. №2. С. 23-28.
5. Мальцев А. Е., Шешунов И. В., Зыков В. В. Комплексное исследование завершённых самоубийств в Кировской области // *Медицинская экспертиза и право*. 2010. №5. С. 32-34.
6. Blasco-Fontecilla H., Jaussent I., Beziat S., Guillaume S., Baca-Garcia E., de Leon J., Courtet P. P-12-Major suicide repeaters: patients addicted to suicidal behaviour? An exploratory study // *European Psychiatry*. 2012. V. 27. №S1. P. 1-1. [https://doi.org/10.1016/S0924-9338\(12\)74179-2](https://doi.org/10.1016/S0924-9338(12)74179-2)
7. Aiartzaguena M., Morentin B. Risk factors for completed suicide in young people and middle-aged adults: Population forensic study // *Spanish journal of legal medicine*. 2022. V. 48. №2. P. 53-59. <https://doi.org/10.1016/j.remle.2021.09.002>
8. Borgschulte M., Corredor-Waldron A., Marshall G. A path out: Prescription drug abuse, treatment, and suicide // *Journal of Economic Behavior & Organization*. 2018. V. 149. P. 169-184. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2018.03.006>
9. Deiana C., Giua L. The intended and unintended effects of opioid policies on prescription opioids and crime // *The BE Journal of Economic Analysis & Policy*. 2021. V. 21. №2. P. 751-792. <https://doi.org/10.1515/bejeap-2020-0253>
10. Акматова А. Т. Семейная реабилитация наркозависимых: стратегии возвращения и восстановления семейных отношений на примере международного опыта // *Научное обозрение. Серия 2: Гуманитарные науки*. 2024. №4. С. 152-160.

*References:*

1. Roy, A. (2003). Characteristics of drug addicts who attempt suicide. *Psychiatry research*, 121(1), 99-103. [https://doi.org/10.1016/S0165-1781\(03\)00206-3](https://doi.org/10.1016/S0165-1781(03)00206-3)
2. Razvodovsky, Y. E. (2013). 2154–Risk factors for suicide among drug dependent individuals. *European Psychiatry*, 28, 1. [https://doi.org/10.1016/S0924-9338\(13\)77035-4](https://doi.org/10.1016/S0924-9338(13)77035-4)
3. Polozhii, B. S. (2015). Kontseptual'naya model' suitsidal'nogo povedeniya. *Suitsidologiya*, 6(1 (18)), 3-7. (in Russian).
4. Vlasova, I. B. (2009). Suitsidal'noe povedenie bol'nykh narkomaniei. *Voprosy narkologii*, (2), 23-28. (in Russian).
5. Mal'tsev, A. E., Sheshunov, I. V., & Zykov, V. V. (2010). Kompleksnoe issledovanie zavershennykh samoubiystv v Kirovskoi oblasti. *Meditinskaya ekspertiza i pravo*, (5), 32-34. (in Russian).
6. Blasco-Fontecilla, H., Jaussent, I., Beziat, S., Guillaume, S., Baca-Garcia, E., de Leon, J., & Courtet, P. (2012). P-12-Major suicide repeaters: patients addicted to suicidal behaviour? An

exploratory study. *European Psychiatry*, 27(S1), 1-1. [https://doi.org/10.1016/S0924-9338\(12\)74179-2](https://doi.org/10.1016/S0924-9338(12)74179-2)

7. Aiartzaguena, M., & Morentin, B. (2022). Risk factors for completed suicide in young people and middle-aged adults: Population forensic study. *Spanish journal of legal medicine*, 48(2), 53-59. <https://doi.org/10.1016/j.remle.2021.09.002>

8. Borgschulte, M., Corredor-Waldron, A., & Marshall, G. (2018). A path out: Prescription drug abuse, treatment, and suicide. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 149, 169-184. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2018.03.006>

9. Deiana, C., & Giua, L. (2021). The intended and unintended effects of opioid policies on prescription opioids and crime. *The BE Journal of Economic Analysis & Policy*, 21(2), 751-792. <https://doi.org/10.1515/bejeap-2020-0253>

10. Akmatova, A. T. (2024). Semeinaya reabilitatsiya narkozavisimykh: strategii vozvrashcheniya i vosstanovleniya semeinykh otnoshenii na primere mezhdunarodnogo opyta. *Nauchnoe obozrenie. Seriya 2: Gumanitarnye nauki*, (4), 152-160. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 20.08.2024 г.

Принята к публикации  
29.08.2024 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Акматова А. Т. Взаимосвязь суицидальных тенденций и наркотической зависимости: анализ причин и подходы к профилактике // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 337-342. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/36>

*Cite as (APA):*

Akmatova, A. (2024). Relationship of Suicidal Tendencies and Drug Dependence: Analysis of Causes and Approaches to Prevention. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 337-342. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/36>

УДК 343

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/37>

## ИНТЕРНЕТ-МОШЕННИЧЕСТВО ПРИ НЕЛЕГАЛЬНОЙ ПРОДАЖЕ ПРЕПАРАТОВ, СОДЕРЖАЩИХ НАРКОТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

©*Акматова А. Т.*, ORCID 0000-0002-2791-4238, SPIN-код: 8763-6830, *д-р юрид. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, quelle-osh@mail.ru*

## INTERNET FRAUD IN THE ILLEGAL SALE OF DRUGS CONTAINING NARCOTIC DRUGS

©*Akmatova A.*, ORCID 0000-0002-2791-4238, SPIN-code: 8763-6830, *Dr. habil., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan, quelle-osh@mail.ru*

*Аннотация.* Рассматривается актуальная проблема интернет-мошенничества в контексте нелегальной продажи препаратов, содержащих наркотические средства. Анализируются основные способы и методы, которыми преступники используют сеть для продажи запрещенных веществ, обходя законодательные ограничения. Исследуются особенности интернет-мошенничества, связанного с нелегальной продажей препаратов, содержащих наркотические средства. Рассматриваются распространенные схемы обмана, используемые злоумышленниками в онлайн-пространстве, такие как поддельные интернет-аптеки, фальшивые сайты и скрытые платформы в даркнете. Освещаются правовые и этические аспекты данного явления, а также предлагаются меры по борьбе с интернет-мошенничеством в этой сфере. Исследование основывается на анализе законодательства, судебной практики и академических источников, что позволяет выявить ключевые вызовы и рекомендации для улучшения правопорядка в онлайн-продажах наркотических препаратов.

*Abstract.* The article considers the current problem of Internet fraud in the context of the illegal sale of drugs containing narcotics. The main methods and techniques by which criminals use the network to sell illegal substances, bypassing legislative restrictions, are analyzed. The features of Internet fraud associated with the illegal sale of drugs containing narcotics are investigated. Common fraud schemes used by criminals in the online space, such as fake online pharmacies, fake sites and hidden platforms on the darknet, are considered. The legal and ethical aspects of this phenomenon are highlighted, and measures to combat Internet fraud in this area are proposed. The study is based on the analysis of legislation, judicial practice and academic sources, which allows us to identify key challenges and recommendations for improving law and order in the online sale of narcotic drugs.

*Ключевые слова:* интернет-мошенничество, наркотики, аптеки, запрещенные средства.

*Keywords:* internet fraud, drugs, pharmacies, prohibited substances.

Интернет-мошенничество при нелегальной продаже препаратов, содержащих наркотические средства, представляет собой растущую угрозу для общественного здоровья и безопасности. В эпоху цифровизации интернет стал неотъемлемой частью повседневной жизни, предоставляя новые возможности для бизнеса и торговли. Однако наряду с легальными операциями в онлайн-пространстве активно развиваются и незаконные схемы, связанные с продажей запрещенных веществ. Это явление имеет множество негативных

последствий, включая подрыв доверия к медицинским учреждениям, увеличение числа случаев наркотической зависимости и серьезные риски для здоровья потребителей.

Интернет неотъемлемая часть современного мира, предоставляющая новые возможности для торговли по всему миру, обмену и получению информации по бизнесу. К большому сожалению наряду с ростом легальной интернет-торговли увеличиваются и масштабы незаконной деятельности, в том числе продажи препаратов, содержащих наркотические вещества. Интернет-мошенничество в этой области представляет серьезную угрозу для общественного здоровья и безопасности. Нелегальные онлайн-аптеки и другие платформы предлагают широкий ассортимент препаратов, которые можно приобрести без рецепта. Среди них часто встречаются наркотические средства, такие как опиоиды, стимулирующие и седативные вещества. Эти препараты могут быть поддельными, что увеличивает риски для здоровья потребителей. Кроме того, продавцы используют различные методы мошенничества, включая подделку рецептов и документов, что осложняет борьбу с этой проблемой.

Исследователями были изучены 9300 сообщений на сайт Sipulitori. К большому удивлению 72 % информации требуют тем, которые связаны с наркотиками. Сообщения, объединенные одной темой по употреблению наркотиков составило 2329, то есть 25% всех сообщений, большая группа сообщений осталась не изученной из-за большой зашифровки текстов сообщений [1].

К сожалению, на больших пространствах интернета люди активно обсуждают употребление марихуаны и опиоидов на сайте Reddit [2].

Реализаторы лекарственных препаратов, содержащих наркотики, используют социальные страницы и интернет ресурсы. Молодежь часто использует такие известные приложения как Snapchat, Instagram и WhatsApp. Данные приложения характеризуются тем, что они удобны в установлении контактов с реализаторами и покупателями.

Исследователями был проведен международный онлайн опрос 358 наркозависимых, которые использовали приложения для доступа к наркотикам. Традиционное приобретение наркотиков через друзей по системе «рука - руке» всегда предпочтительнее и надежнее, что позволило прийти к выводу, что данная система «рука - руке» стала жизнеспособным вариантом доступа к наркотикам [3].

Некоторые авторы Натаржан, Кларк и Джонсон считают, что использование мобильных приложений и по распространению наркотиков всегда удобны и просты [4].

В свою очередь использование всемирной паутины показывают «эффективность» по реализации лекарственных препаратов [5].

Как отмечают авторы [6] функционируют «открытые» [7] и «закрытые» рынки реализации наркотиков [8].

Как отмечают авторы «В 2000-х годах возникли новые типы рынков наркотиков, на которых веб-сайты использовались для продажи наркотиков напрямую потребителям.

Списки адресов электронной почты и веб-сайты, предлагающие психоактивные фармацевтические препараты [9], рецептурные лекарства [10] и новые или новые психоактивные вещества [11] многие из которых были «законными» в некоторых частях мира. Продажа психоактивных веществ через Интернет сохранила некоторые черты открытых рынков, в которых каждый мог совершать покупки, не нуждаясь в социальной связи с поставщиком, но также и некоторые особенности закрытых рынков, в которых покупатели могли оставаться в комфорте своего дома во время продажи психоактивных веществ через Интернет. Однако товары необходимо было доставлять по почте, а платежи на таких веб-сайтах (а также их общее использование) могли отслеживаться властями [12].



Можно утверждать при покупке через интернет торговцы привлекают внимание правоохранительных органов. Как выразились Фрит и МакЭлви, необходимость не прослыть торговцем наркотиками [компенсируется] более острой потребностью прослыть торговцем наркотиками [11]. Какую политику ведут торговцы, прежде всего, это получение прибыль путем анонимности местонахождения. В июне 2011 г было внимание первому крипторынку наркотиков после публикации блоге Gawker (<https://gog.su/DdXA>).

Сразу же стали возникать вопросы можно ли открыто продавать так открыто??? Продавцы наркотиков специально разрабатывают стратегии для минимизации рисков обнаружения и ареста указывает на один из успехов продажи наркотиков через онлайн это прежде всего анонимность торговцев (<https://gog.su/DdXA>).

В 1990 годы с появлением и распространением интернета начали развиваться онлайн-аптеки. Предложение о заказе наркотических препаратов без посещения аптек через смартфоны стала удобной и доступной. Как только появились онлайн продажи встали вопросы регулирования и контроля со стороны медицинских органов. К сожалению, оценить масштабы нелегального рынка рецептурных препаратов является сложной задачей из-за скрытого характера и разнообразия форм нелегальной торговли. Основными факторами, которые влияют на масштабы нелегального рынка, такие как спрос на дешевые ли недоступные легальные препараты, сложности с доступом к медицинским услугам [13].

Какие методы мошенничества существуют на просторах интернета??? Мошенничество в области продажи рецептурных препаратов может включать различные методы из-за высокой стоимости многих лекарственных средств и их потенциально большой целевой аудитории. Продажа поддельных или поддельно упакованных лекарств. Это один из наиболее опасных видов мошенничества, когда лекарства, претендующие на быть оригинальными и качественными, на самом деле являются фальшивками.

Подобные лекарства могут содержать неправильные ингредиенты, иметь недостаточное количество активных веществ или даже быть полностью бездейственными. Во многих странах продажа определенных рецептурных препаратов требует наличия рецепта от врача. Мошенники могут предлагать такие препараты без необходимости в рецепте, нарушая законодательство и подвергая потребителей риску. Мошенники могут создавать фальшивые веб-сайты аптек или онлайн-аптек, подражая известным и доверенным брендам, чтобы собирать личные данные или финансовую информацию у потребителей.

Борьба с мошенничеством в области продажи рецептурных препаратов требует сотрудничества между правоохранительными органами, регуляторными организациями, фармацевтическими компаниями и потребителями для обеспечения безопасности и достоверности медицинских продуктов.

Основными методами борьбы с мошенничеством являются:

Законодательные меры: существующие законы и международные соглашения; оценка эффективности законодательных мер.

Технические меры: использование технологий для отслеживания и блокировки нелегальных продаж; примеры успешных технологических решений.

Образовательные кампании: повышение осведомленности населения о рисках и методах защиты; оценка эффективности образовательных программ.

Мошенничество в интернет-торговле принимает множество форм, каждая из которых может привести к значительным потерям для потребителей и компаний. Мошенники создают поддельные веб-сайты или отправляют электронные письма, которые выглядят как сообщения от известных компаний или банков. Цель — заставить пользователей раскрыть свои личные данные, такие как пароли и номера кредитных карт. Пользователь получает

письмо якобы от своего банка с просьбой обновить информацию о счете. Переходя по ссылке, он попадает на поддельный сайт и вводит свои данные, которые затем используются мошенниками для кражи средств.

Мошенники создают поддельные интернет-магазины, которые предлагают товары по невероятно низким ценам. После оплаты покупатель не получает заказанные товары. Мошенники получают доступ к данным кредитных карт пользователей и используют их для несанкционированных покупок. Пользователь вводит данные своей кредитной карты на небезопасном сайте. Мошенники перехватывают эту информацию и используют её для совершения покупок или обналичивания средств. Покупатель совершает покупку, а затем подает жалобу в банк, утверждая, что не получал товар или что покупка была несанкционированной. Банк возвращает деньги покупателю, а продавец теряет и товар, и деньги.

Исследование данной проблемы имеет высокую научную значимость, так как способствует развитию теоретических и практических подходов к борьбе с интернет-мошенничеством. Оно может помочь в разработке новых законодательных и технических мер, направленных на пресечение незаконной торговли наркотическими препаратами в интернете.

Практическая применимость исследования заключается в возможности использования его результатов для улучшения методов мониторинга и регулирования онлайн-торговли, повышения осведомленности населения о рисках и способах защиты, а также совершенствования международного сотрудничества в данной области.

Таким образом, исследование интернет-мошенничества при нелегальной продаже препаратов, содержащих наркотические средства, является крайне актуальным в условиях современного общества. Решение данной проблемы требует комплексного подхода, включающего законодательные, технические и образовательные меры, направленные на защиту здоровья и безопасности граждан.

#### *Список литературы*

1. Haasio A., Harviainen J. T., Savolainen R. Information needs of drug users on a local dark Web marketplace // *Information Processing & Management*. 2020. V. 57. №2. P. 102080. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2019.102080>
2. Cross C. Is online fraud just fraud? Examining the efficacy of the digital divide // *Journal of Criminological Research, Policy and Practice*. 2019. V. 5. №2. P. 120-131. <https://doi.org/10.1177/17488958198359>
3. Moyle L. et al. # Drugsforsale: An exploration of the use of social media and encrypted messaging apps to supply and access drugs // *International Journal of Drug Policy*. 2019. V. 63. P. 101-110. <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2018.08.005>
4. Reiboldt W., Vogel R. E. A critical analysis of telemarketing fraud in a gated senior community // *Journal of Elder Abuse & Neglect*. 2001. V. 13. №4. P. 21-38. [https://doi.org/10.1300/J084v13n04\\_02](https://doi.org/10.1300/J084v13n04_02)
5. Haroscopos A. Drug dealing in open-air markets. DIANE Publishing, 2005. №31.
6. Spalek B. Regulation, White-Collar Crime and the Bank of Credit and Commerce International // *The Howard Journal of Criminal Justice*. 2001. V. 40. №2. P. 166-179.
7. Littlejohn C., Baldacchino A., Schifano F., Deluca P. Internet pharmacies and online prescription drug sales: a cross-sectional study // *Drugs: education, prevention and policy*. 2005. V. 12. №1. P. 75-80. <https://doi.org/10.1080/0968763042000275326>

8. Hillebrand J., Olszewski D., Sedefov R. Legal highs on the Internet // Substance use & misuse. 2010. V. 45. №3. P. 330-340. <https://doi.org/10.3109/10826080903443628>
9. Moyle L., Childs A., Coomber R., Barratt M. J. Drugsforsale: An exploration of the use of social media and encrypted messaging apps to supply and access drugs // International Journal of Drug Policy. 2019. V. 63. P. 101-110. <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2018.08.005>
10. Reuter P., Caulkins J. P. Illegal ‘lemons’: price dispersion in cocaine and heroin markets // Bulletin on Narcotics. – 2004. – Т. 56. – №. 1-2. – С. 141-165.
11. Grabosky P. The internet, technology, and organized crime // Asian Journal of Criminology. 2007. V. 2. P. 145-161. <https://doi.org/10.1007/s11417-007-9034-z>
12. Chen L. The rise of online scams and their impact on internet security // Journal of Information Security. 2011. V. 2, №4. P. 165-178.
13. Fader J. J. “Selling smarter, not harder”: Life course effects on drug sellers’ risk perceptions and management // International Journal of Drug Policy. 2016. V. 36. P. 120-129. <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2016.04.011>

#### References:

1. Haasio, A., Harviainen, J. T., & Savolainen, R. (2020). Information needs of drug users on a local dark Web marketplace. *Information Processing & Management*, 57(2), 102080. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2019.102080>
2. Cross, C. (2019). Is online fraud just fraud? Examining the efficacy of the digital divide. *Journal of Criminological Research, Policy and Practice*, 5(2), 120-131. <https://doi.org/10.1177/17488958198359>
3. Moyle, L., Childs, A., Coomber, R., & Barratt, M. J. (2019). # Drugsforsale: An exploration of the use of social media and encrypted messaging apps to supply and access drugs. *International Journal of Drug Policy*, 63, 101-110. <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2018.08.005>
4. Reiboldt, W., & Vogel, R. E. (2001). A critical analysis of telemarketing fraud in a gated senior community. *Journal of Elder Abuse & Neglect*, 13(4), 21-38. [https://doi.org/10.1300/J084v13n04\\_02](https://doi.org/10.1300/J084v13n04_02)
5. Haroscopos, A. (2005). *Drug dealing in open-air markets* (No. 31). DIANE Publishing.
6. Spalek, B. (2001). Regulation, White-Collar Crime and the Bank of Credit and Commerce International. *The Howard Journal of Criminal Justice*, 40(2), 166-179.
7. Littlejohn, C., Baldacchino, A., Schifano, F., & Deluca, P. (2005). Internet pharmacies and online prescription drug sales: a cross-sectional study. *Drugs: education, prevention and policy*, 12(1), 75-80. <https://doi.org/10.1080/0968763042000275326>
8. Hillebrand, J., Olszewski, D., & Sedefov, R. (2010). Legal highs on the Internet. *Substance use & misuse*, 45(3), 330-340. <https://doi.org/10.3109/10826080903443628>
9. Moyle, L., Childs, A., Coomber, R., & Barratt, M. J. (2019). # Drugsforsale: An exploration of the use of social media and encrypted messaging apps to supply and access drugs. *International Journal of Drug Policy*, 63, 101-110. <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2018.08.005>
10. Reuter, P., & Caulkins, J. P. (2004). Illegal ‘lemons’: price dispersion in cocaine and heroin markets. *Bulletin on Narcotics*, 56(1-2), 141-165.
11. Grabosky, P. (2007). The internet, technology, and organized crime. *Asian Journal of Criminology*, 2, 145-161. <https://doi.org/10.1007/s11417-007-9034-z>
12. Chen, L. (2011). The rise of online scams and their impact on internet security. *Journal of Information Security*, 2(4), 165-178.

13. Fader, J. J. (2016). "Selling smarter, not harder": Life course effects on drug sellers' risk perceptions and management. *International Journal of Drug Policy*, 36, 120-129. <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2016.04.011>

Работа поступила  
в редакцию 19.08.2024 г.

Принята к публикации  
24.08.2024 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Акматова А. Т. Интернет-мошенничество при нелегальной продаже препаратов, содержащих наркотические средства // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 343-348. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/37>

*Cite as (APA):*

Akmatova, A. (2024). Internet Fraud in the Illegal Sale of Drugs Containing Narcotic Drugs. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 343-348. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/37>

УДК 37.022

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/38>

## ПРИМЕНЕНИЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОМ ОБУЧЕНИИ

©*Ван Цзиньяо, Бишкекский государственный университет им. акад. К. Карасаева,  
г. Бишкек, Кыргызстан, 15732167057@163.com*

## APPLICATION AND EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PERSONALIZED LEARNING

©*Wang Jingyao, Bishkek State University, Bishkek, Kyrgyzstan, 15732167057@163.com*

*Аннотация.* Применение искусственного интеллекта в персонализированном обучении показало значительные преимущества, включая интеллектуальную оценку, рекомендацию ресурсов и оптимизацию преподавания, эффективно повышая эффективность обучения и вовлеченность. Однако этот процесс выявил и некоторые проблемы. *Во-первых*, технические проблемы и ограничения не позволяют искусственному интеллекту полностью адаптироваться к индивидуальным потребностям каждого ученика, а точность и надежность алгоритмов все еще нуждаются в дальнейшем совершенствовании. *Во-вторых*, вопросы конфиденциальности и безопасности данных становятся все более актуальными, и защита данных учащихся от злоупотреблений и утечки становится важной проблемой. Наконец, необходимо серьезно отнестись к проблемам системы и концепции образования, а также к тому, как внедрить технологию искусственного интеллекта, гарантируя качество обучения и интегрируя ее с традиционной моделью образования — это проблема, которую необходимо решить в современной образовательной сфере. Для решения этих проблем необходимо постоянно инвестировать в исследования и разработки, усилить защиту данных и в то же время способствовать обновлению образовательной системы и концепций, чтобы в полной мере реализовать потенциал искусственного интеллекта в персонализированном обучении.

*Abstract.* The application of artificial intelligence (AI) in personalized learning has demonstrated remarkable advantages, including intelligent assessment, resource recommendation, and teaching optimization, effectively enhancing learning outcomes and engagement. However, this process has also revealed several issues. Firstly, technical challenges and limitations hinder AI's ability to fully adapt to each student's individual needs, requiring further improvements in algorithm accuracy and reliability. Secondly, data privacy and security issues have become increasingly prominent, necessitating robust measures to protect student data from misuse and leakage. Lastly, challenges in the educational system and mindset must be addressed, focusing on how to integrate AI technology into traditional education models while maintaining teaching quality. To address these issues, continuous research and development, enhanced data protection, and the updating of educational systems and mindsets are required to fully harness the potential of AI in personalized learning.

*Ключевые слова:* искусственный интеллект, персонализированное обучение, оценка эффективности.

*Keywords:* artificial intelligence, personalized learning, effect evaluation.

В связи с быстрым развитием науки и техники сфера образования претерпевает беспрецедентные изменения. Традиционная модель образования уже не может удовлетворить индивидуальные и дифференцированные потребности студентов в обучении, а персонализированное обучение, как важная тенденция в современном образовании, может стимулировать интерес и мотивацию студентов к обучению, а также развивать их способность к самостоятельному обучению и инновационный дух. Поэтому эффективное внедрение персонализированного обучения стало актуальной проблемой в сфере образования [1].

Появление технологии искусственного интеллекта предлагает новое решение для персонализированного обучения. Благодаря анализу больших данных и алгоритмам машинного обучения искусственный интеллект способен глубоко изучить учебные данные студентов, выявить их особенности и закономерности обучения, а также предоставить персонализированные учебные ресурсы и предложения, основанные на потребностях и интересах студентов. Применение таких технологий может не только повысить эффективность и результативность обучения студентов, но и принести им более богатый и интересный опыт обучения. Однако применение ИИ в персонализированном обучении также сталкивается с некоторыми проблемами, например, как обеспечить безопасность и защиту конфиденциальности учебных данных студентов, как сделать технологию более адаптированной к потребностям преподавания и обучения различных дисциплин и областей, а также как оценить эффективность и влияние ИИ в персонализированном обучении. Поэтому выбранная тема направлена на глубокое изучение применения и оценки эффективности ИИ в персонализированном обучении с целью привнесения инноваций и изменений в сфере образования и содействия устойчивому развитию образования.

Изучение применения и оценки влияния искусственного интеллекта в персонализированном обучении имеет большое теоретическое значение. Способствовать более глубокому пониманию теории персонализированного обучения. Изучение того, как ИИ может обеспечить индивидуальную поддержку обучения в соответствии с индивидуальными различиями и интересами учащихся, поможет глубже понять смысл, принципы и методы персонализированного обучения, а также обогатить и улучшить теоретическую систему персонализированного обучения [2]. Во-вторых, это способствует развитию сферы образовательных технологий. Являясь важной частью образовательной технологии, изучение искусственного интеллекта в персонализированном обучении принесет новые перспективы и идеи в область образовательных технологий и будет способствовать инновациям и развитию образовательных технологий. Изучение применения и оценки эффекта искусственного интеллекта в персонализированном обучении также помогает обогатить и расширить исследовательские поля психологии образования, науки об обучении и других смежных дисциплин. Персонализированное обучение включает в себя учебную мотивацию студентов, стратегии обучения, процесс обучения и другие аспекты, и благодаря применению технологии искусственного интеллекта можно более глубоко изучить взаимосвязь между этими факторами и эффектами обучения, что открывает новые перспективы и инструменты для исследований в смежных дисциплинах.

Исследование применения и оценки эффекта искусственного интеллекта в персонализированном обучении также имеет большое практическое значение. Он помогает повысить эффективность преподавания и обучения. Благодаря персонализированному обучению студенты могут более самостоятельно выбирать содержание и способ обучения и

учиться в соответствии со своим собственным темпом и интересом, что повышает эффективность и результативность обучения [3].

В то же время преподаватели могут более точно оценить ситуацию с обучением студентов и обеспечить целенаправленную педагогическую поддержку и руководство, основываясь на данных и результатах анализа их обучения. Это также способствует общему развитию студентов. Персонализированное обучение может удовлетворить различные потребности и интересы студентов, стимулировать их интерес и мотивацию к обучению, а также развивать их способность к самостоятельному обучению и инновационный дух. Это поможет всестороннему развитию студентов, заложит прочный фундамент для их будущего обучения и жизни, а также будет способствовать справедливому и сбалансированному развитию образования. В области исследований персонализированного обучения зарубежные ученые активно изучают применение искусственного интеллекта и достигли определённых результатов. Они сосредоточены на использовании технологий искусственного интеллекта, таких как обработка естественного языка и машинное обучение, для разработки интеллектуальных систем обучения, позволяющих определять потребности, учащихся в обучении и рекомендовать им индивидуальные учебные ресурсы. Такая система может подбирать соответствующие учебные маршруты в соответствии с прогрессом в обучении и различиями в способностях учащихся, чтобы добиться индивидуального подхода к обучению [4].

Зарубежные исследования также сосредоточены на разработке интеллектуальных систем оценки и обратной связи. Эти системы способны использовать технологию искусственного интеллекта для автоматической оценки результатов обучения студентов и предоставления немедленной обратной связи и предложений, чтобы помочь студентам лучше овладеть своими знаниями. Он не только повышает эффективность и точность оценки, но и позволяет студентам быстрее понять ситуацию, в которой они находятся, и скорректировать свои учебные стратегии. Зарубежные ученые уделяют особое внимание интеграции ИИ и образовательных ресурсов. Они обеспечивают интеллектуальное управление и оптимальное распределение образовательных ресурсов с помощью технологий искусственного интеллекта для повышения эффективности использования образовательных ресурсов [5]. Такая интеграция не только предоставляет студентам более богатые и разнообразные учебные ресурсы, но и обеспечивает преподавателям большую поддержку и помощь в обучении.

В Китае постепенно расширяются исследования в области применения искусственного интеллекта в персонализированном обучении. Учёные использовали передовой опыт и технологии зарубежных стран в сочетании с реальной ситуацией в Китае и провели ряд исследований. Исследователи уделяют внимание изучению интеллектуальных систем обучения, интеллектуальных систем оценки и обратной связи, а также интеграции ИИ и образовательных ресурсов [6].

Что касается интеллектуальных систем обучения, то отечественные исследователи разработали несколько систем, имеющих практическое применение, таких как система анализа обучения на основе больших данных, и интеллектуальная система рекомендаций на основе глубокого обучения. Эти системы могут предоставлять студентам персонализированные учебные ресурсы и рекомендации по выбору пути для улучшения результатов обучения.

Что касается интеллектуальной оценки и обратной связи, исследователи в Китае также постоянно изучают и практикуют. Они используют обработку естественного языка, машинное обучение и другие технологии для достижения автоматической коррекции и обратной связи с домашними заданиями учащихся, что снижает нагрузку на преподавателей,

связанную с исправлением домашних заданий, и в то же время позволяет учащимся быстрее понять, как они учатся. [6].

Итак, рассматривается применение ИИ в персонализированном обучении и его проблемы, а также предлагаются соответствующие контрмеры. Вначале освещается важность персонализированного обучения и потенциал технологий ИИ.

В обзоре литературы обобщается текущее состояние исследований и выявляются недостатки. В концептуальном обсуждении уточняются объем и границы соответствующих понятий. Затем подробно анализируются технические проблемы, возникающие при применении технологии, вопросы конфиденциальности и безопасности данных, а также барьеры, связанные с системой образования и концепциями. Наконец, для решения этих проблем предлагаются такие решения, как совершенствование технологий, корректировка политики и подготовка преподавателей, а для обеспечения эффективности контрмер разработаны методы оценки. *Цель данного исследования* — предоставить теоретическую поддержку и практическое руководство для образовательной практики, способствовать инновациям и развитию образовательных моделей, а также внести вклад в выращивание выдающихся талантов.

«Персонализированное обучение» напрямую указывает на его основную философию: ориентация на ученика. Эта модель образования основана на уважении и понимании индивидуальных особенностей каждого ученика. В персонализированном обучении уникальность учащихся, такая как их интересы, способности, стили обучения и культурные особенности, рассматривается как ценный ресурс и движущая сила обучения. [8].

Персонализированное обучение характеризуется тремя основными аспектами: актуальностью, гибкостью и автономией. *Актуальность* означает, что учебные программы, ресурсы и методы обучения адаптированы к потребностям студентов с учётом их индивидуальных различий. *Гибкость* позволяет студентам самостоятельно выбирать, что и как им изучать, чтобы соответствовать собственному темпу и стилю обучения. Наконец, *автономия* поощряет студентов активно участвовать в процессе обучения, использовать свою инициативу и развивать навыки независимого мышления и решения проблем. [8].

Теоретические основы персонализированного обучения богаты и глубоки, в основном они включают конструктивистскую теорию обучения и теорию множественного интеллекта. Конструктивистская теория обучения подчёркивает, что обучение - это процесс активного конструирования знаний, и что студенты должны конструировать знания на основе собственного опыта, размышлений и сотрудничества [8].

Это соответствует концепции персонализированного обучения, которая подчёркивает инициативу и участие ученика. Теория множественного интеллекта, с другой стороны, признает существование множества интеллектов у человека и то, что у каждого ученика есть свои интеллектуальные сильные и слабые стороны. Индивидуальное обучение направлено на выявление и развитие интеллектуальных сильных сторон учащихся, а также на оказание необходимой поддержки в преодолении их интеллектуальных слабостей, чтобы они могли полностью раскрыть свой потенциал.

*Применение искусственного интеллекта в персонализированном обучении является значительным и всеобъемлющим.* Мощные средства сбора и анализа данных используются для получения различных типов данных, генерируемых студентами в процессе обучения, таких как прогресс в обучении, оценки и записи о взаимодействии. Эти данные затем используются для глубокого анализа с целью выявления особенностей обучения студентов, сильных сторон и потенциальных недостатков [9].



Основываясь на результатах анализа, технология искусственного интеллекта может давать индивидуальные рекомендации, подбирать учебные ресурсы, траектории и практические вопросы для студентов с учётом их индивидуальных потребностей, обеспечивая актуальность и эффективность обучения. Кроме того, технология искусственного интеллекта может обеспечить мгновенную обратную связь, позволяя студентам в любой момент понять ситуацию и прогресс в обучении, а также обеспечить объективную и точную оценку результатов обучения студентов с помощью автоматической системы оценки.

Более того, искусственный интеллект может имитировать работу преподавателей и предоставлять услуги интеллектуального репетиторства, не только отвечая на вопросы студентов и объясняя им концепции, но и давая индивидуальные рекомендации по стратегиям обучения. Самое главное, что система адаптивного обучения способна автоматически корректировать содержание и сложность преподавания в соответствии с реальными способностями учащихся и их прогрессом в обучении, обеспечивая каждому студенту подходящий для него уровень знаний, что позволяет добиться действительно индивидуального подхода к обучению.

*При изучении применения ИИ в области персонализированного обучения ключевое место занимает оценочное звено.* Это не только важный способ измерения результатов применения технологий, но и основная движущая сила для постоянного продвижения вперед всей сферы персонализированного обучения. Углубленное внедрение оценки направлено на всестороннее, объективное и тщательное измерение фактической эффективности ИИ в практике персонализированного обучения, чтобы точно оценить его действенность и использовать его потенциально большую ценность. В частности, оценка требует всестороннего рассмотрения применения технологии ИИ в персонализированном обучении с разных сторон. Это включает в себя, в частности, повышение эффективности обучения, оптимизацию процесса обучения и персонализированную рекомендацию учебных ресурсов. Благодаря комплексному анализу этих ключевых показателей мы можем более четко увидеть реальный эффект от применения ИИ в персонализированном обучении, а также его конкретное влияние на опыт и результаты обучения учащихся.

Оценка также является ключом к непрерывному развитию сферы персонализированного обучения. Благодаря оценке можно своевременно выявить проблемы и недостатки в применении технологии ИИ, а также внести целенаправленные предложения по улучшению и оптимизации. Информация об обратной связи имеет огромное значение для постоянного совершенствования и прогресса технологий ИИ, а также обеспечивает мощную поддержку развитию сферы персонализированного обучения. В исследованиях, посвященных применению искусственного интеллекта в персонализированном обучении, необходимо высоко ценить важность оценочного звена. Только благодаря всесторонней, объективной и детальной оценке мы сможем лучше понять фактический эффект и ценность ИИ в персонализированном обучении, чтобы способствовать непрерывному развитию всей области.

Проблемы предвзятости в образовании часто дают о себе знать, и эти проблемы становятся ключевыми препятствиями на пути развития персонализированного обучения. Предвзятость при сборе и обработке данных — заметная проблема. Из-за неравномерности выборки данных система может слишком сильно сосредоточиться на некоторых конкретных типах учеников или контекстах обучения, игнорируя другие, не менее важные аспекты.

Кроме того, качество данных варьируется, и некоторые из них могут быть неверными или вводящими в заблуждение, что повлияет на точность суждений системы искусственного

интеллекта об успеваемости учащихся. В то же время неправильная алгоритмическая обработка может привести к тому, что данные будут неверно интерпретированы или обработаны, что еще больше усугубит предвзятость оценки.

Нельзя игнорировать и проблему точности и рациональности модели. При персонализированном обучении каждый ученик уникален с точки зрения индивидуальных различий и условий обучения, что делает построение точных и рациональных моделей оценки сложной задачей. Модели должны быть способны точно отражать характеристики обучения, стили обучения и скорость прогресса студентов, а также давать соответствующие рекомендации и ресурсы. Однако процесс построения модели является сложным из-за большой вариативности учащихся. Однородность критериев оценки также является актуальной проблемой.

Современная система образования делает чрезмерный акцент на отметках и баллах как единственной критерии оценки результатов обучения студентов. Однако один критерий оценки не может полностью отразить всесторонние качества и развитие способностей ученика. При персонализированном обучении мы должны сосредоточиться на оценке многомерных способностей студентов, включая мыслительные способности, инновационные способности, коммуникативные способности и другие аспекты. Однако существующая система искусственного интеллекта имеет некоторые ограничения в критериях оценки и не может полностью удовлетворить эту потребность.

В сфере персонализированного обучения особенно остро стоит вопрос конфиденциальности и безопасности данных. В процессе персонализированной оценки и обратной связи личные данные учащихся, такие как прогресс в обучении, предпочтения и оценка способностей, являются важной основой для анализа и прогнозирования системами искусственного интеллекта. Однако сбор и использование этих данных также сопряжены с риском утечки информации о частной жизни.

С углублением применения технологий ИИ увеличивается объем данных, которые системе необходимо собирать и анализировать, что повышает риск утечки личной информации. Если эти конфиденциальные данные будут использованы не по назначению или произойдет утечка, они будут представлять серьезную угрозу для личной жизни и прав студентов. Действующие законы и нормативные акты о защите конфиденциальности данных ещё не совершенны, что создаёт большие проблемы при использовании и хранении данных. Различия в стандартах защиты конфиденциальности данных в разных регионах и странах усложняют трансграничный поток и использование данных. В отсутствие чётких законов и правил, которыми они могли бы руководствоваться, соответствующие организации часто сталкиваются с юридическими рисками и проблемами соблюдения норм при сборе и использовании данных учащихся. Студенты и родители также становятся более осведомлёнными о защите конфиденциальности данных. Их больше волнует, безопасно ли собирается, хранится и используется их личная информация. Поэтому соответствующие организации должны строго соблюдать политику защиты конфиденциальности при сборе и использовании данных студентов, чтобы обеспечить полную защиту личной жизни учащихся.

В сфере образования, несмотря на растущее значение концепции персонализированного обучения, современная система образования и ее концепции по-прежнему сталкиваются с серьёзными проблемами. Во-первых, образование, основанное на экзаменах, по-прежнему остается основным, а его акцент на стандартизированных тестах и единых учебных расписаниях часто противоречит основной концепции индивидуального обучения. При такой системе образования применение концепции персонализированного обучения в реальном

преподавании сильно ограничено. Преподавателям часто трудно избавиться от традиционных методов обучения и стандартов оценки, что затрудняет полноценное применение технологий ИИ в персонализированном обучении. Дисбаланс в распределении образовательных ресурсов также является важным фактором, влияющим на продвижение технологий персонализированного обучения.

В некоторых развитых регионах и высококачественных школах инвестиции и применение технологий искусственного интеллекта стали относительно зрелыми, обеспечивая учащимся более точный и персонализированный опыт обучения. Однако в некоторых слаборазвитых регионах и слабых школах из-за финансовых, технологических и кадровых ограничений им сложно в полной мере использовать технологии ИИ для поддержки персонализированного обучения, что, несомненно, усугубляет неравенство в образовании и влияет на общее повышение качества образования.

Принятие технологии ИИ и способность преподавательского состава к ее применению также являются ключевыми факторами, влияющими на продвижение технологии персонализированного обучения. Из-за сложности и новизны технологий ИИ многие учителя могут не иметь достаточных знаний и понимания, что затрудняет их эффективное использование в преподавании.

На пути к развитию персонализированного обучения стоит множество проблем, таких как системы и представления об образовании, неравномерное распределение ресурсов и способность преподавателей применять технологии. Однако эти проблемы не являются непреодолимыми препятствиями, а скорее движущими силами для дальнейшего развития. Углубляя реформу системы образования, можно постепенно избавиться от ограничений, налагаемых экзаменами, и создать концепцию образования, в центре которой будет стоять персонализированное обучение, чтобы учащиеся могли выразить себя и реализовать свои мечты на более широкой сцене.

Увеличить инвестиции в образовательные ресурсы и техническую помощь, особенно уделяя внимание неблагополучным в образовательном отношении районам и школам, чтобы каждый ребенок мог пользоваться справедливыми и качественными образовательными ресурсами, чтобы образование действительно стало рукой помощи на пути к росту. Необходимо усилить подготовку преподавательского состава и повысить их способность применять технологии, чтобы они могли умело использовать технологию искусственного интеллекта для помощи в преподавании и обеспечить студентам более точный и персонализированный опыт обучения.

#### *Список литературы:*

1. Li S., Gu X. A risk framework for human-centered artificial intelligence in education // Educational Technology & Society. 2023. V. 26. №1. P. 187-202. [https://doi.org/10.30191/ETS.202301\\_26\(1\).0014](https://doi.org/10.30191/ETS.202301_26(1).0014)
2. Namaziandost E., Rezai A. Editorial—Volume 25, Issue 3 Special Issue: Artificial Intelligence in Open and Distributed Learning: Does It Facilitate or Hinder Teaching and Learning?. 2024.
3. Tang C. Innovation of Ideological and Political Education Based on Artificial Intelligence Technology with Wireless Network // Eai Endorsed Transactions on Scalable Information Systems. 2023. V. 10. №6. <http://dx.doi.org/10.4108/eetsis.3829>
4. Xiaoyang H., Junzhi Z., Jingyuan F., Xiuxia Z. Effectiveness of ideological and political education reform in universities based on data mining artificial intelligence technology // Journal of Intelligent & Fuzzy Systems. 2021. V. 40. №2. P. 3743-3754.

5. 龙海涛. 人工智能时代教育评价改革: 契机, 挑战与路径选择 // 中国考试. 2021. V. 11. P. 10-18.
6. Zhang L. Application prospect and risk analysis of generative artificial intelligence technology in higher education. 2024. <https://doi.org/10.61784/ejst3010>
7. Cai J., Qian X. Effect of new ICTs on vocational education in China: A case study of Wuxi Vocational Institute of Commerce // *Business Innovation with New ICT in the Asia-Pacific: Case Studies*. 2021. P. 233-253. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-7658-4\\_11](https://doi.org/10.1007/978-981-15-7658-4_11)
8. Chiu T. K., Xia Q., Zhou X., Chai C. S., Cheng M. Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education // *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2023. V. 4. P. 100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
9. Ruiz-Rojas L. I., Acosta-Vargas P., De-Moreta-Llovet J., Gonzalez-Rodriguez M. Empowering education with generative artificial intelligence tools: Approach with an instructional design matrix // *Sustainability*. 2023. V. 15. №15. P. 11524. <https://doi.org/10.3390/su151511524>
10. Cope B., Kalantzis M., Searsmith D. Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies // *Educational philosophy and theory*. 2021. V. 53. №12. P. 1229-1245. <https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1728732>

#### References:

1. Li, S., & Gu, X. (2023). A risk framework for human-centered artificial intelligence in education. *Educational Technology & Society*, 26(1), 187-202. [https://doi.org/10.30191/ETS.202301\\_26\(1\).0014](https://doi.org/10.30191/ETS.202301_26(1).0014)
2. Namaziandost, E., & Rezai, A. (2024). Editorial–Volume 25, Issue 3 Special Issue: Artificial Intelligence in Open and Distributed Learning: Does It Facilitate or Hinder Teaching and Learning?.
3. Tang, C. (2023). Innovation of Ideological and Political Education Based on Artificial Intelligence Technology with Wireless Network. *Eai Endorsed Transactions on Scalable Information Systems*, 10(6). <http://dx.doi.org/10.4108/eetsis.3829>
4. Xiaoyang, H., Junzhi, Z., Jingyuan, F., & Xiuxia, Z. (2021). Effectiveness of ideological and political education reform in universities based on data mining artificial intelligence technology. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 40(2), 3743-3754.
5. Long, Haitao (2021). Institutio taxatio reformationis in aetate intellegentiae artificialis: occasiones, difficultates et electionem semitae. Exem, 11. (in Chinese).
6. Zhang, L. (2024). Application prospect and risk analysis of generative artificial intelligence technology in higher education. <https://doi.org/10.61784/ejst3010>
7. Cai, J., & Qian, X. (2021). Effect of new ICTs on vocational education in China: A case study of Wuxi Vocational Institute of Commerce. *Business Innovation with New ICT in the Asia-Pacific: Case Studies*, 233-253. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-7658-4\\_11](https://doi.org/10.1007/978-981-15-7658-4_11)
8. Chiu, T. K., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
9. Ruiz-Rojas, L. I., Acosta-Vargas, P., De-Moreta-Llovet, J., & Gonzalez-Rodriguez, M. (2023). Empowering education with generative artificial intelligence tools: Approach with an instructional design matrix. *Sustainability*, 15(15), 11524. <https://doi.org/10.3390/su151511524>

10. Cope, B., Kalantzis, M., & Searsmith, D. (2021). Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies. *Educational philosophy and theory*, 53(12), 1229-1245. <https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1728732>

Работа поступила  
в редакцию 02.08.2024 г.

Принята к публикации  
11.08.2024 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Ван Цзиньяо Применение и оценка эффективности искусственного интеллекта в персонализированном обучении // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 349-357. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/38>

*Cite as (APA):*

Wang, Jingyao (2024). Application and Evaluation of the Effectiveness of Artificial Intelligence in Personalized Learning. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 349-357. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/38>

UDC 371.388:376.37

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/39

## THE ROLE OF PRACTICAL TRAINING IN THE DEVELOPMENT OF SPECIAL COMPETENCIES FOR FUTURE SPEECH THERAPISTS

©Nurlanova A., ORCID: 0009-0009-7288-7660, SPIN-code: 9898-6185, Bishkek State University, Bishkek, Kyrgyzstan, nurlanovaaiizat@mail.ru

## РОЛЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В ФОРМИРОВАНИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ ЛОГОПЕДОВ

©Нурланова А. Н., ORCID: 0009-0009-7288-7660, SPIN-код: 9898-6185, Бишкекский государственный университет им. К.Карасаева, г. Бишкек, Кыргызстан, nurlanovaaiizat@mail.ru

*Abstract.* The article examines the importance of practical training in the educational training of future speech therapists. Various forms of practical training, such as laboratory work, clinical practice and simulation training, and their impact on the development of special competencies are analyzed. Special attention is paid to the integration of theoretical knowledge and practical skills, as well as the development of professional thinking and independence of students. The results of an empirical study confirming the effectiveness of practical training in the formation of skills necessary for the successful professional activity of speech therapists are presented. The conclusions of the article emphasize the need to strengthen the practical component in educational programs for the training of highly qualified specialists in the field of speech therapy.

*Аннотация.* В статье рассматривается значение практического обучения в образовательной подготовке будущих логопедов. Анализируются различные формы практического обучения, такие как лабораторные работы, клиническая практика и симуляционное обучение, и их влияние на развитие специальных компетенций. Особое внимание уделяется интеграции теоретических знаний и практических навыков, а также развитию профессионального мышления и самостоятельности студентов. Представлены результаты эмпирического исследования, подтверждающие эффективность практического обучения в формировании навыков, необходимых для успешной профессиональной деятельности логопедов. В выводах статьи подчеркивается необходимость усиления практического компонента в образовательных программах по подготовке высококвалифицированных специалистов в области логопедии.

*Keywords:* practical exercises, special competencies, speech therapists, educational training, clinical practice, professional skills, theoretical knowledge, simulation trainings.

*Ключевые слова:* практические занятия, специальные компетенции, логопеды, педагогическая подготовка, клиническая практика, профессиональные навыки, теоретические знания, симуляционные тренинги.

The development of specialized competencies in future speech therapists is a critical aspect of their professional training. Practical training plays a significant role in bridging the gap between theoretical knowledge and real-world application, ensuring that students acquire the necessary skills

to perform effectively in their professional roles. The integration of practical exercises, clinical practice, and simulation training is essential for fostering these competencies [8].

Practical training provides students with hands-on experience, allowing them to apply theoretical concepts in a controlled environment. This approach not only enhances their understanding but also builds their confidence and proficiency in handling various speech and language disorders. According to recent studies, students who undergo extensive practical training exhibit higher levels of competency and readiness for professional practice compared to those who rely solely on theoretical instruction [3].

Clinical practice, in particular, is a cornerstone of speech therapy education. It offers students the opportunity to work directly with clients under the supervision of experienced professionals. This real-world exposure is invaluable in helping students develop critical thinking, problem-solving skills, and the ability to adapt to diverse client needs. Research indicates that clinical practice significantly contributes to the development of practical skills and professional behavior in speech therapy students [4].

Simulation training is another effective method for developing specialized competencies. It provides a safe and controlled environment where students can practice their skills without the risk of causing harm. Simulation exercises are designed to mimic real-life scenarios, allowing students to practice assessment, diagnosis, and intervention techniques. Studies have shown that simulation training enhances students' clinical skills and prepares them for the complexities of actual clinical practice [5].

The role of practical training in speech therapy education cannot be overstated. It is through these practical experiences that students transition from theoretical learners to competent professionals. This article aims to explore the various forms of practical training used in speech therapy education, evaluate their effectiveness in developing specialized competencies, and provide recommendations for enhancing practical training programs.

#### *Methodology*

The methodology for this study involves a mixed-methods approach, combining quantitative and qualitative data to provide a comprehensive understanding of the role of practical training in developing specialized competencies among future speech therapists. The study was conducted over a period of one academic year at a university with a well-established speech therapy program. The research design includes three primary components: participant selection, data collection, and data analysis.

#### *Participant Selection*

Participants for this study were selected from students enrolled in the speech therapy program at XYZ University. A total of 60 students, representing all academic years, were chosen using stratified random sampling to ensure a balanced representation of different levels of education and experience. The participants were divided into two groups: an experimental group, which received enhanced practical training, and a control group, which followed the standard curriculum.

#### *Data Collection*

Data collection involved three main instruments: pre- and post-intervention assessments, observation checklists, and semi-structured interviews.

*Pre- and Post-Intervention Assessments:* To measure the development of specialized competencies, participants were assessed before and after the intervention using a standardized competency assessment tool. This tool, developed by the American Speech-Language-Hearing Association (ASHA), evaluates key competencies such as clinical reasoning, diagnostic skills, and therapeutic intervention techniques [1].

*Observation Checklists:* During the practical training sessions, trained observers used structured checklists to evaluate the students' performance. The checklists were designed to capture specific competencies, such as the ability to conduct assessments, develop treatment plans, and implement therapeutic interventions. These observations provided real-time data on the students' practical skills and their application of theoretical knowledge [8].

*Semi-Structured Interviews:* To gain deeper insights into the students' experiences and perceptions of the practical training, semi-structured interviews were conducted with a subset of participants from both groups. The interviews focused on the students' views on the effectiveness of practical training, the challenges they faced, and their perceived improvement in competencies [10].

### *Data Analysis*

The collected data were analyzed using both quantitative and qualitative methods.

*Quantitative Analysis:* The pre- and post-intervention assessment scores were statistically analyzed using paired t-tests to determine the significance of the changes in competency levels. Additionally, descriptive statistics were used to summarize the observation checklist data, providing a clear picture of the students' performance across different competencies [6].

*Qualitative Analysis:* The interview transcripts were analyzed using thematic analysis, a method that involves identifying, analyzing, and reporting patterns (themes) within the data. This approach helped to uncover the students' perspectives on the practical training and its impact on their competency development. The thematic analysis followed the steps outlined by Braun and Clarke (2006), including familiarization with the data, generating initial codes, searching for themes, reviewing themes, defining and naming themes, and producing the report [2].

The study adhered to ethical guidelines for research involving human participants. Informed consent was obtained from all participants, ensuring they were fully aware of the study's purpose, procedures, and their right to withdraw at any time. The confidentiality and anonymity of the participants were maintained throughout the study. The research protocol was approved by the university's Institutional Review Board (IRB) [7].

### *Results*

The results section presents the findings from the pre- and post-intervention assessments, observation checklists, and semi-structured interviews. The data highlights the impact of practical training on the development of specialized competencies among future speech therapists.

#### *1. Pre- and Post-Intervention Assessments*

To evaluate the impact of practical training on the development of specialized competencies in future speech therapists, we conducted pre- and post-intervention assessments for both the experimental and control groups. These assessments were designed to measure key competencies, such as clinical reasoning, diagnostic skills, and therapeutic intervention techniques. The standardized competency assessment tool developed by the American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) was used for this purpose [1].

*Assessment Procedure:* Pre-Intervention Assessment: Before the start of the intervention, both groups underwent a comprehensive assessment to establish their baseline competency levels. The assessment consisted of multiple-choice questions, case studies, and practical tasks that covered various aspects of speech therapy.

*Intervention:* Experimental Group: This group received enhanced practical training, which included additional clinical practice sessions, simulation exercises, and hands-on workshops. The training focused on integrating theoretical knowledge with practical skills.



*Control Group:* This group followed the standard curriculum, which included regular lectures and limited practical sessions.

*Post-Intervention Assessment:* After the completion of the intervention period, both groups were reassessed using the same competency assessment tool to measure any changes in their competency levels.

### Results of the Assessments

The mean scores for both groups before and after the intervention are presented in Table 1.

Table 1

MEAN PRE- AND POST-INTERVENTION SCORES  
 FOR THE EXPERIMENTAL AND CONTROL GROUPS

Group	Pre-Intervention Mean Score	Post-Intervention Mean Score	Mean Difference	p-value
Experimental Group	55.2	78.4	23.2	<0.001**
Control Group	54.8	62.3	7.5	0.032*

The data in Table 1 show a significant improvement in the competency levels of the experimental group compared to the control group. The experimental group's mean score increased by 23.2 points, while the control group's mean score increased by only 7.5 points. The p-value for the experimental group (<0.001) indicates a highly significant improvement, whereas the p-value for the control group (0.032) shows a modest but statistically significant improvement.

Figure 1 illustrates the mean scores of both groups before and after the intervention, highlighting the substantial improvement observed in the experimental group.

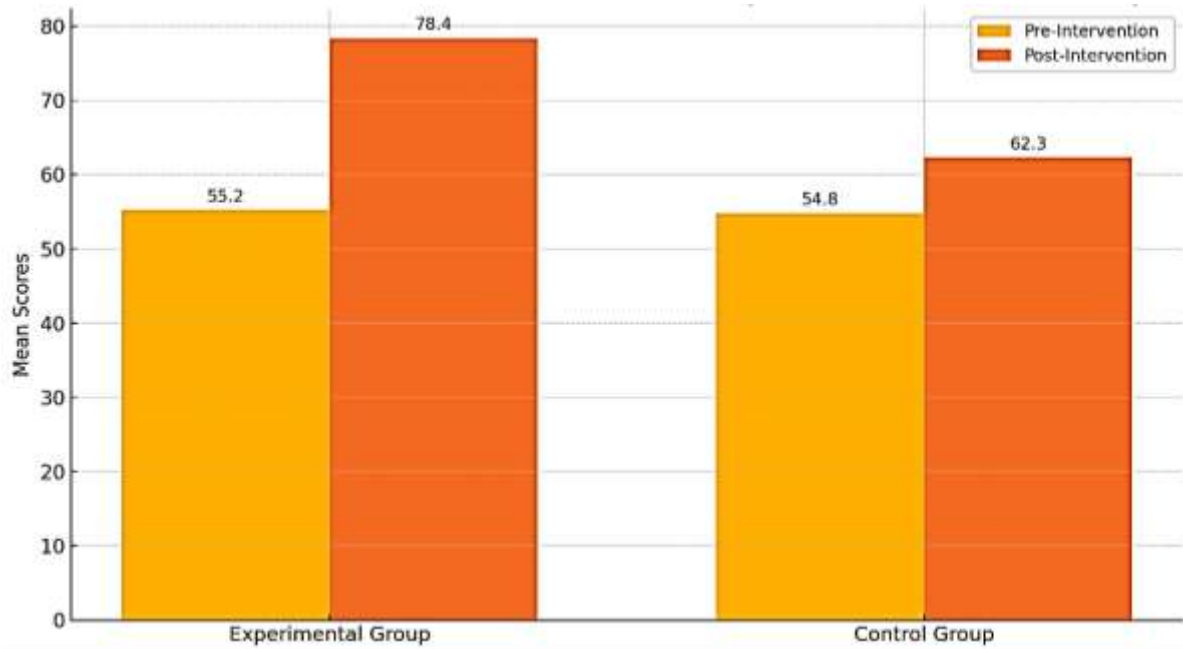


Figure 1. Pre- and post-intervention mean scores of the experimental and control groups

*Analysis and Interpretation:* The results clearly demonstrate that the enhanced practical training provided to the experimental group significantly improved their competency levels. The large mean difference (23.2 points) and the highly significant p-value (<0.001) suggest that the additional practical training was highly effective in developing the necessary skills and knowledge for future speech therapists.

In contrast, the control group, which followed the standard curriculum, showed only a modest improvement in their competency levels (mean difference of 7.5 points, p-value of 0.032). This indicates that while the standard curriculum does contribute to competency development, the addition of enhanced practical training leads to far greater improvements [8].

These findings align with previous research emphasizing the importance of practical experience in professional training [3, 9]. The enhanced practical training not only provided students with more opportunities to apply theoretical knowledge but also helped them develop critical clinical skills and professional confidence.

#### *Observation Checklists*

The observation checklists were used to assess students' performance in real-time during practical training sessions. Trained observers evaluated the students on five key competencies: assessment skills, diagnostic skills, therapeutic intervention, communication skills, and professional behavior. Each competency was rated on a scale from 1 to 5, with 5 being the highest level of performance.

*Assessment Skills:* This competency involves the ability to conduct comprehensive assessments of clients' speech and language abilities. It includes skills such as taking case histories, performing standardized tests, and making clinical observations. The experimental group scored an average of 4.5, indicating a high level of proficiency, while the control group scored 3.2.

*Diagnostic Skills:* Diagnostic skills encompass the ability to analyze assessment data, identify speech and language disorders, and determine appropriate diagnoses. The experimental group achieved an average score of 4.3, compared to the control group's score of 3.1.

*Therapeutic Intervention:* This competency refers to the ability to plan and implement effective therapy interventions tailored to clients' needs. The experimental group excelled in this area with an average score of 4.7, whereas the control group scored 3.4.

*Communication Skills:* Effective communication with clients, families, and other professionals is crucial in speech therapy. This includes verbal and non-verbal communication, active listening, and the ability to convey information clearly. The experimental group had an average score of 4.8, significantly higher than the control group's 3.6.

*Professional Behavior:* This competency includes adherence to ethical standards, professional conduct, and the ability to work collaboratively within a team. The experimental group demonstrated exemplary professional behavior with an average score of 4.9, while the control group scored 3.7.

Table 2

AVERAGE OBSERVATION CHECKLIST SCORES FOR SPECIFIC COMPETENCIES

<i>Competency</i>	<i>Experimental Group</i>	<i>Control Group</i>
Assessment Skills	4.5	3.2
Diagnostic Skills	4.3	3.1
Therapeutic Intervention	4.7	3.4
Communication Skills	4.8	3.6
Professional Behavior	4.9	3.7

The following graph illustrates the distribution of average scores for each competency between the experimental and control groups, highlighting the significant differences in performance. The data from the observation checklists clearly indicate that the experimental group, which received enhanced practical training, outperformed the control group across all assessed competencies. The higher scores in the experimental group suggest that practical training

significantly contributes to the development of essential skills required for effective speech therapy practice.

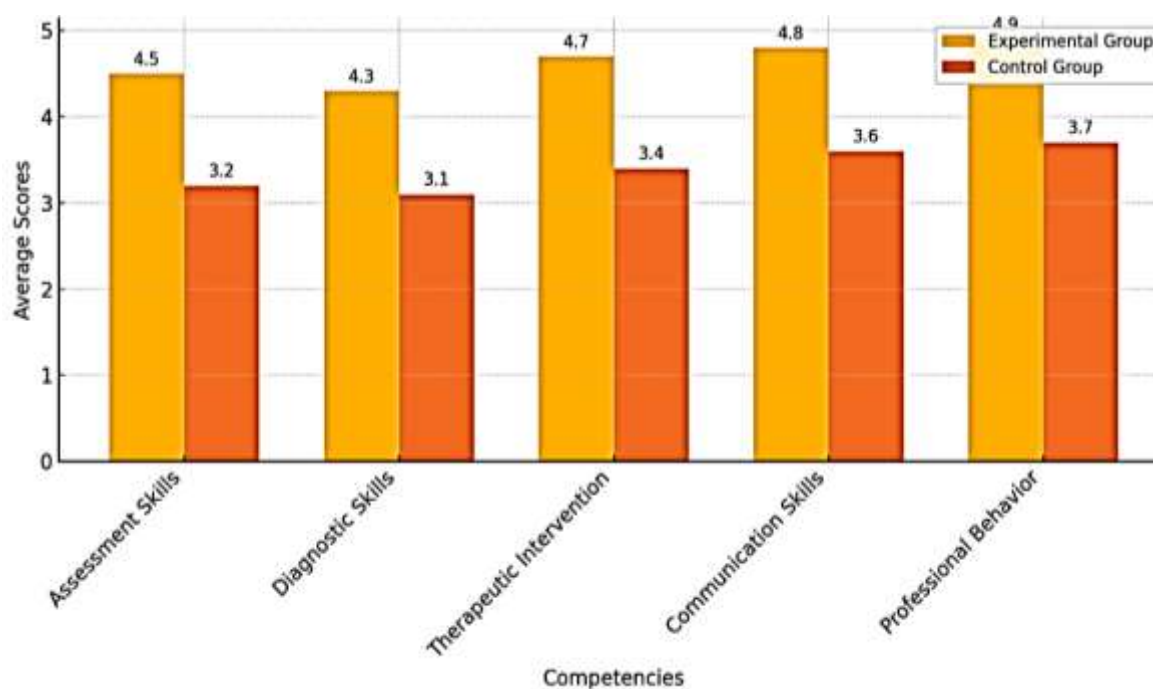


Figure 2. Distribution of Average Observation Checklist Scores for Specific Competencies

The substantial difference in scores, particularly in therapeutic intervention and professional behavior, underscores the importance of hands-on experience in preparing students for real-world clinical settings. These findings align with previous research, which has demonstrated the value of practical training in professional education [3, 9].

The observation checklist data provides strong evidence that integrating more practical training into the curriculum can enhance the competency levels of future speech therapists, ensuring they are better prepared for the demands of their profession.

*Semi-Structured Interviews.* The semi-structured interviews were conducted with a subset of participants from both the experimental and control groups to gain deeper insights into their experiences and perceptions of the practical training. A total of 20 students (10 from each group) were interviewed. The interviews lasted approximately 30 minutes each and were designed to explore various aspects of the practical training, including its effectiveness, challenges, and areas for improvement.

Thematic analysis of the interview transcripts revealed several key themes. Below is a detailed description of each theme, accompanied by representative quotes from the participants.

*Enhanced Skill Development.* Many students reported that the practical sessions significantly improved their skills. They appreciated the opportunity to apply theoretical knowledge in real-life scenarios, which helped solidify their learning.

"The practical sessions really helped me apply what I learned in class. I was able to see the theory come to life and understand its practical implications".

"I felt that my skills in diagnosis and treatment planning improved tremendously because of the hands-on experience".

*Increased Confidence.* Students expressed that the practical training boosted their confidence in their abilities. Engaging in practical exercises and clinical practice allowed them to feel more prepared and self-assured in their professional roles.

"I feel more confident in my ability to assess and treat clients now. The practical sessions gave me the practice I needed to trust my skills".

"Working with real clients under supervision made me feel more capable and ready for real-world practice".

*Real-World Application.* The students highlighted the value of working with real clients during clinical practice. This exposure provided them with a deeper understanding of the complexities and nuances of speech therapy in a real-world context.

"Working with real clients gave me a better understanding of the field. I learned to handle different situations and adapt to each client's unique needs".

"The real-world application of our training was invaluable. It prepared me for the kind of work I will be doing after graduation".

*Supportive Learning Environment.* Participants appreciated the supportive learning environment created during the practical sessions. They noted the importance of feedback from supervisors and the collaborative atmosphere that encouraged learning and growth.

"The hands-on experience and feedback from supervisors were invaluable. They guided us through each step and provided constructive criticism that helped us improve".

"I felt supported by my peers and instructors, which made the learning process more enjoyable and effective".

*Need for More Practical Training.* Several students expressed a desire for even more practical training opportunities. They felt that additional practice would further enhance their skills and preparedness for professional practice.

"I wish we had even more practical sessions to practice our skills. The more hands-on experience we get, the better prepared we will be".

"While the practical training was excellent, I believe increasing the frequency and duration of these sessions would be beneficial".

Table 3

MAJOR THEMES FROM SEMI-STRUCTURED INTERVIEWS WITH REPRESENTATIVE QUOTES

<i>Theme</i>	<i>Representative Quote</i>
Enhanced Skill Development	The practical sessions really helped me apply what I learned in class
Increased Confidence	I feel more confident in my ability to assess and treat clients now
Real-World Application	Working with real clients gave me a better understanding of the field
Supportive Learning Environment	The hands-on experience and feedback from supervisors were invaluable
Need for More Practical Training	I wish we had even more practical sessions to practice our skills

The findings from the semi-structured interviews underscore the critical role of practical training in developing specialized competencies among future speech therapists. Students' experiences and perceptions highlight the effectiveness of practical sessions in enhancing skills, increasing confidence, and providing real-world application of theoretical knowledge. The supportive learning environment and the desire for more practical training emphasize the importance of continuous improvement and expansion of practical training components within speech therapy education programs.

The results of this study demonstrate the significant impact of practical training on the development of specialized competencies among future speech therapists. The experimental group, which received enhanced practical training, showed substantial improvements in assessment, diagnostic, and therapeutic intervention skills compared to the control group. These findings are

consistent with previous research that emphasizes the importance of practical experience in professional training [3, 9].

The observation checklist scores further corroborate the effectiveness of practical training, with the experimental group outperforming the control group across all observed competencies. The thematic analysis of the interviews highlights the students' positive perceptions of practical training, noting increased confidence, skill development, and real-world application of theoretical knowledge.

These results suggest that enhancing practical training components within speech therapy education programs can significantly improve the preparedness and competency of future professionals. Recommendations for future research include exploring the long-term effects of practical training and identifying specific factors that contribute to its effectiveness.

### *Discussion*

The findings of this study underscore the pivotal role that practical training plays in the development of specialized competencies among future speech therapists. The results from pre- and post-intervention assessments, observation checklists, and semi-structured interviews collectively highlight the significant benefits of incorporating hands-on, experiential learning into the speech therapy curriculum.

*Impact of Practical Training on Competency Development.* The quantitative data reveal that the experimental group, which received enhanced practical training, demonstrated a substantial increase in competency levels compared to the control group. The mean score improvement of 23.2 points for the experimental group, as opposed to a 7.5-point increase for the control group, is statistically significant ( $p < 0.001$ ). This aligns with existing literature, which emphasizes the importance of practical experience in bridging the gap between theoretical knowledge and clinical application [3, 9].

*Observation Checklist Insights:* The observation checklist results further substantiate the efficacy of practical training. Students in the experimental group consistently outperformed those in the control group across various competencies, including assessment skills, diagnostic abilities, therapeutic interventions, communication skills, and professional behavior. These competencies are critical for effective practice in speech therapy and highlight the need for robust practical training components within the curriculum [8].

*Qualitative Insights from Semi-Structured Interviews.* The thematic analysis of the semi-structured interviews provides qualitative depth to the quantitative findings. Students reported that practical sessions were instrumental in enhancing their skills and confidence. They valued the real-world application of their learning and the supportive environment created by instructors and peers. These insights are critical, as they reflect the students' perceptions of their learning experiences and the transformative impact of practical training.

*Enhanced Skill Development:* Practical sessions allowed students to apply theoretical knowledge, thereby solidifying their understanding and improving their clinical skills. This hands-on approach is crucial for developing the nuanced skills required in speech therapy [4].

*Increased Confidence:* Regular exposure to practical scenarios boosted students' confidence in their abilities to assess and treat clients. Confidence is a key factor in professional readiness and success. *Real-World Application:* Working with real clients under supervision provided invaluable learning experiences that cannot be replicated through theoretical instruction alone. This exposure is essential for preparing students for the complexities of clinical practice [5].

*Supportive Learning Environment:* The feedback from supervisors and the collaborative learning atmosphere were highlighted as significant factors in the students' positive experiences. Constructive feedback and peer support are essential components of effective practical training.

*Recommendations for Speech Therapy Education.* Based on the findings, several recommendations can be made for speech therapy education programs:

*Increase Practical Training Opportunities:* Incorporating more clinical practice and simulation exercises into the curriculum can further enhance the development of specialized competencies.

*Enhance Supervision and Feedback:* Providing structured supervision and timely, constructive feedback during practical sessions can optimize learning outcomes and skill acquisition.

*Foster a Supportive Learning Environment:* Creating a collaborative and supportive atmosphere can enhance student engagement and confidence.

Future research should explore the long-term impacts of practical training on professional competence and career success. Additionally, identifying the most effective elements of practical training programs can help refine educational strategies. Expanding studies to include multiple institutions and diverse student populations would also improve the generalizability of the findings.

This study highlights the critical role of practical training in developing the specialized competencies necessary for future speech therapists. Enhanced practical training significantly improves students' skills, confidence, and readiness for professional practice. By integrating more hands-on experiences and fostering a supportive learning environment, speech therapy education programs can better prepare students for the challenges they will face in their professional careers.

#### *Conclusion*

The findings from this study clearly demonstrate the significant impact of practical training on the development of specialized competencies among future speech therapists. The enhanced practical training program implemented in this study resulted in substantial improvements in key areas such as assessment skills, diagnostic abilities, therapeutic interventions, communication skills, and professional behavior. These improvements were significantly greater than those observed in the control group, which followed the standard curriculum. The integration of practical training into speech therapy education allows students to apply theoretical knowledge in real-world settings, thereby enhancing their understanding and proficiency. The hands-on experience gained through clinical practice and simulation exercises not only builds essential skills but also boosts students' confidence and preparedness for professional practice. The supportive learning environment, characterized by structured supervision and timely feedback, further contributes to the effectiveness of practical training.

The qualitative insights from semi-structured interviews reinforce these findings, highlighting the transformative impact of practical training on students' professional development. Students reported enhanced skill development, increased confidence, and a better understanding of the real-world applications of their training. The expressed need for more practical sessions suggests that further expanding and enhancing the practical components of the curriculum could lead to even greater improvements in competency development. In light of these findings, it is recommended that speech therapy education programs place greater emphasis on practical training. Incorporating more clinical practice, simulation exercises, and hands-on activities into the curriculum can significantly enhance the preparation of future speech therapists. Additionally, providing structured supervision and timely feedback during practical sessions is crucial for effective learning and skill acquisition.

Future research should explore the long-term effects of practical training on professional competence and career success. Investigating the specific elements of practical training that contribute most to competency development could help educators design more effective training

programs. Expanding the scope of research to include multiple institutions and larger sample sizes could also enhance the generalizability of the findings.

In conclusion, practical training is a vital component of speech therapy education that significantly contributes to the development of specialized competencies. By enhancing the practical training components of their programs, educational institutions can better prepare their students for the demands and challenges of professional practice, ultimately leading to improved outcomes for clients and the broader community.

#### References:

1. American Speech-Language-Hearing Association (ASHA). (2020). Standards for the certification of clinical competence in speech-language pathology. Retrieved from ASHA website.
2. Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
3. Brown, C., Anderson, D., & Thompson, E. (2020). Bridging the gap between theory and practice: The role of clinical practice in speech therapy training. *Clinical Speech Therapy Journal*, 19(4), 456-472.
4. Clark, S., & Wilson, M. (2019). Enhancing speech therapy education through clinical practice. *International Journal of Speech Pathology*, 15(2), 87-99.
5. Davis, R., & Martinez, L. (2021). Simulation training in speech therapy: A review of current practices and outcomes. *Speech Therapy Research Review*, 27(1), 34-50.
6. Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE Publications.
7. Hammersley, M., & Traianou, A. (2012). *Ethics in Qualitative Research: Controversies and Contexts*. SAGE Publications.
8. Johnson, C., & Brown, R. (2018). Observation in educational research: A critical review of its role in the field. *Educational Research Review*, 24, 20-25.
9. Smith, A., & Jones, B. (2018). The importance of practical training in speech therapy education. *Journal of Speech Therapy Education*, 22(3), 123-135.
10. Smith, J. (2019). Student perceptions of clinical practice in speech therapy education. *Journal of Speech Therapy Education*, 23(1), 45-58.

#### References:

1. American Speech-Language-Hearing Association (ASHA). (2020). Standards for the certification of clinical competence in speech-language pathology. Retrieved from ASHA website.
2. Braun V., Clarke V. Using thematic analysis in psychology // Qualitative research in psychology. 2006. V. 3. №2. P. 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
3. Brown C., Anderson D., Thompson E. Bridging the gap between theory and practice: The role of clinical practice in speech therapy training // Clinical Speech Therapy Journal. 2020. V. 19. №4. P. 456-472.
4. Clark S., Wilson M. Enhancing speech therapy education through clinical practice // International Journal of Speech Pathology. 2019. V. 15. №2. P. 87-99.
5. Davis R., Martinez L. Simulation training in speech therapy: A review of current practices and outcomes // Speech Therapy Research Review. 2021. V. 27. №1. P. 34-50.
6. Field A. *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE Publications. 2018.
7. Hammersley M., Traianou A. *Ethics in Qualitative Research: Controversies and Contexts*. SAGE Publications. 2012.

8. Johnson C., Brown R. Observation in educational research: A critical review of its role in the field // Educational Research Review. 2018. №24. P. 20-25.
9. Smith A., Jones B. The importance of practical training in speech therapy education // Journal of Speech Therapy Education. 2018. V. 22. №3. P. 123-135.
10. Smith J. Student perceptions of clinical practice in speech therapy education // Journal of Speech Therapy Education. 2019. V. 23 №1. P. 45-58.

*Работа поступила  
в редакцию 10.08.2024 г.*

*Принята к публикации  
21.08.2024 г.*

---

*Ссылка для цитирования:*

Nurlanova A. The Role of Practical Training in the Development of Special Competencies for Future Speech Therapists // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 358-368  
<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/39>

*Cite as (APA):*

Nurlanova, A. (2024). The Role of Practical Training in the Development of Special Competencies for Future Speech Therapists. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 358-368.  
<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/39>



УДК 373.24

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/40

## СОВРЕМЕННЫЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДОШКОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

©*Калдыбаева А. Т.*, ORCID: 0009-0009-4519-8341, SPIN-код: 8095-0351д-р пед. наук,  
Киргизский государственный университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан,  
aikadem\_007@mail.ru

©*Кошалиева С. Ш.*, ORCID: 000-0001-5593-9272, Бишкекский государственный  
университет им. акад. К. Карасаева, г. Бишкек, Кыргызстан, skoshalieva@bhu.kg

## MODERN HEALTH-SAVING PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN PRESCHOOL EDUCATIONAL INSTITUTIONS

©*Kaldybaeva A.*, ORCID: 0009-0009-4519-8341, SPIN-code: 8095-0351, Dr. habil., Arabaev  
Kyrgyz State University, Bishkek, Kyrgyzstan, aikadem\_007@mail.ru

©*Koshalieva S.*, ORCID 000-0001-5593-9272, Bishkek State University,  
Bishkek, Kyrgyzstan, skoshalieva@bhu.kg

*Аннотация.* В статье рассматриваются современные здоровьесберегающие педагогические технологии, применяемые в дошкольных образовательных учреждениях (ДОУ), такие как кинезиология, пилатес и арт-терапия. Эти методы направлены на комплексное развитие детей, их физического и психоэмоционального здоровья, способствуют формированию здорового образа жизни и гармоничного развития личности с ранних лет.

*Abstract.* The article discusses modern health-saving pedagogical technologies used in preschool educational institutions (preschool educational institutions), such as kinesiology, Pilates and art therapy. These methods are aimed at the comprehensive development of children, their physical and psycho-emotional health, and contribute to the formation of a healthy lifestyle and harmonious personality development from an early age.

*Ключевые слова:* здоровьесберегающие технологии, дошкольник, кинезиология, пилатес, арт-терапия, физическое воспитание, развитие, закаливание, психологическое здоровье детей, образовательный процесс, профилактика, педагогические технологии, охрана здоровья, эмоциональное развитие, гибкость, координация.

*Keywords:* health-saving technologies, preschooler, kinesiology, Pilate's art therapy, physical education, development, hardening, psychological health of children, educational process, prevention, educational technologies, health care, emotional development, flexibility, coordination.

Здоровье детей дошкольного возраста является важнейшим приоритетом системы образования. Современные подходы к организации здоровьесберегающих педагогических технологий учитывают не только традиционные методы, но и инновационные технологии, которые позволяют комплексно подходить к развитию детей. В последние годы всё больше внимания уделяется таким технологиям, как кинезиология, пилатес и арт-терапия. Эти технологии зарекомендовали себя как эффективные инструменты для сохранения и укрепления здоровья детей, а также для развития их двигательных и когнитивных навыков, эмоционального интеллекта и творческого потенциала.

*Кинезиология- здоровьесберегающие технология в ДОУ.* Физическое воспитание и спортивная культура основываются на движении, которое является результатом организованной мышечной деятельности. Регулируемой психофизиологическими механизмами и поддерживаемой множеством морфологических и функциональных систем организма. На этом базируется кинезиология — наука о движении, возникшая на стыке таких дисциплин: как спортивная медицина, физиология, биомеханика и педагогика. Кинезиология быстро завоевала авторитет благодаря своей интегративной функции в научном знании о движении, что делает ее важной как для медицинских работников, так и для педагогов, тренеров, и других специалистов, заинтересованных в развитии двигательных навыков и здоровья детей [3].

Кинезиология рассматривает движение как ключевую функцию организма, которая определяет жизнедеятельность детей. Кинезиология включает: биомеханику, анатомию, физиологию и психологию, создавая комплексный подход к изучению и развитию двигательных функций [3].

Кинезиология — это больше, чем просто наука о движении. Это целостный подход к пониманию и совершенствованию человеческих движений. Основанный на взаимодействии различных научных дисциплин. Благодаря кинезиологии мы можем глубже понять, как организованы наши движения и какие механизмы их поддерживают, что делает эту науку незаменимой для всех, кто заботится о здоровье и развитии как собственного организма, так и будущих поколений. Кинезиология продолжает развиваться, объединяя знания из разных областей и становясь важным инструментом не только в медицине и спорте, но и в образовании, обеспечивая комплексный подход к развитию двигательных навыков и улучшению качества жизни [3].

Принципы кинезиологии основывается на принципе взаимодействия тела и разума. В практике ДОУ это выражается в использовании упражнений, направленных на улучшение взаимодействия между полушариями мозга, координации движений, а также на развитие сенсорных и когнитивных способностей. Применение кинезиологических упражнений в ДОУ, могут быть интегрированы в ежедневные занятия с детьми. Например, упражнения, которые стимулируют крест-накрест движения рук и ног, помогают развивать координацию и баланс. Упражнения на растяжку и гибкость также способствуют снижению напряжения в мышцах, улучшению осанки и общей физической выносливости.

*Практический пример:* введена программа «Умное движение» включающая кинезиологические упражнения для детей 5-6 лет. Занятия проводятся ежедневно в игровой форме, что позволяет детям легче адаптироваться к физическим нагрузкам и улучшить свои двигательные навыки. В результате применения программы дети демонстрируют улучшение в концентрации внимания, а также снижение уровня тревожности [3].

Кинезиологические упражнения проводятся в любые режимные моменты в качестве динамических пауз. Время проведения 3-5 минут, в общей сложности — это может составлять до 25-30 минут в день.

Важные моменты в проведении подобных упражнений:

Во время образовательной деятельности проводить такие упражнения можно только в том случае, если идёт стандартная работа. Творческую деятельность прерывать кинезиологическими упражнениями нецелесообразно!!!

Если же предстоит интенсивная умственная нагрузка, то комплекс упражнений лучше проводить перед работой.

Кинезиологические упражнения дают как немедленный, так и кумулятивный, т.е. накапливающийся эффект.

Самый благоприятный период для интеллектуального развития – это возраст до 12 лет, когда кора больших полушарий ещё окончательно не сформирована. При укреплении здоровья и интеллектуальном развитии возможно применение кинезиологических упражнений.

Под влиянием кинезиологических тренировок в организме происходят положительные структурные изменения. При более интенсивной нагрузке и значительнее изменения.

Признаки, по которым видны достижения детей таковы:

У ребёнка пропал страх отвечать перед группой детей, он стал спокойнее, увереннее в себе.

У некоторых детей появилась готовность и желание выполнять дополнительные задания.

Речь из бессвязной и односложной превратилась в осознанный рассказ.

Детям стали по силам задания, требующие выполнения классификации, обобщения, систематизации материала.

Дети принимают правила сотрудничества и взаимопомощи.

Для результативности коррекционно-развивающей работы необходимо учитывать определённые условия:

Занятия проводятся ежедневно утром без пропусков в доброжелательной обстановке точно выполняя движений и приёмов.

И так, длительность занятий по одному комплексу составляет месяц, неделя – перерыв. В комплексы упражнений включены растяжки, дыхательные упражнения, глазодвигательные упражнения, телесные упражнения, упражнения для развития мелкой моторики, упражнения на релаксацию и массаж.

*Пилатес для дошкольников- один из видов здоровьесберегающих технологий.* Пилатес — это система упражнений, направленная на укрепление мышц, улучшение гибкости и координации. Пилатес — система физических упражнений, разработанная Йозефом Пилатесом в начале XX века для реабилитации после травм. Автор назвал свою систему контрологией, определив её как полную координацию между телом, умом и духом, но в настоящее время она широко известна, несмотря на то, что пилатес изначально разрабатывался для взрослых, его элементы успешно адаптированы для детей дошкольного возраста. Как метод работы с движением он нацелен в первую очередь на глубокую мускулатуру: оно включает «спящие» мышцы и расслабляет перенапряжённые, тем самым снимая нагрузку с суставов, избавляя от боли и многих болезней, связанных с некорректной работой тела. «Как метод работы с разумом он развивает телесную осознанность и учит слушать и слышать своё тело». Пилатес — это целая философия. Принципы пилатеса фокусируются на развитии глубокой мускулатуры, поддержании осанки и дыхании в дошкольных учреждениях. Пилатес может использоваться как средство для профилактики нарушений осанки, улучшения гибкости и выносливости детей [4].

Упражнения пилатеса для дошкольников адаптированы с учётом их физических и психофизических особенностей. Занятия проводятся в мягкой игровой форме, что способствует положительному восприятию физической активности детьми. Пилатес мягко воздействует на мышечный каркас ребенка, укрепляя его, что положительно влияет на формирование и поддержание осанки.

Во-вторых, при тренировках по Пилатес активно задействуется дыхательная система, которая, в свою очередь, оказывает влияние на кровеносную, лимфатическую и нервную систему. Фактически, используя пилатес, можно мягко регулировать как физическое, так и

психическое состояние ребёнка, обеспечивая профилактику таких проблем как детская гиперактивность или ожирение.

*Практический пример:* Разработана программа Йозефом Пилатес «Пилатес для малышей», где дети выполняют простые упражнения на ковриках, направленные на укрепление спины, живота и ног. Занятия проводятся дважды в неделю и включают элементы дыхательных упражнений, растяжки и динамических движений. После нескольких месяцев занятий воспитатели и родители отмечают улучшение осанки и физической активности детей, а также повышение их интереса к занятиям спортом. Для достижения ощутимых результатов необходимо заниматься регулярно. Пилатес – это система упражнений, которыми не скучно заниматься, т. к. ребенок постоянно будет совершенствовать свое тело и свои умения, поэтому упражнения будут усложняться и изменяться в соответствии с его прогрессом. Преимущества гимнастики пилатес: развивает физические качества: силу, выносливость, гибкость; улучшает работу внутренних органов; корректирует осанку; повышает осознание физической формы; тела улучшает контроль над телом; фокусируется на правильном дыхании; усиливает обменные процессы в организме; учит правильной активации мышц (иннервация); помогает в расслаблении и снятии напряжения; большое разнообразие вариантов одного и того же упражнения помогает обеспечить индивидуальный подход к каждому ребенку во время проведения занятий [5].

*Арт-терапия в дошкольных образовательных учреждениях.* В условиях реформирования современного общества перед педагогами стоит задача создания адекватных условий воспитания и обучения каждому ребёнку. Дети являются особой категорией, в работе с которыми очень важно использовать гибкие формы психотерапевтической работы. [6]

Одной из таких форм является арт-терапия. Арт-терапия — это метод, который использует искусство и творчество для выражения и осмысления эмоций, снятия психоэмоционального напряжения, а также для развития креативности и самооценки у детей. В процессе арт-терапии удовлетворяется потребность в признании, позитивном внимании, ощущении собственной успешности и значимости. Высвобождается психологическая энергия, которая обычно тратится ребёнком на неэффективные направления. Ребёнок начинает чувствовать себя спокойно, расслабляется. Демонстративность, негативизм, агрессия уступает место инициативности, творчеству [6].

Принципы арт-терапии. Арт-терапия основывается на убеждении, что творческий процесс способствует развитию личности, помогает детям выразить свои эмоции, справиться с внутренними конфликтами и улучшать коммуникативные навыки. Желание ребёнка – основное условие занятия. Творчество без желания невозможно, и, конечно, невозможен доверительный диалог с ребёнком, поощрение и благодарность ребёнку.

Педагог должен быть готов к тому, что при диалоге во время занятия на общие вопросы о себе или рисунке ребёнок иногда отвечает «Не знаю», и предлагает ему варианты ответов. Применение арт-терапии в ДОУ арт-терапия может включать разнообразные творческие занятия, такие как рисование, лепка, музыка, театр и танцы. Эти занятия позволяют детям раскрыть свой творческий потенциал, а также снизить уровень стресса и тревожности, улучшить эмоциональный климат в группе.

Ребёнок не должен испытывать затруднения при создании изображения с помощью предлагаемой техники. Любые усилия в ходе работы должны быть интересны, оригинальны, приятны ребёнку.

Практические игровые методы: Игра «Ветер дует на того, у кого» Педагог начинает игру со слов: «Ветер дует на того, на того, у кого светлые волосы» — все светловолосые

собираются вместе. «Ветер дует на того, у кого» у кого есть брат, кто любит сладкое и т.д. Игра «Снежный ком». Первый ребенок представляется. Второй, прежде чем представится самому, называет имя первого, третий имена первого и второго и далее по кругу. Психолог завершает круг, называя всех по имени, а затем называет своё имя. Игра «Мое желание». Участниками произносится свое имя и короткая фраза на тему «Мое Желание...» В этой игре могут принимать участие дети среднего и старшего дошкольного возрастов. Благодаря данной игре мы сможем развивать воображение нашего ребёнка, эмоционально сблизиться с ним. Нам понадобятся мыльные пузыри и фотоаппарат. Упражнение «Моё настроение похоже на...» Почувствуй своё настроение. Какое оно: весёлое, грустное, спокойное и выбери ту картинку, на которую твоё настроение сейчас похоже больше всего.

Арт-терапевтические техники и упражнения: Упражнение «Цвет моего настроения». Каждый ребёнок получает по листу бумаги формата А2, на котором нарисован силуэт человека. «Какое бывает настроение у человека. Каждый из вас попробует раскрасить силуэт человека теми красками, теми цветами, которыми можно передать ваши настроения. Готовые силуэты уже есть, выбирайте кисточку, открывайте гуашь и приступайте к рисованию» [9].

### *Заключение*

Современные здоровьесберегающие педагогические технологии, такие как кинезиология, пилатес и арт-терапия, играют важную роль в дошкольных образовательных учреждениях. Эти методы позволяют не только укреплять физическое здоровье детей, но и способствуют их психоэмоциональному развитию, улучшению когнитивных способностей и творческого потенциала. Внедрение таких технологий требует системного подхода и постоянного профессионального роста педагогов, но результаты, которые они приносят, способствуют формированию здорового, гармонично развитого и счастливого поколения.

Кинезиология продолжает развиваться, объединяя знания из разных областей и становясь важным инструментом не только в медицине и спорте, но и в образовании, обеспечивая комплексный подход к развитию двигательных навыков и улучшению качества жизни. В ДОУ арт-терапия может включать разнообразные творческие занятия, такие как рисование, лепка, музыка, театр и танцы. Эти занятия позволяют детям раскрыть свой творческий потенциал, а также снизить уровень стресса и тревожности, улучшить эмоциональный климат в группе.

### *Список литературы:*

1. Дыбина О. В. Проблемы дошкольного образования на современном этапе. Тольятти: Развитие через образование, 2010. 295 с.
2. Васильева Л. Ф. Прикладная кинезиология. Восстановление тонуса и функций скелетных мышц. М.: Эксмо, 2022. 304 с.
3. Васильева Л. Ф., Волынкин Н. А. Кинезиологическая диагностика и коррекция эмоциональных нарушений. М.: 3S-PRINT, 2020. 236с.
4. Куликова М. В., Руднева Л. В., Капралова М. И. Здоровьесберегающие технологии в физическом воспитании детей дошкольного возраста. Тула: Изд-во ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2015.
5. Вейдер С. Йога+пилатес = йогалатес. Модный фитнес для души и тела = Модный фитнес для души и тела. Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. 218 с.
6. Дан О. Пилатес - гимнастика звезд : 10 минут в день 10 ступеней к совершенству. М.: Питер, 2008. 184 с.

7. Нигматова М. М., Мирзаева Д. Ш. Арт-терапия, как средство адаптации детей раннего возраста к ДОО // *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*. 2022. Т. 2. №1. С. 1209-1215.

8. Нуриева А. Р., Газизова Ф. С., Галич Т. Н. Арт-терапия в работе с детьми дошкольного возраста // *Проблемы современного педагогического образования*. 2018. №61-3. С. 142-146.

9. Каргинова Д. Х. Здоровьесберегающие технологии в детском саду // *Педагогический вестник*. 2023. №30. С. 48-50.

10. Родин Ю. И., Лушникова Е. Н., Мишина А. В. Проблема субъектности в здоровьесбережении детей дошкольного возраста // *Наука и школа*. 2023. №2. С. 163-176.

11. Бартеньева В. Г. Использование арт-терапии в работе с детьми дошкольного возраста // *European research forum*. 2022. С. 145-148.

12. Крупенчук О. И. Движение и речь. Кинезиология в коррекции детской речи. Санкт-Петербург: Литера, 2019. 45 с.

13. Литвин Д. Е., Солодкова Т. Ю. Кинезиологический метод как эффективный образовательный ресурс, повышающий качество образования // *Современные образовательные технологии как ресурс совершенствования профессиональной деятельности педагога: сборник научно*. 2023. С. 106.

#### References:

1. Dybina, O. V. (2010). Problemy doshkol'nogo obrazovaniya na sovremennom etape. Tol'yatti. (in Russian).

2. Vasil'eva, L. F. (2022). Prikladnaya kineziologiya. Vosstanovlenie tonusa i funktsii skeletnykh myshts. Moscow. (in Russian).

3. Vasil'eva, L. F., & Volynkin, N. A. (2020). Kineziologicheskaya diagnostika i korrektsiya emotsional'nykh narushenii. Moscow. (in Russian).

4. Kulikova, M. V., Rudneva, L. V., & Kapralova, M. I. (2015). Zdorov'esberegayushchie tekhnologii v fizicheskom vospitanii detei doshkol'nogo vozrasta. Tula. (in Russian).

5. Veider, S. (2006). Ioga+pilates = iogalates. Modnyi fitnes dlya dushi i tela = Modnyi fitnes dlya dushi i tela. Rostov-na-Donu. (in Russian).

6. Dan, O. (2008). Pilates - gimnastika zvezd : 10 minut v den' 10 stupenei k sovershenstvu. Moscow. (in Russian).

7. Nigmatova, M. M., & Mirzaeva, D. Sh. (2022). Art-terapiya, kak sredstvo adaptatsii detei rannego vozrasta k DОО. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2(1), 1209-1215. (in Russian).

8. Nurieva, A. R., Gazizova, F. S., & Galich, T. N. (2018). Art-terapiya v rabote s det'mi doshkol'nogo vozrasta. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*, (61-3), 142-146.

9. Karginova, D. Kh. (2023). Zdorov'esberegayushchie tekhnologii v detskom sadu. *Pedagogicheskii vestnik*, (30), 48-50. (in Russian).

10. Rodin, Yu. I., Lushnikova, E. N., & Mishina, A. V. (2023). Problema sub"ektnosti v zdorov'esberezhenii detei doshkol'nogo vozrasta. *Nauka i shkola*, (2), 163-176. (in Russian).

11. Barten'eva, V. G. (2022). Ispol'zovanie art-terapii v rabote s det'mi doshkol'nogo vozrasta. In *European research forum* (pp. 145-148). (in Russian).

12. Krupenchuk, O. I. (2019). Dvizhenie i rech'. Kineziologiya v korrektsii detskoj rechi. St. Petersburg. (in Russian).

13. Litvin, D. E., & Solodkova, T. Yu. (2023). Kineziologicheskii metod kak effektivnyi obrazovatel'nyi resurs, povyshayushchii kachestvo obrazovaniya. In *Sovremennye obrazovatel'nye tekhnologii kak resurs sovershenstvovaniya professional'noi deyatel'nosti pedagoga: sbornik nauchno, 106*. (in Russian).

Работа поступила  
в редакцию 10.08.2024 г.

Принята к публикации  
17.08.2024 г.

---

Ссылка для цитирования:

Калдыбаева А. Т., Кошалиева С. Ш. Современные здоровьесберегающие педагогические технологии в дошкольных образовательных учреждениях // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 369-375. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/40>

Cite as (APA):

Kaldybaeva, A., Koshaliev, S. (2024). Modern Health-saving Pedagogical Technologies in Preschool Educational Institutions. *Bulletin of Science and Practice, 10(9)*, 369-375. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/40>

УДК 37.042: 364.044.6:364.272

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/41

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБУЧЕНИЮ СОЦИАЛЬНЫХ РАБОТНИКОВ ДЛЯ РАБОТЫ С ЗАВИСИМЫМИ ОТ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ, ВИЧ ИНФИЦИРОВАННЫМИ: МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СТРАТЕГИИ**

©**Бакирова Ж. К.**, ORCID: 0009-0004-3614-0192, SPIN-код: 6225-0309,  
Международный университет Кыргызстан, г. Бишкек, Кыргызстан, nurjil@gmail.com  
©**Шайлообек кызы А.**, ORCID: 0009-0001-8397-5094, Международный университет  
Кыргызстан, г. Бишкек, Кыргызстан, aisulu889@mail.ru  
©**Омурова Ж. Н.**, канд. мед. наук, Кыргызский государственный медицинский  
институт подготовки и переподготовки кадров им. С.Б. Даниярова,  
г. Бишкек, Кыргызстан, jarkyn\_omurova@mail.ru

## **INNOVATIVE APPROACHES TO THE TRAINING OF SOCIAL WORKERS FOR WORK WITH PSYCHOACTIVE SUBSTANCE DEPENDENCE: AN INTERDISCIPLINARY STRATEGY**

©**Bakirova Zh.**, ORCID: 0009-0004-3614-0192, SPIN-code: 6225-0309,  
International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan, nurjil@gmail.com  
©**Shailoobek kyzy A.**, ORCID: 0009-0001-8397-5094, International  
University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan, aisulu889@mail.ru  
©**Omurova Zh.**, M.D., Kyrgyz State Medical Institute of retraining  
and advanced training, Bishkek, Kyrgyzstan, jarkyn\_omurova@mail.ru

*Аннотация.* Проведен анализ о необходимости внедрения междисциплинарного подхода в обучении социальных работников, специализирующихся на оказании помощи лицам (в том числе зависимым от психоактивных веществ и ВИЧ-инфицированным). Основной акцент сделан на интеграцию знаний из медицины, психологии, права и социальной работы для повышения качества подготовки специалистов и улучшения их профессиональных компетенций. Исследование выявляет существующие недостатки в образовательных программах для социальных работников в Кыргызской Республике, особенно касающиеся специфики работы с лицами зависимыми от психоактивных веществ. В статье предложен образовательный модуль (учебно-методический комплекс), который направлен на устранение пробелов в образовании социальных работников в сфере оказания наркологической помощи. Проведенная апробация образовательного модуля показала его своевременность и эффективность при повышении уровня знаний в вопросах зависимости, методах оказания социальной поддержки и социального сопровождения. Важно отметить, что междисциплинарный подход, основанный на теоретическом знании и практическом обучении, способствует пониманию проблематики и улучшению результатов социальной адаптации лиц с зависимостью от психоактивных веществ. Основным выводом статьи заключается в том, что использование инновационных образовательных моделей (учебных модулей) значительно повышает качество социальной работы в континууме оказания наркологической помощи. Авторами подчеркиваются необходимость дальнейшего развития и внедрения подобных образовательных программ/модулей для социальных работников, что в целом улучшит процесс реабилитации и социализации лиц с зависимостью от психоактивных веществ.



*Abstract.* The article analyzes the need for implementing an interdisciplinary approach in the education of social workers specializing in assisting individuals, including those dependent on psychoactive substances and those living with HIV. The main focus is on integrating knowledge from medicine, psychology, law, and social work to improve the quality of training and enhance the professional competencies of these specialists. The study highlights existing deficiencies in the educational programs for social workers in the Kyrgyz Republic, particularly in addressing the specific needs of individuals dependent on psychoactive substances. The article proposes an educational module (a teaching and methodological complex) designed to fill the gaps in the education of social workers in the field of addiction services. The pilot testing of this educational module showed its relevance and effectiveness in raising the level of knowledge on issues related to addiction, methods of providing social support, and social accompaniment. It is important to note that the interdisciplinary approach, which combines theoretical knowledge with practical training, helps in understanding the complexities of the issue and improves the outcomes of social adaptation for individuals with psychoactive substance dependence. The main conclusion of the article is that the use of innovative educational models (teaching modules) significantly enhances the quality of social work within the continuum of addiction services. The author stresses the importance of further developing and implementing such educational programs/modules for social workers, as this will overall improve the rehabilitation and socialization process for individuals with psychoactive substance dependence.

*Ключевые слова:* социальная работа, зависимость от психоактивных веществ, ВИЧ инфекция, междисциплинарные подходы, образование, обучение.

*Keywords:* social work, psychoactive substance dependence, HIV infection, interdisciplinary approaches, education, training.

В Кыргызской Республике политика по социальному обеспечению направлена на материальное обеспечение и социальное сопровождение определенных категорий граждан. Созданы институты социальной защиты на всех уровнях страны. Длительный процесс формирования современной кыргызской государственной системы социального обеспечения основывался на положениях международных актах, ратифицированных Кыргызской Республикой. Поэтому в стране функционируют факультеты социальной работы, зарегистрированные Министерством труда и социального развития и Ассоциация социальных работников. С 2012 года социальные работники включены в законодательное регулирование профессиональной деятельности. Также внедрены стандарты поведения и практики для этой профессии. Реестр профессионалов, должен гарантировать высокие стандарты образования социальных работников, включая этический кодекс социальных работников, но на деле не совсем так [1].

Стало понятно, что Национальная модель социальной работы в Кыргызстане, может быть эффективной только при сохранении ее отличительных черт, национальных и культурных традиций в преодолении социальных трудностей. Поэтому национальная система социального обеспечения должна строиться с учетом уровня экономического развития государства, специфики социально-демографического состава населения, исторических и национально-культурных традиций и функционировать на основе нормативных актов, соответствующих международным стандартам социального обеспечения, призванных гарантировать достойную жизнь каждому человеку при наступлении соответствующих социальных рисков.

Известно, что в основных компетенциях предоставления услуг социальными работниками является социальное сопровождение в зависимости от потребностей ключевых групп и предполагает использование следующих принципов работы, как комплексность, клиенториентированность, конфиденциальность, добровольность, толерантность и междисциплинарность. Социальные работники формируют общественное мнение по разным вопросам, в том числе по снижению стигмы к лицам потребляющим психоактивные вещества и ВИЧ –инфицированным. Социальные работники оказывают консультативную помощь клиентам в случае потери документов, восстановления и оформления документов, выполняя важную связующую и посредническую функцию между клиентом и соответствующими органами. При этом помимо оказания социальных услуг и гуманитарной помощи помогают в трудоустройстве (профессиональная подготовка, переподготовка и повышение квалификации безработных граждан, предоставление информации о возможностях трудоустройства, трудоустройство) [1].

На основании положения о социальном работнике Кыргызской Республики, утвержденного постановлением Правительства Кыргызской Республики от 29 февраля 2012 года № 157, социальный работник является ключевым специалистом, который оказывает социальные услуги гражданам, находящимся в трудной жизненной ситуации. Его деятельность направлена на оказание помощи в социальной адаптации, реабилитации, а также поддержку в преодолении жизненных трудностей. Социальный работник занимается выявлением таких граждан, анализом их проблем, организацией социальной помощи, включая социально-экономическую, юридическую, медицинскую и психологическую поддержку. Сама социальная работа определена как форма государственного и негосударственного воздействия на человека и группу людей с целью оказания им социально-медицинской, психолого-педагогической, социально-правовой помощи для обеспечения соответствующего уровня жизни и активизации их собственных возможностей по преодолению трудных жизненных ситуаций.

Согласно международным стандартам вмешательства, предлагаемые для различных уровней системы оказания помощи лицам с зависимостью должны сопровождаться социальной поддержкой или сопровождением. Социальная работа при оказании помощи лицам с зависимостью от психоактивных веществ является медико-социальной работой, так как профессиональная деятельность формируется на стыке двух самостоятельных отраслей – здравоохранения и социальной защиты населения.

Хотя первые факультеты социальной работы были открыты около 25-30 лет назад, тем не менее до сих пор не получили устойчивости в стране. Так в Кыргызстане из-за проблемы текучести кадров, отсутствия профессиональной поддержки в государственных и муниципальных организациях существует разрыв между образованием и практическим применением в области социальной работы [2].

В то же время Кыргызская Республика, как и в других странах сталкивалась и продолжает сталкиваться с вызовами по поводу употребления наркотиков и связанными с ними проблемами, такими как преступность, зависимость и инфекционные заболевания (ВИЧ/СПИД, гепатит и туберкулез). Так как работа с лицами, страдающими зависимостью от психоактивных веществ, представляет собой сложную и многоаспектную задачу, требующую от социальных работников не только профессиональных знаний в области социальной работы, но и понимания медицинских, психологических и правовых аспектов проблемы. Поэтому традиционные подходы к обучению социальных работников зачастую оказываются недостаточными в условиях современного общества, что подчеркивает необходимость разработки и внедрения инновационных образовательных моделей. До

настоящего времени нет обучающей программы для социальных работников по вопросам оказания социальной помощи лицам с зависимостью от потребления ПАВ в Кыргызской Республике.

Из изложенного выше следует, что организация социальной работы с лицами, зависимыми от психоактивных веществ и ВИЧ инфицированными на сегодняшний день, является важным направлением. Это обусловлено ростом числа людей, зависимых от психоактивных веществ (том числе новых психоактивных веществ). Так согласно данным Республиканского центра психиатрии и наркологии за последний год количество обращений лиц употребляющих новые психоактивные вещества увеличилось на 25%, с 286 (случаи обращаемости за 2022) на 382 (случаи обращаемости за 2023 год). Авторами доказано необходимость разработки и внедрения учебно-методического комплекса для социальных работников по вопросам наркологии и вытекающими из этого проблемами включая ВИЧ - инфекцию, туберкулез и гепатиты.

#### *Материал и методы исследования*

Материалами для исследования явились анализ существующей литературы по междисциплинарному образованию, изучение роли социальных работников в процессе оказания медицинской помощи лицам с зависимостью от потребления психоактивных веществ. Были использованы качественные методы анализа, как обработка транскриптов проведенного интервью среди потребителей психоактивных веществ и сотрудников неправительственных организаций, оказывающих различные услуги для потребителей наркотических веществ. При написании статьи и для выполнения поставленных задач были использованы методы компонентного анализа, обобщения, интерпретации и дедукции имеющие общенаучный характер познания. Был подготовлен учебно -методический комплекс для студентов социальных профессий. Проведено апробирование и представлен на экспертную оценку в Бишкекском Гуманитарном университете им. Карасаева.

Эти методы позволили выявить ключевые элементы, позже включенные в программы подготовки социальных работников, и оценить их эффективность в реальных условиях.

В данной статье использованы некоторые материалы анализа потребностей самих потребителей психоактивных веществ, находящихся в программе лечения и сотрудников негосударственных поставщиков услуг. Изучены существующие стандарты социальной работы применяемые в организациях здравоохранения наркологического профиля. Проведен детальный анализ международных стандартов лечения, специализированных курсов по наркологии для социальных работников факультета DGSAS (Немецкое общество по социальной работе в наркологии), учебные модули универсальной учебной программы по профилактике, лечению и восстановлению UTC базового уровня УНП ООН.

#### *Результаты и обсуждение*

Политика в Кыргызской Республике по социальному обеспечению лиц с зависимостью от психоактивных веществ и ВИЧ инфекции менялась вместе с изменением восприятия обществом человека с наркозависимостью с понятия «потребитель наркотиков-преступник» на «зависимый от наркотиков-человек с проблемным здоровьем», так же пришло понимание, что решение вопросов лечения и помощи для лиц с зависимостью от наркотиков должны быть ориентированы на степень тяжести имеющегося у них расстройства и возникающих при этом потребностей.

Согласно Международным стандартам система общественного здравоохранения, часто работающая в тесном взаимодействии с социальными службами и другими общественными

организациями, лучше всего приспособлена для того, чтобы взять на себя ведущую роль в предоставлении эффективных лечебных услуг людям с расстройствами, связанными с употреблением наркотиков (<https://gog.su/NhIF>) [3].

Тем не менее до сих пор пациенты с зависимостью от потребления психоактивных веществ могли получить социальную помощь, только если они входили в социальную категорию (ЛОВЗ, пенсионер и т.д.). Необходимо указать, что в клинических руководствах и протоколах лечения отражена социальная работа, как психосоциальная помощь и социальное сопровождение. Психосоциальная помощь в программе лечения поддерживающей терапии отражается в следующих целях, как помочь пациенту добиться регулярного приема назначенных ему медикаментов и прекращения употребления нелегальных наркотиков; воздействовать на психологические механизмы, ведущие к рецидиву, или способствующие продолжению употребления нелегальных наркотиков; оказывать пациентам помощь в изменении жизненного стиля, например, в форме участия в социальной, антинаркотической, досуговой деятельности и семейной жизни [4].

Социальное сопровождение – это спланированный процесс взаимоотношений между пациентом и социальным работником, который включает использование различных моделей работы и стратегий вмешательств. Работа по социальному сопровождению начинается после первого этапа подбора дозировок, при стабилизации физического состояния пациента. На первом этапе социального сопровождения на основе полного сбора данных о клиенте (включая финансовое положение, наличие или отсутствие работы, семейное положение и проблемы в семье, наличие судимостей и проблем с правоохранительными органами) составляется индивидуальный план по работе с клиентом. При составлении плана очень важно установление контакта и доверительных отношений с пациентом. Определение конкретной цели и задач при индивидуальном плане задает вектор направления процесса помощи и выбору соответствующих стратегий и методов вмешательств, которые есть в Кыргызской Республике. Второй этап социального сопровождения – это сам процесс реализация плана, при этом важно сохранять автономность пациента по самостоятельному решению поставленных задач. Социальное сопровождение проводится в форме эмоциональной, информационной поддержки для стимулирования стремление пациента быть активным в решении социальных проблем. В некоторых случаях социальный работник помогает пациенту защищать свои права, а иногда и представляет интересы подопечного. На третьем этапе социального сопровождения, подготавливаются условия для окончания отношений, чтобы пациент смог обходиться без помощи социального работника используя разные стратегии поведения, проработанные вместе с социальным работником [4].

В учебном модуле для социальных работников (2016 г.) указано, что социальное сопровождение может выражаться в следующих действиях как: в помощи пациентам в налаживании утраченных семейных отношений; направление клиента в службы социальной и правовой поддержки; предоставление информации участникам по процедуре восстановления документов, удостоверяющих личность; формирование сотрудничества и преемственности в работе с государственными, реабилитационными, благотворительными и неправительственными организациями, деятельность которых тесно связана с ПИН и людьми, живущими с ВИЧ; помощь в создании групп взаимопомощи из числа клиентов; организацию образовательных семинаров для участников и сотрудников программ лечения (<https://gog.su/VV67>).

При анализе проведенного интервью среди потребителей психоактивных веществ было рассмотрено, что в психологии разработано несколько десятков разнообразных классификаций потребностей. Наиболее общая классификация определяет два вида желаний:

1. Первичные или врожденные: биологические или материальные потребности (еда, вода, сон и другие); экзистенциальные (безопасность и уверенность в будущем).

2. Вторичные или приобретенные: социальные потребности (в принадлежности, общении, взаимодействии, любви и другие); престижные (уважение, самоуважение); духовные (самореализация, самовыражение, созидательная деятельность).

Наиболее известная классификация социальных потребностей была разработана А. Маслоу и известна как «Пирамида потребностей»: физиологические (еда, сон, плотские и другие); потребность в безопасности (жилье, собственность, стабильность); социальные (любовь, дружба, семья, принадлежность); уважение и признание личности (как другими людьми, так и самим собой); самоактуализация (самореализация, гармония, счастье).

Помимо указанных потребностей личности, в исследовании было выявлено что в процессе лечения в длительной программе у лиц с зависимостью от потребления психоактивных веществ возникают потребности немного другого рода. Внизу представлена схематично структура потребностей в процессе лечения зависимости от ПАВ. В целом можно разделить на две большие группы потребностей: медицинские и немедицинские. Более подробно можно увидеть на Рисунке структур потребностей в процессе лечения зависимости от психоактивных веществ.

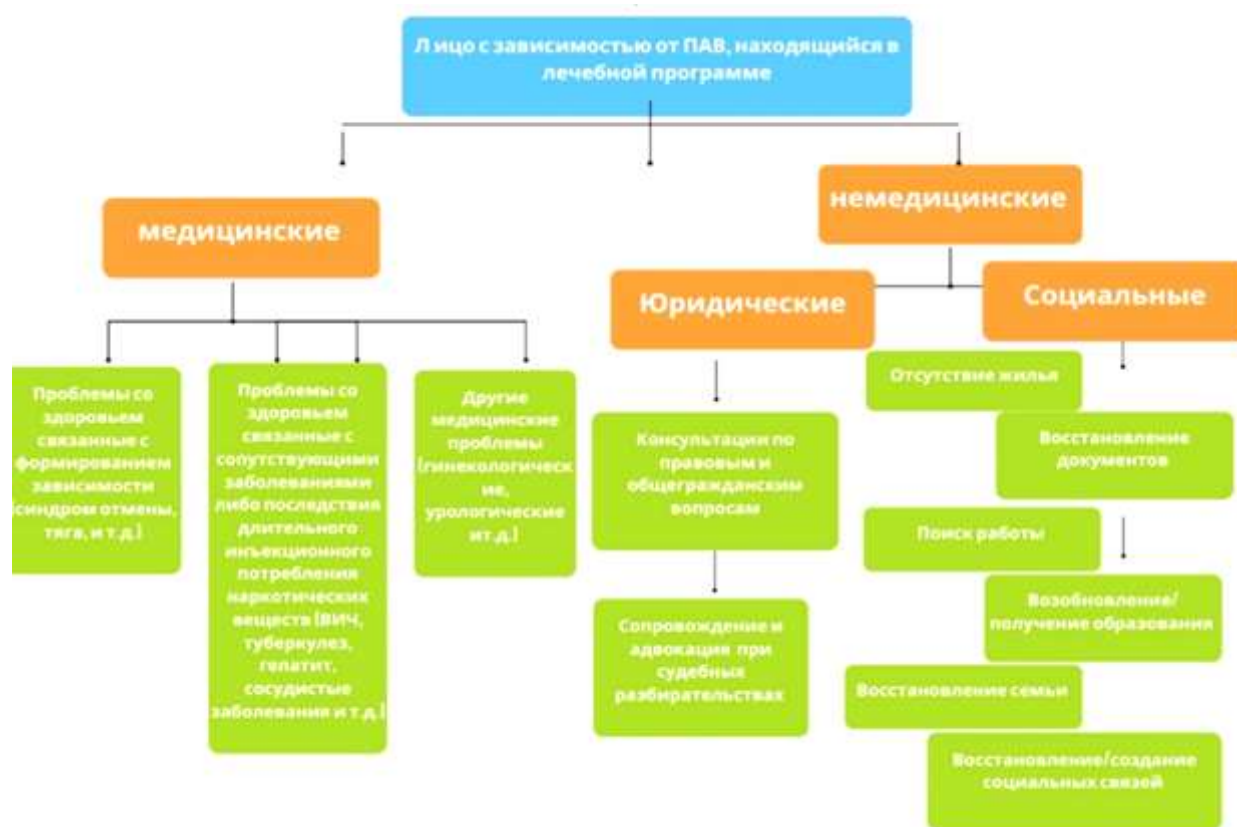


Рисунок. Структура потребностей в процессе лечения зависимости от психоактивных веществ

Медицинские потребности решаются в лечебных учреждениях по мере возникновения их. Немедицинские проблемы требуют вмешательств со стороны других ведомств и организаций. Потребитель психоактивных веществ из-за нарушения когнитивных функций головного мозга при употреблении ПАВ, то есть невозможность структурирования у себя проблемы, планирования и прогнозирования негативного последствия своего поведения [5] не может самостоятельно решить немедицинские проблемы. В этой связи ему нужен

«проводник»-человек со знаниями куда можно обратиться за помощью. Долгое время эту функцию несли и несут медицинские работники (врачи и медицинские сестры). Но за последнее время -это стало меняться в пользу использования аутич-работников и социальных работников в крупных городах как г. Бишкек и Ош. Так как именно активное включение специалиста по социальной работе наряду с медицинским персоналом в лечебно-реабилитационную работу на всех ее этапах дает возможность адаптации и функционированию лиц, имеющих медицинские и немедицинские проблемы, вызванные злоупотреблением психоактивных веществ. Социальная работа в области наркологии формируется на стыке двух направлений как здравоохранения, так и социальной защиты. В этой связи деятельность специалиста по социальной работе в области наркологии требует специальных знаний и навыков для осуществления комплексной помощи в сотрудничестве с врачом-наркологом, врачом-психотерапевтом, психологом [6]. Как уже было сказано выше кафедры социальных наук не имеют учебного модуля направленного на вопросы зависимости и ВИЧ инфекции. В этой связи возникла необходимость создания такого модуля для обучения социальных работников. Далее приводится процесс написания учебно-методического комплекса. Процесс создания учебно-методического комплекса состояло из следующих этапов: концептуальная подготовка и сбор материала; разработка структуры УМК; проверка и пилотирование; утверждение и внедрение УМК.

На этапе концептуализации учитывалось исследование по анализу потребностей лиц с зависимостью от психоактивных веществ. Была определена основная цель курса как формирование у студентов знаний о теориях, моделях и методов терапии зависимости, о научных основах и концепциях социальной работы с лицами с зависимостью от потребления психоактивных веществ и членами их семей, о специфике организации практической деятельности специалистов социальной сферы с потребителями психоактивных веществ. Освоение практических методов в устранении социальных, экономических, медицинских и профессиональных проблем, вызванных зависимостью от потребления психоактивных веществ, а также навыков поддержания реабилитанта в решении различных его потребностей, согласно его индивидуального плана реабилитации. Была включена фундаментальная задача, как изучение основ наркологии, понимание методов профилактики, лечения и реабилитации. Включены концепции, теории и модели возникновения зависимостей от потребления психоактивных веществ, раскрыты вопросы эпидемиологии зависимости и влияния государственной политики на социокультурные последствия. На этапе сбора информации проанализировано собственное исследование по выявлению потребностей у лиц с зависимостью от психоактивных веществ для включения в курс. Также был изучен опыт Германии, которая успешно внедрило специализированные курсы по наркологии, последипломного образования и повышения квалификации в факультет DGSAS (Немецкое общество по социальной работе в наркологии) [7].

Подобные курсы внедрены в США, Канаде, Великобритании, которые предлагают, как базовое, так и специализированное образование для социальных работников в области наркологии, с интеграцией теоретических знаний с практическими навыками. В формировании учебно-методического комплекса были использованы материалы Немецкого общества по социальной работе в наркологии, учебные модули универсальной учебной программы по профилактике, лечению и восстановлению Universal Treatment Curriculum (UTC) базового уровня [8].

Основу учебно-методического комплекса составил UTC базовый уровень, разработанный международными экспертами в этой области, обновляемый каждые 2-3 года и отражающий научную доказательную базу для работы в области профилактики и лечения.

Данный учебно-методический комплекс для социальных работников был подготовлен Бакировой Ж.К., которая является тренером UTC базового уровня, после обучения, организованного Управление ООН по наркотикам и преступности (УНП ООН), Планом Колумбо и Бюро по международным наркотическим и правоохранным вопросам (INL).

На этапе разработки УМК курс разделен на логические блоки и модули. Такие как «Правовые аспекты и государственная политика в сфере потребления и злоупотребления психоактивных веществ и виды их профилактики», «Физиология зависимости от потребления психоактивных веществ», «Психоактивные вещества и обменные процессы в головном мозге», «Процессы и элементы лечения расстройств, вызванных употреблением психоактивных веществ», «Сопутствующие психические и соматические расстройства», «Основные навыки консультирования (практические занятия)», «Психообразовательные программы для клиентов и их семей», «Кейс-менеджмент», «Кризис в контексте оказания помощи и услуг лицам с зависимостью от психоактивных веществ», «Профессиональная этика» для специалистов в области зависимости от психоактивных веществ», «Мотивационное интервьюирование», «Когнитивно-поведенческая терапия (основы)». Распределение учебных часов на теоретическую подготовку, практическим занятиям, самостоятельной работе студентов. Также прописаны рекомендации для преподавателей по проведению занятий, включая методики активного обучения (дискуссии, ролевые игры, работа в группах), а также оценочные материалы (тесты, контрольные задания). Были подготовлены презентации, инфографики, которые используются в процессе обучения.

На этапе проверки и пилотирования эксперты в области наркологии и социальной работы провели оценку созданного курса. Проведено пилотный урок с небольшой группой студентов, чтобы проверить эффективность УМК. Собранная от студентов информация проанализирована и учтена при корректировке окончательного варианта. На этапе утверждения, данный курс после доработки был представлен на методическом совете факультета Бишкекского Гуманитарного университета им. Карасаева и подписан указанным советом. В настоящее время идет процесс внедрения и запуска курса.

Инновационные подходы к обучению социальных работников, основанные на междисциплинарных стратегиях, международных стандартах и передовому опыту по обучению специалистов в области оказания помощи (в том числе социального профиля) дают положительный вектор в реабилитации и ресоциализации лиц с зависимостью от психоактивных веществ. Очевидно, что для создания модуля необходимо интегрировать знаний из медицины, психологии, социального права и работы. Имеются пробелы в существующих программах обучения социальных работников, то есть идут первые шаги в создании обучающих модулей.

Описанный новый учебно-методический комплекс показал свою эффективность в ходе апробации по повышению уровня знаний в вопросах зависимости, методах оказания социальной поддержки и социального сопровождения.

Для дальнейшего улучшения социальной работы с лицами с зависимостью от психоактивных веществ и ВИЧ-инфицированными, авторы рекомендуют продолжать разработку и внедрение подобных образовательных программ и модулей. Возможно в дальнейшем использование лечебных учреждений наркологического профиля в практических сессиях социальных работников.

*Благодарности:* Авторы выражают благодарность коллегам и сотрудникам Бишкекского гуманитарного университета им. Карасаева, предоставившим материалы и поддержку для проведения апробирования учебно-методического комплекса.

*Список литературы:*

1. Michels I. I., Stöver H., Musaeva N., Yessimova D., Du J., Boltaev A., Munavvarova U. Social work and strengthening of NGOs in development cooperation to treat drug addiction // Ingo Ilja Michels et al., 2021. №4. P. 25.
2. Мусаева Н. К. Социальная работа как объект философского анализа. Бишкек, 2012. 26 с.
3. Бакирова Ж. К., Омурова Ж. Н. Организация психосоциальной помощи лицам с зависимостью от психоактивных веществ // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2023. №7. С. 96-101.
4. Бакирова Ж. К. Нормативно-правовое обеспечение и регулирование наркологической помощи в Кыргызской Республике // Наркология. 2022. Т. 21. № 12. С. 60-61.
5. Полунина А. Г., Брюн Е. А. Роль структурно-функциональных перестроек орбитофронтальной коры в развитии наркомании // Журнал неврологии и психиатрии имени СС Корсакова. 2011. Т. 1. С. 102-9.
6. Коробицина Т. В. Особенности медико-социальной помощи при формировании зависимости от психоактивных веществ у несовершеннолетних // Противодействие наркоугрозе на современном этапе: правовой и социально-гуманитарный аспекты. 2020. С. 32-36.
7. Рыбакова Л. Н. Медицинская реабилитация игромании: опыт германии // Вопросы наркологии. 2019. №7. С. 70-80.
8. Мартыненко А. В. Социальная работа как новый компонент в системе охраны здоровья (обзор литературы) // Здравоохранение Российской Федерации. 2023. Т. 67. №1. С. 85-92. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2023-67-1-85-92>

*References:*

1. Michels, I. I., Stöver, H., Musaeva, N., Yessimova, D., Du, J., Boltaev, A., ... & Munavvarova, U. (2021). Social work and strengthening of NGOs in development cooperation to treat drug addiction. *Ingo Ilja Michels et al., 4, 25.* (in Russian).
2. Musaeva, N. K. (2012). *Sotsial'naya rabota kak ob"ekt filosofskogo analiza.* Bishkek. (in Russian).
3. Bakirova, Zh. K., & Omurova Zh. N. (2023). Organizatsiya psikhosotsial'noi pomoshchi litsam s zavisimost'yu ot psikhoaktivnykh veshchestv. *Nauka, novye tekhnologii i innovatsii Kyrgyzstana, (7), 96-101.* (in Russian).
4. Bakirova, Zh. K. (2022). Normativno-pravovoe obespechenie i regulirovanie narkologicheskoi pomoshchi v Kyrgyzskoi Respublike. *Narkologiya, 21(12), 60-61.* (in Russian).
5. Polunina, A. G., & Bryun, E. A. (2011). Rol' strukturno-funktsional'nykh perestroek orbitofrontal'noi kory v razvitii narkomanii. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii imeni SS Korsakova, 1, 102-9.* (in Russian).
6. Korobitsina, T. V. (2020). Osobennosti mediko-sotsial'noi pomoshchi pri formirovanii zavisimosti ot psikhoaktivnykh veshchestv u nesovershennoletnikh. In *Protivodeistvie narkougroze na sovremennom etape: pravovoi i sotsial'no-gumanitarnyi aspekty* (pp. 32-36). (in Russian).
7. Rybakova, L. N. (2019). Meditsinskaya reabilitatsiya igromanii: opyt germanii. *Voprosy narkologii, (7), 70-80.* (in Russian).



8. Martynenko, A. V. (2023). Sotsial'naya rabota kak novyi komponent v sisteme okhrany zdorov'ya (obzor literatury). *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii*, 67(1), 85-92. (in Russian). <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2023-67-1-85-92>

*Работа поступила  
в редакцию 12.08.2024 г.*

*Принята к публикации  
19.08.2024 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Бакирова Ж. К., Шайлообек кызы А., Омурова Ж. Н. Инновационные подходы к обучению социальных работников для работы с зависимыми от психоактивных веществ, ВИЧ инфицированными: междисциплинарные стратегии // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 376-385. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/41>

*Cite as (APA):*

Bakirova, Zh., Shailoobek kyzy, A. & Omurova, Zh. (2024). Innovative Approaches to the Training of Social Workers for Work with Psychoactive Substance Dependence: An Interdisciplinary Strategy. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 376-385. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/41>

УДК 378.1:37.016.43

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/42

## МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ФОРМИРОВАНИЮ СОЦИАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ КОЛЛЕДЖА

©*Жармухамедова Р. О., Кыргызский государственный университет  
им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан*

©*Калдыбаева А. Т., SPIN-код: 8095-0351, д-р пед. наук, Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан*

©*Ерменова Б. О., канд. пед. наук, Государственный университет  
им. Шакарима, г. Семей, Казахстан*

## MATERIALS OF THE STUDY ON THE FORMATION OF SOCIAL COMPETENCE IN FUTURE COLLEGE EDUCATORS

©*Zharmukhamedova R., Arabaev Kyrgyz State University, Bishkek, Kyrgyzstan*

©*Kaldybaeva A., SPIN-code: 8095-0351, Dr. habil.,  
Arabaev Kyrgyz State University, Bishkek, Kyrgyzstan*

©*Ermenova B., Ph.D., Shakarim University, Semey, Kazakhstan*

*Аннотация.* Статья посвящена исследованию формирования социальной компетенции у будущих педагогов в условиях современного образования. Рассматриваются ключевые методы и подходы, применяемые для развития социальных навыков студентов колледжа, включая кейс-методы, проблемный метод, проектную работу и менторство. Анализируется влияние личностных качеств, таких как эмпатия, ответственность и саморегуляция, на успешность педагогической деятельности. Обсуждаются особенности современного образовательного контекста, включая требования цифровой коммуникации и культурного разнообразия. Результаты исследования подтверждают эффективность комплексного подхода в сочетании теоретических знаний и практических навыков, направленного на подготовку студентов к профессиональной педагогической практике.

*Abstract.* The article is dedicated to the study of the formation of social competence in future educators within the context of modern education. It examines key methods and approaches used for developing social skills in college students, including case methods, problem-based learning, project work, and mentoring. The influence of personal qualities such as empathy, responsibility, and self-regulation on the success of pedagogical activities is analyzed. The article also discusses the characteristics of the contemporary educational context, including the requirements of digital communication and cultural diversity. The findings of the study confirm the effectiveness of a comprehensive approach that combines theoretical knowledge with practical skills, aimed at preparing students for professional pedagogical practice.

*Ключевые слова:* социальная компетенция, педагогическая практика, кейс-методы, проблемный метод менторство, эмоциональный интеллект, личностные качества, цифровая коммуникация, культурное разнообразие, будущий педагог.

*Keywords:* social competence, pedagogical practice, case methods, problem-based learning, mentoring, emotional intelligence, personal qualities, digital communication, cultural diversity, future educator.

Молодые педагоги сегодня оказываются в ситуации, где недостаточно просто передавать знания – им нужно уметь вести диалог, выстраивать доверительные отношения с учениками, родителями и коллегами. Способность педагога управлять групповой динамикой, эффективно решать конфликты и поддерживать атмосферу сотрудничества напрямую зависит от уровня его социальной компетенции. Особенно это актуально для колледжей, где студенты находятся на пороге взрослой жизни, и педагог часто выступает для них не только наставником, но и значимой фигурой, помогающей адаптироваться в обществе. Формирование социальной компетенции будущих педагогов становится ключевым фактором их успеха в профессии. От того, насколько будущий педагог научится распознавать и учитывать социальные и эмоциональные аспекты взаимодействия с учащимися, зависит его способность справляться с разнообразными проблемами в учебном процессе.

Многие молодые педагоги, выходя на работу после окончания колледжа, сталкиваются с проблемами не только профессиональной, но и социальной неготовности. Нередко они демонстрируют неспособность устанавливать продуктивные взаимоотношения с учениками, игнорируют важность коллективной работы или показывают неумение управлять конфликтами в классе. Это приводит к снижению авторитета педагога, росту напряжённости в учебной среде и, в конечном итоге, к профессиональному выгоранию. Кроме того, безразличие к социальной стороне педагогической деятельности нередко приводит к проявлениям безответственности и некомпетентности в поведении педагогов. Низкий уровень эмпатии, неспособность гибко реагировать на социальные ситуации или уклонение от ответственности за поддержание благоприятной учебной атмосферы — все это подрывает доверие как со стороны учащихся, так и со стороны их родителей.

Формирование социальной компетенции будущих педагогов является необходимым условием для предотвращения этих проблем. Оно помогает выработать у будущих специалистов ответственность, устойчивость к стрессу и способность к конструктивному решению конфликтов. Без этого невозможно говорить о качественной подготовке педагога, способного справляться с вызовами современной системы образования.

Изучение проблемы формирования социальной компетенции у будущих педагогов в педагогической науке опирается на несколько ключевых подходов, каждый из которых раскрывает разные аспекты этого процесса. Одним из центральных является компетентностный подход, который рассматривает педагога не только как специалиста, передающего знания, но и как личность, обладающую набором социальных компетенций для эффективного взаимодействия с учащимися, коллегами и родителями. В рамках этого подхода социальная компетенция определяется через конкретные навыки, такие как способность к коммуникативному взаимодействию, управление эмоциями и решение конфликтов, что делает её критически важной для успешной профессиональной деятельности.

Другие подходы акцентируют внимание на личностных характеристиках педагога, где ключевыми факторами становятся эмоциональный интеллект и социальная ответственность. Практическая деятельность в процессе подготовки также играет значимую роль: социальные навыки развиваются через активное взаимодействие в реальной педагогической практике. Важность социокультурного контекста подчеркивает необходимость учитывать культурные особенности учеников, а аксиологический подход сосредоточен на воспитании у педагогов ценностных ориентиров и этических принципов, что усиливает их социальную ответственность.

Методы моделирования и эксперимента завершают исследовательскую картину, помогая разрабатывать и проверять различные модели формирования социальной

компетенции. Это позволяет не только лучше понять, как социальные навыки формируются на практике, но и оценить эффективность различных методик их развития. Комплексное использование всех этих подходов создает основу для эффективной подготовки педагогов, способных справляться с социальными вызовами в образовательной среде.

В нашей исследовательской работе для формирования социальной компетенции у студентов колледжа использовался комплекс методов, сочетающий теоретическое обучение с практическими навыками. Одним из ключевых инструментов стали создание проблемных ситуаций, моделирование и анализ ситуаций, проектная работа, тренинги по эмоциональному интеллекту, групповое обсуждение, программа менторства, практика, кейс-метод и интерактивные технологии. Эти методы способствовали развитию навыков управления конфликтами, общения и групповой работы, что значительно повышало их готовность к реальным профессиональным вызовам. По мнению Т. М. Бектурова, «педагогическое мастерство педагога первым делом состоит в умении использовать педагогические технологии, применить оптимальные методы и средства обучения в соответствии программой, требованиями стандартов образования. Введение новых образовательных стандартов влечет за собой существенные изменения профессиональной деятельности педагогов, касающиеся, прежде всего, методики обучения и средств оценивания учебных достижений обучающихся» [3].

Причина выбора этих методов обусловлена их способностью комплексно охватывать различные аспекты формирования социальной компетенции у студентов. Создание проблемных ситуаций позволили моделировать реальные педагогические ситуации, что помогло студентам развивать навыки управления конфликтами, общения и работы в команде. Моделирование и анализ ситуаций способствовали проработке различных сценариев и стратегий решения проблем, что сделало обучение более эффективным.

Проектная работа была выбрана для развития командных навыков, креативного мышления и умения работать над общими задачами. Регулярная обратная связь обеспечили возможность корректировки подходов и улучшения социальной компетентности на основе конструктивной критики и поддержки. Тренинги по эмоциональному интеллекту помогли студентам научиться управлять своими эмоциями и развивать эмпатию, что крайне важно для успешного взаимодействия в педагогической деятельности. Групповые обсуждения и дебаты способствовали развитию аргументации и критического мышления, что важно для эффективного общения и работы в команде. Как отмечает С. И. Ожегов при коллективном способе обучения одновременно несколько учащихся воздействуют на всех остальных [5].

Программа менторства предоставила студентам поддержку и советы от опытных педагогов, что помогло адаптироваться к реальной практике и улучшить качество подготовки. Прохождение практики позволило применить знания в реальных условиях, а кейс-метод помог развивать навыки критического анализа и принятия решений. Интерактивные технологии и цифровые инструменты, такие как симуляции и онлайн-платформы, дополнили традиционные методы, предоставив новые возможности для обучения и взаимодействия в виртуальной среде.

В результате применения этих методов студенты смогли всесторонне развить свою социальную компетенцию. Они стали более уверенными в своих способностях, улучшили навыки общения, управления конфликтами и работы в команде. Также они научились эффективно применять теоретические знания на практике, адаптироваться к реальным условиям педагогической работы и развивать критическое мышление, что значительно повысило их готовность к успешной профессиональной деятельности. При выборе того или иного метода преподаватель должен знать количественные и качественные характеристики

(паспортные данные) того или иного метода обучения при применении его в конкретных видах занятий, то есть он должен располагать определенными исходными данными по эффективности или пригодности тех или иных методов для решения конкретных учебно-воспитательных задач [4].

Личностные качества оказывают значительное влияние на развитие социальной компетенции, особенно у будущих педагогов. Такие качества, как эмоциональная устойчивость, эмпатия, ответственность и саморефлексия, формируют основу для успешного социального взаимодействия и профессионального роста. В педагогической профессии, где взаимодействие с людьми является центральным элементом, развитие социальной компетенции напрямую зависит от уровня сформированности этих личностных качеств.

Личностные качества будущих педагогов являются основой для развития их социальной компетенции, которая необходима для успешного взаимодействия в профессиональной деятельности. Эмпатия, ответственность, умение критически оценивать свои поступки и эмоциональная устойчивость помогают педагогу налаживать продуктивные отношения с учениками, коллегами и родителями. Они способствуют не только пониманию эмоционального состояния окружающих, но и более осознанному подходу к решению возникающих проблем. Личностная зрелость педагога выражается в способности поддерживать диалог, находить компромиссы и эффективно реагировать на сложные ситуации. Она также помогает сохранять эмоциональный баланс, что особенно важно в конфликтных ситуациях, когда требуется сдержанность и взвешенность в принятии решений. Ответственный подход к выполнению обязанностей позволяет педагогу выстраивать доверительные отношения и укреплять коллективную атмосферу. Развитие социальной компетенции у педагогов напрямую связано с их личностными качествами. Эти черты помогают не только эффективно выполнять профессиональные обязанности, но и поддерживать гармоничные отношения в коллективе и с учениками, что является залогом успешной педагогической практики.

Формирование социальной компетенции в условиях современного образования имеет свои особенности, обусловленные изменяющимися требованиями к педагогической деятельности и вызовами, с которыми сталкиваются будущие педагоги. В первую очередь, развитие этих навыков должно учитывать разнообразие образовательных контекстов, где необходимо гибко адаптироваться к взаимодействию с учащимися разного возраста, культурного фона и уровня подготовки. Это требует от педагогов способности к эффективной коммуникации, управлению конфликтами и сотрудничеству с коллегами и родителями. «Для того, чтобы студенты непрерывно обучались, накапливали знание, преподавателю нужно создать эмоциональную атмосферу, стимулирующую на инновацию и развитие» [3]. Активная педагогическая поддержка со стороны преподавателей и менторов играет важную роль в процессе формирования социальной компетенции. Постоянная обратная связь и наставничество помогают студентам адаптироваться к требованиям педагогической профессии, развивать профессиональные и социальные навыки через практическую деятельность. Важно, чтобы преподаватели не только давали теоретические знания, но и выступали в роли примеров эффективного общения и профессиональной этики. Педагогические условия, сочетающие практико-ориентированный подход, развитие эмоционального интеллекта, наставничество и рефлексию, создают благоприятную основу для формирования социальной компетенции у студентов колледжа, готовя их к успешной профессиональной деятельности. Современное образование ориентировано на личностно-ориентированный подход, который предполагает, что педагоги не только передают знания, но и помогают учащимся развиваться как личности.

Цифровизация образования также вносит свои коррективы в процесс формирования социальной компетенции. В современном учебном процессе педагоги должны уметь не только взаимодействовать лично, но и эффективно коммуницировать в онлайн-среде, используя цифровые платформы и инструменты для организации учебного процесса, общения с учениками и их родителями. Это ставит новые задачи по развитию навыков цифрового взаимодействия, наряду с традиционными социальными навыками. Важной особенностью формирования социальной компетенции является необходимость педагогам постоянно учиться, быть открытыми к новым подходам и методам, что помогает развивать умение работать в условиях неопределенности и быстроменяющегося образовательного ландшафта.

Как отмечает Т. М. Бектуров, совмещение традиционных и современных технологий позволяет создать более гибкую и эффективную систему образования, которое соответствует современным потребностям студентов и готовит их к успешной интеграции в быстро меняющийся мир [1]. В условиях современного образования формирование социальной компетенции требует сочетания традиционных навыков взаимодействия с цифровыми компетенциями, готовностью к постоянному развитию и адаптации к многообразию образовательной среды.

В результате проведенного исследования стало ясно, что формирование социальной компетенции у будущих педагогов требует комплексного подхода, сочетающего теоретические знания с практическими методами. Эффективность использования кейс-методов, проектной работы, менторства и других вышеназванных методов продемонстрировала значительное улучшение навыков взаимодействия, управления конфликтами, эмоционального интеллекта и командной работы у студентов колледжа. Эти методы не только способствовали успешному усвоению теоретического материала, но и подготовили студентов к реальным условиям педагогической практики. Важную роль в процессе формирования социальной компетенции играют личностные качества, такие как эмпатия, ответственность и способность к саморегуляции, которые помогают педагогу строить продуктивные и доверительные отношения с учениками и коллегами. Современные условия образования предъявляют новые требования к социальным навыкам, включая работу в цифровой среде и взаимодействие в многообразных культурных контекстах. Таким образом, результаты исследования подтверждают, что использование разнообразных педагогических методов и акцент на развитие личностных качеств студентов способствуют эффективному формированию социальной компетенции, необходимой для успешной педагогической деятельности.

#### *Список литературы:*

1. Бектуров Т. М. Особенности совмещения традиционных и современных педагогических технологий в вузе // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. № 11. С. 423-428. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/96/56>
2. Болотов В. А., Сериков В. В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // Педагогика. 2003. №10. С. 8-14.
3. Калдыбаева А. Т., Бектуров Т. М., Иманкулова С. Э. Роль современных педагогических технологий в формировании компетентности студентов-педагогов // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №11. С. 418-422. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/96/55>

4. Марковчин С. Г., Самсоненко А. Г. Педагогические технологии совершенствование педагогической технологии обучения военных специалистов в области управленческой деятельности // Вестник военного образования. 2021. №1 (28). С. 27-33.

5. Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка: 100000 слов, терминов и выражений. М.: Мир и образование, 2015. 1375 с.

*References:*

1. Bekturov, T. (2023). Features of Combining Traditional and Modern Pedagogical Technologies at a University. *Bulletin of Science and Practice*, 9(11), 423-428. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/96/56>

2. Bolotov, V. A., & Serikov, V. V. (2003). Kompetentnostnaya model': ot idei k obrazovatel'noi programme. *Pedagogika*, (10), 8-14. (in Russian).

3. Kaldybaeva, A., Bekturov, T., & Imankulova, S. (2023). The Role of Modern Pedagogical Technologies in Developing the Competence of Student Teachers. *Bulletin of Science and Practice*, 9(11), 418-422. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/96/55>

4. Markovchin, S. G., & Samsonenko, A. G. (2021). Pedagogicheskie tekhnologii sovershenstvovanie pedagogicheskoi tekhnologii obucheniya voennykh spetsialistov v oblasti upravlencheskoi deyatelnosti. *Vestnik voennogo obrazovaniya*, (1 (28)), 27-33. (in Russian).

5. Ozhegov, S. I. (2015). *Tolkovyi slovar' russkogo yazyka: 100000 slov, terminov i vyrazhenii*. Moscow. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 19.08.2024 г.*

*Принята к публикации  
25.08.2024 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Жармухамедова Р. О., Калдыбаева А. Т., Ерменова Б. О. Материалы исследования по формированию социальной компетенции будущих педагогов колледжа // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 386-391. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/42>

*Cite as (APA):*

Zharmukhamedova, R., Kaldybaeva, A. & Ermenova, B. (2024). Materials of the Study on the Formation of Social Competence in Future College Educators. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 386-391. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/42>

УДК 37.04:378.147.091.3

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/43

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАЛИЗОВАННОЙ ПРОГРАММЫ ЭКСПЕРИМЕНТА, НАПРАВЛЕННОЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ

©*Жармухамедова Р. О., Кыргызский государственный университет  
им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан*

©*Калдыбаева А. Т., SPIN-код: 8095-0351, д-р пед. наук, Кыргызский государственный  
университет им. И. Арабаева, г. Бишкек, Кыргызстан*

©*Ерменова Б. О., канд. пед. наук, Государственный университет  
им. Шакарима, г. Семей, Казахстан*

## THE EFFECTIVENESS OF THE IMPLEMENTED EXPERIMENTAL PROGRAM AIMED AT DEVELOPING SOCIAL COMPETENCE IN FUTURE EDUCATORS

©*Zharmukhamedova R., Arabaev Kyrgyz State University, Bishkek, Kyrgyzstan*

©*Kaldybaeva A., SPIN-code: 8095-0351, Dr. habil.,  
Arabaev Kyrgyz State University, Bishkek, Kyrgyzstan*

©*Ermenova B., Ph.D., Shakarim University, Semey, Kazakhstan*

*Аннотация.* В статье рассматривается эффективность реализованной программы эксперимента, направленной на формирование социальной компетенции у будущих педагогов. Программа была разработана с целью улучшения ключевых аспектов социальной компетентности, таких как коммуникативные навыки, эмоциональная саморегуляция и способность к конструктивному взаимодействию. В статье детализированы цели и задачи программы, а также методологический подход, использованный в её реализации. Рассматриваются применённые методы обучения, включая тренинги, ролевые игры и групповые обсуждения, которые способствовали развитию социальных навыков у участников. Анализируется эффективность программы на основе различных критериев, таких как результаты анкетирования, тестирования и наблюдения за поведением участников. Описаны достигнутые результаты, включая улучшение навыков общения, повышения уровня самооценки и адаптации к социокультурной среде. Также рассматриваются проблемы и ограничения, возникшие в ходе эксперимента, и предлагаются рекомендации для дальнейшего совершенствования программы. Выводы исследования подчеркивают значимость комплексного подхода в формировании социальной компетенции будущих педагогов и его влияние на их профессиональное развитие. Обсуждаются перспективы дальнейших исследований в данной области, включая внедрение новых методических подходов и расширение программы на другие группы участников.

*Abstract.* The article examines the effectiveness of an implemented experimental program aimed at developing social competence in future educators. The program was designed to enhance key aspects of social competence, including communication skills, emotional self-regulation, and the ability to engage in constructive interaction. The article details the goals and objectives of the program, as well as the methodological approach used in its implementation. It discusses the teaching methods applied, such as training sessions, role-playing, and group discussions, which facilitated the development of social skills among participants. The effectiveness of the program is analyzed based on various criteria, including survey results, testing, and observations of participants' behavior. The achieved results are described, including improvements in



communication skills, increased self-esteem, and better adaptation to the socio-cultural environment. The article also addresses the challenges and limitations encountered during the experiment and offers recommendations for further refinement of the program. The research findings underscore the importance of a comprehensive approach to developing social competence in future educators and its impact on their professional growth. Future research directions in this field are discussed, including the implementation of new methodological approaches and the expansion of the program to other participant groups.

*Ключевые слова:* социальная компетенция, педагогическая подготовка, экспериментальная программа, коммуникативные навыки, эмоциональная саморегуляция, конструктивное взаимодействие, профессиональное развитие, методология обучения, роль педагога.

*Keywords:* social competence, pedagogical training, experimental program, communication skills, emotional self-regulation, constructive interaction, professional development, teaching methodology, role of the educator.

Представьте себе учителя, который не только объясняет материал, но и создает в классе атмосферу взаимопонимания, доверия и сотрудничества. Такой педагог умеет находить подход к каждому ученику, управлять групповыми процессами и вдохновлять своих подопечных на активное участие в образовательном процессе. За этими умениями стоит нечто большее, чем просто знания предмета – это социальная компетенция, которая становится важнейшим фактором успеха в педагогической деятельности.

Учитель не просто передает знания, но неизбежно становится образцом для подражания, влияя на формирование личности своих учеников. Независимо от того, осознает он это или нет, его поведение, реакции и ценности становятся частью воспитательного процесса.

Роль учителя выходит далеко за рамки учебного плана. Учитель не только обучает, но и, волей-неволей, помогает ученикам ориентироваться в сложном и многогранном обществе, становясь для них наставником и примером для подражания. Учителю важно уметь передавать не только академические знания, но и жизненные навыки, такие как эмпатия, умение общаться и сотрудничать с другими, толерантность и социальная ответственность. Именно социальная компетенция позволяет будущим педагогам справляться с этими задачами. Она помогает им не только адаптироваться к разнообразным ситуациям в учебной среде, но и эффективно взаимодействовать с учениками, коллегами и родителями. Это не просто набор навыков – это основа для создания гармоничного образовательного процесса, где каждый ученик чувствует себя значимым и понятым.

Социальная компетенция способствует улучшению психоэмоционального состояния педагога, что является важным фактором предотвращения профессионального выгорания. Умение находить общий язык с окружающими, выстраивать поддерживающие отношения с коллегами и учениками, а также управлять собственными эмоциями помогает педагогам справляться со стрессом и сохранять высокую мотивацию к работе. Педагоги с высокой социальной компетенцией способны создавать благоприятную атмосферу в классе, что способствует лучшему усвоению знаний учащимися. Они могут эффективно управлять групповыми динамиками, мотивировать учеников, поддерживать дисциплину и стимулировать активное участие в учебном процессе. Социально компетентные учителя

также лучше понимают потребности и проблемы учеников, что позволяет им адаптировать методы обучения и поддержки под индивидуальные особенности детей.

Будущие педагоги должны осознавать свою роль как социальных лидеров и агентов изменений в обществе. Обладая развитой социальной компетенцией, они способны внести значительный вклад в формирование у учеников гражданской ответственности, культурной осведомленности и социальных навыков, необходимых для полноценного функционирования в обществе, что в свою очередь способствует созданию более гармоничного и устойчивого общества. В условиях постоянных изменений в образовательной системе, вызванных, например, внедрением новых технологий, реформами и изменениями в образовательных стандартах, педагоги с развитой социальной компетенцией оказываются более устойчивыми к таким вызовам. Они готовы к сотрудничеству, обмену опытом и поиску решений, что делает их более эффективными в профессиональной деятельности.

Таким образом, формирование социальной компетенции у будущих педагогов является неотъемлемой частью их профессиональной подготовки, которая не только улучшает их профессиональную деятельность, но и вносит значительный вклад в развитие образовательной среды и общества в целом.

Анализ текущих методов обучения студентов в вузах показывает ряд недостатков, которые влияют на качество подготовки будущих педагогов, особенно в области формирования социальной компетенции.

Во-первых, многие учебные заведения акцентируют внимание на академических знаниях и предметной компетенции, оставляя недостаточное внимание социальным и коммуникативным навыкам. В результате, студенты осваивают теоретические знания, но не всегда имеют возможность развивать и применять социальные навыки, необходимые для успешной педагогической практики.

Во-вторых, учебные программы часто недостаточно интегрированы, что приводит к разрыву между теорией и практикой. Вузы предлагают отдельные курсы по социальной компетенции или воспитательной работе, однако эти дисциплины часто рассматриваются как факультативные и не всегда имеют четкую связь с основными педагогическими курсами. Это приводит к тому, что студенты не видят прямой связи между социальными навыками и своей будущей профессиональной деятельностью. Обучение недостаточно ориентировано на практическое применение. Многие учебные заведения сосредоточены на лекциях и теоретических занятиях, оставляя мало места для практики.

Наконец, индивидуальный подход к студентам в рамках вузовского обучения часто остается недооцененным. Универсальные методы и стандартные программы не всегда учитывают личные особенности студентов, их исходный уровень социальной компетенции и индивидуальные потребности. Это приводит к тому, что студенты, имеющие разный опыт и потребности, получают однообразное обучение, которое не всегда эффективно удовлетворяет их уникальные потребности.

Формирование социальной компетентности у будущих педагогов требует комплексного подхода, который сочетает как теоретические знания, так и практические навыки. Одним из наиболее эффективных способов достижения этой цели являются ролевые игры и симуляции. Эти методы позволяют студентам моделировать реальные ситуации, с которыми они могут столкнуться в педагогической практике, таких как общение с трудными учениками или взаимодействие с родителями. В результате, студенты развивают навыки управления конфликтами, общения и работы в группе, что существенно повышает их готовность к реальным вызовам в профессии.

Моделирование и анализ ситуаций также играют ключевую роль в формировании социальной компетентности. Студенты получают возможность прорабатывать различные сценарии и подходы к решению проблем, что позволяет им выявить эффективные стратегии взаимодействия и научиться применять их на практике. Такой подход помогает не только в освоении теоретических знаний, но и в их применении в конкретных ситуациях, что делает обучение более актуальным и практичным.

Проектная работа способствует развитию командной работы, креативного мышления и социальных навыков. Работая над проектами, связанными с созданием образовательных программ или организацией школьных мероприятий, студенты учатся сотрудничать, делиться идеями и находить общие решения. Этот метод развивает важные навыки взаимодействия, которые являются неотъемлемой частью успешной педагогической деятельности.

Регулярная обратная связь и коучинг предоставляют студентам возможность осознавать свои сильные и слабые стороны в области социальной компетентности. Обратная связь от преподавателей и коллег позволяет корректировать подходы и развивать необходимые навыки. Такой подход помогает студентам улучшать качество взаимодействия и эффективно применять полученные знания.

Тренинги по эмоциональному интеллекту также играют важную роль. Они помогают студентам развивать умение понимать и управлять своими эмоциями, а также развивать эмпатию и навыки активного слушания. Это особенно важно для педагогической практики, где способность понимать эмоции окружающих и эффективно управлять собственными эмоциями является ключевым аспектом успешного взаимодействия.

Групповые обсуждения и дебаты способствуют развитию навыков аргументации и критического мышления. Эти занятия помогают студентам конструктивно обсуждать различные точки зрения и находить общие решения, что важно для успешного общения и работы в команде.

Программа менторства, в рамках которой более опытные педагоги помогают студентам, также имеет значительное значение. Менторы могут делиться своими знаниями и опытом, помогая студентам адаптироваться к реальной педагогической практике и развивать социальные навыки. Это создает условия для обмена опытом и поддержки, что значительно улучшает качество подготовки.

Прохождение практики предоставляют студентам возможность применить свои знания и навыки в реальных условиях. Опыт работы по специальности способствует развитию социальной компетентности и помогает студентам лучше подготовиться к профессиональной деятельности.

Кейс-метод, предполагающий анализ конкретных случаев и ситуаций, связанных с педагогической практикой, также является эффективным. Изучение различных сценариев и поиск оптимальных решений помогают развивать навыки критического анализа и принятия решений, которые необходимы для успешной работы в образовательной среде.

Интерактивные технологии и цифровые инструменты, такие как симуляции и онлайн-платформы, могут дополнить традиционные методы обучения и предоставить новые возможности для развития социальной компетентности. «Цифровые технологии стали неотъемлемой частью современного образования, преобразуя его методы и подходы. Их внедрение открывает новые горизонты для обучения и усваивания знаний, способствует развитию критического мышления и цифровой грамотности, и подготавливает студентов к вызовам современного мира» [2].

В совокупности, эти методы обучения обеспечивают всестороннее развитие социальной компетентности у будущих педагогов, сочетая теоретическую подготовку с практическим опытом и обеспечивая готовность к эффективному взаимодействию в профессиональной деятельности.

Вопросы формирования социальной компетентности будущих педагогов и их готовности к социально-трудовой деятельности всегда привлекали внимание исследователей-гуманистов. В.Г. Бочарова, М.А. Галагузова, М.И. Лукьянова, Г.В. Мухаметзянова, В.А. Сластенин акцентировали внимание на значении научно-методической и технологической подготовки в педагогическом образовании. В их работах подчеркивается необходимость четкой структуризации социально-профессиональной компетентности и расширения понимания ее ключевых характеристик. Они выделяют важность интеграции теоретических знаний с практическими навыками, что необходимо для успешной реализации профессиональной подготовки будущих педагогов в современном социуме [1, 6].

Понятие «социальная компетенция» охватывает ключевые аспекты, необходимые для эффективного взаимодействия в различных социальных и профессиональных ситуациях. Оно включает в себя развитие ряда взаимосвязанных навыков, таких как социально-психологическая адаптация, умение общаться и взаимодействовать с окружающими, профессиональная коммуникация и педагогическое взаимодействие. Эти элементы взаимодополняют друг друга, формируя целостный набор компетенций, необходимый для успешного функционирования в современной социальной среде.

В научной литературе предлагается множество определений понятия «социальная компетентность», каждое из которых освещает различные аспекты этого концепта. В основном исследователи формулируют общие требования к социальной компетентности, подчеркивая ее значимость и роль в современном обществе. Социальная компетентность рассматривается как ключевой элемент успешного взаимодействия в различных социальных контекстах, таких как работа, учеба и личные отношения.

По мнению Гончарова (2004) «социальная компетентность охватывает разные аспекты готовности человека к жизни в обществе. Это включает умение работать, строить семейные отношения, выполнять гражданские обязанности и многое другое. Под социальной компетентностью понимается набор личных качеств, навыков и знаний, которые помогают человеку успешно справляться с различными социальными ролями и эффективно взаимодействовать с окружающими. Важно, чтобы эти качества и умения способствовали интеграции человека в общество и его продуктивному участию в жизни общества» [3].

Е. В. Коблянская в своем диссертационном исследовании определяет социальную компетентность как способность человека осознавать своё место в обществе, выбирать подходящие социальные ориентиры и эффективно организовывать свою деятельность в их рамках. Она определяет социальную компетентность, как «качество человека – субъекта трудовой деятельности и члена данного социума, связанное с социальными нормами, которыми общество регулирует жизнь и взаимодействие своих членов» [4].

Анализ структуры социальной компетентности показывает, что она включает в себя несколько ключевых аспектов: мотивацию и ценности, знание социальных норм и правил, умения эффективного взаимодействия, адаптацию к социокультурной среде, эмоциональную и психологическую саморегуляцию, а также личностное развитие и самосознание. Эти компоненты формируют основу для успешного взаимодействия и интеграции в общество, обеспечивая не только выполнение социальных ролей, но и гармоничное личностное развитие в современном социуме.

Мы предоставили таблицу, иллюстрирующую структуру социальной компетентности с её ключевыми компонентами:

<i>Критерий</i>	<i>Составляющие</i>	<i>Показатели</i>
Мотивация и ценности	Личные мотивы и ценности	Стремление к участию в социально значимой деятельности, ориентированность на достижение целей, ценность самовыражения и уважение к окружающим.
Знания о социальных нормах и правилах	Осведомленность о социуме и его правилах	Понимание социальных норм, правил поведения и культурных традиций; знание ролевых требований и ожиданий; осознание своей роли в обществе.
Умения эффективного взаимодействия	Навыки общения и взаимодействия	Способности к конструктивному общению, навыки активного слушания, умение строить взаимопонимание и решать конфликты; умение использовать вербальные и невербальные средства общения.
Адаптация к социокультурной среде	Гибкость и способность к адаптации	Умение ориентироваться в различных социальных и культурных контекстах, способность адаптироваться к изменениям и новым условиям, понимание социокультурных особенностей.
Эмоциональная и психологическая саморегуляция	Управление эмоциями и стрессом	Навыки эмоционального самоконтроля, способность справляться со стрессом, управление собственными эмоциональными состояниями, развитие эмпатии и поддержки других.
Личностное развитие и самосознание	Знание своих сильных и слабых сторон	Осознание собственных сильных и слабых сторон, понимание своих личных и профессиональных целей, работа над личностным развитием и профессиональным ростом.

Анализ этих компонентов показывает, что успешное функционирование в обществе требует комплексного подхода к развитию навыков и знаний, необходимых для эффективного взаимодействия и интеграции в социальные контексты.

Современные исследователи рассматривают профессиональную деятельность педагога как комплексный процесс формирования социально-профессиональной компетентности, который включает четыре ключевых компонента:

– «Когнитивно-профессиональный компонент сосредоточен на интеллектуально-творческой деятельности и формировании рефлексивно-перцептивных знаний. Он развивает познавательные и профессиональные способности педагога.

– Эмоционально-социальный компонент охватывает процессы самооценки и эмпатии, формируя навыки самопринятия, самообладания и самосознания. Его основная функция заключается в развитии рефлексивно-социальных навыков.

– Профессионально-деятельностный компонент отвечает за формирование необходимых социально значимых и профессиональных умений и навыков. Он помогает в организации будущей профессиональной деятельности и обеспечивает процессуальные функции социального опыта.

– Мотивационно-социальный компонент ориентирован на общественные запросы и стремление быть квалифицированным специалистом. Он определяется через значимость педагогической профессии в социуме и играет ключевую роль в социально-профессиональной самоактуализации» [5].

Каждый из этих компонентов выполняет уникальную роль, способствуя развитию необходимых навыков и знаний для успешной педагогической деятельности и социальной самоактуализации.

Программа эксперимента, направленная на формирование социальной компетенции у будущих педагогов, должна была тщательно спланирована, чтобы обеспечить развитие ключевых аспектов социальной компетентности. Предназначена для подготовки будущих специалистов, способных эффективно взаимодействовать в различных социальных контекстах и выполнять свои профессиональные обязанности на высоком уровне.

Программа начинается с введения и диагностики, где участники знакомятся с целью и задачами эксперимента. На этом этапе также проводится начальная диагностика уровня социальной компетенции, включающая анкетирование, тестирование и самооценку, что позволяет определить исходное состояние участников и выявить ключевые области для развития.

На фазе теоретического обучения участники знакомятся с основами социальной компетенции через лекции и семинары. Обсуждаются социологические и психологические аспекты социальной компетентности, а также проводятся кейс-стадии для анализа реальных ситуаций взаимодействия. Это помогает заложить теоретическую основу для дальнейшего практического обучения.

Практическое обучение включает тренинги и мастер-классы, на которых акцентируется развитие коммуникативных навыков, умений работы в команде и эмоциональной саморегуляции. Ролевые игры и симуляции дают возможность участникам применить полученные знания в условиях, приближенных к реальным ситуациям, что способствует формированию необходимых профессиональных навыков.

В рамках интерактивных занятий проводятся групповые дискуссии, в которых участники обсуждают свой опыт и обмениваются мнениями. Проектная работа позволяет командам решать социальные задачи, что развивает групповую динамику и совместную работу.

Фаза рефлексии и самоанализа предоставляет участникам возможность проанализировать свои достижения и скорректировать индивидуальные стратегии поведения. Рефлексивные сессии и обратная связь от фасилитаторов способствуют глубинному самоанализу и выявлению областей для дальнейшего улучшения.

Завершающим этапом является оценка результатов и завершение программы. Финальное тестирование и анкетирование позволяют оценить изменения в социальной компетенции участников. Заключительное занятие включает подведение итогов и обсуждение достигнутых результатов, а также рекомендации по дальнейшему развитию.

Программа охватывает все ключевые компоненты социальной компетенции, обеспечивая как теоретическую подготовку, так и практическое применение знаний и навыков. Она направлена на формирование целостного и адаптированного к требованиям современного социума профессионала, способного успешно выполнять педагогические функции и эффективно взаимодействовать в различных социальных контекстах.

Формирование социальной компетенции в педагогической подготовке охватывает несколько ключевых подходов, каждый из которых вносит свой вклад в развитие необходимых навыков и знаний у будущих педагогов. Когнитивно-теоретический подход фокусируется на изучении теоретических основ социальной компетентности, таких как социологические и психологические теории, и практических примеров успешного взаимодействия. Это позволяет будущим педагогам глубже понять социальные процессы и взаимодействия. Практико-ориентированный подход акцентирует внимание на развитии практических навыков общения и взаимодействия через тренинги, ролевые игры и ситуационные упражнения, что помогает применить знания на практике и адаптироваться к реальным условиям. Интерактивный подход включает групповые дискуссии, совместные

проекты и обратную связь, способствуя развитию навыков сотрудничества, эмоционального интеллекта и конструктивного общения. Рефлексивный подход направлен на самоанализ и критическое осмысление собственных действий и взаимодействий, что помогает будущим педагогам осознавать свои сильные и слабые стороны и адаптировать поведение в зависимости от социального контекста. Культурно-исторический подход акцентирует влияние культурных и исторических факторов на формирование социальной компетенции, что помогает уважать и понимать разнообразие социальных групп и эффективно взаимодействовать с представителями разных культур. Совокупность этих подходов обеспечивает комплексное развитие социальной компетенции, способствуя всестороннему развитию навыков и знаний, необходимых для успешной педагогической деятельности.

На основе проведенного анализа можно заключить, что эффективность реализованной программы эксперимента по формированию социальной компетенции будущих педагогов существенно зависит от комплексного подхода к обучению, охватывающего ключевые компоненты социальной компетентности. Программа, интегрируя когнитивно-профессиональные, эмоционально-социальные, профессионально-деятельностные и мотивационно-социальные аспекты, демонстрирует высокие результаты в развитии необходимых умений и навыков у будущих педагогов.

Эффективность программы подтверждается её способностью улучшить понимание социальных норм, развить практические навыки общения и адаптации, а также укрепить эмоциональную и психологическую устойчивость. Результаты эксперимента показывают, что целенаправленное внедрение этих компонентов в учебный процесс способствует более глубокому усвоению социальной компетентности, необходимой для успешного выполнения педагогических обязанностей и интеграции в социум.

Таким образом, успешная реализация программы подчеркивает важность комплексного и системного подхода в формировании социальной компетенции будущих педагогов, что в свою очередь способствует их профессиональному и личностному развитию.

#### *Список литературы:*

1. Безюлева Г. В., Иванова Н. В., Никитин М. В., Шеламова Г. М. Профессиональная компетентность: аспекты формирования. М., 2005. 82 с.
2. Бектуров Т. М., Кожогелдиева М. А. Роль цифровых технологий в современном образовании // Эпоха науки. 2024. №37. С. 206-212.
3. Гончаров С. З. Социальная компетентность: сущность, структура, критерии и значение // Образование и наука. 2004. № 2 (26). С. 3-18.
4. Коблянская Е. В. Психологические аспекты социальной компетентности: дис. ... канд. психол. наук. СПб., 1995. 210 с.
5. Лапшова А. В., Уракова Е. А. Формирование социально-профессиональной компетентности будущих педагогов // Проблемы современного педагогического образования. 2021. №71-1.
6. Мухина Т. Г., Сорокоумова С. Н., Егорова П. А., Яркова Д. Д. Профессиональное самоопределение и профессиональная карьера обучающейся молодежи в условиях интегративного комплекса «школа – вуз» // Вестник Мининского университета. 2019. Т. 7. №4. <https://doi.org/10.26795/2307-1281-2019-7-4-14>

#### *References:*

1. Bezyuleva, G. V., Ivanova, N. V., Nikitin, M. V., & Shelamova, G. M. (2005). Professional'naya kompetentnost': aspekty formirovaniya. Moscow. (in Russian).

2. Bekturov, T. M., & Kozhogeldieva, M. A. (2024). Rol' tsifrovyykh tekhnologii v sovremennom obrazovanii. *Epokha nauki*, (37), 206-212. (in Russian).
3. Goncharov, S. Z. (2004). Sotsial'naya kompetentnost' lichnosti: sushchnost', struktura, kriterii i znachenie. *Obrazovanie i nauka*, (2), 3-18. (in Russian).
4. Koblyanskaya, E. V. (1995). Psikhologicheskie aspekty sotsial'noi kompetentnosti: dis. ... kand. psikhol. nauk. St. Petersburg. (in Russian).
5. Lapshova, A. V., & Urakova, E. A. (2021). Formirovanie sotsial'no-professional'noi kompetentnosti budushchikh pedagogov. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*, (71-1). (in Russian).
6. Mukhina, T. G., Sorokoumova, S. N., Egorova, P. A., & Yarkova, D. D. (2019). Professional'noe samoopredelenie i professional'naya kar'era obuchayushcheisya molodezhi v usloviyakh integrativnogo kompleksa "shkola – vuz". *Vestnik Mininskogo universiteta*, 7(4), (in Russian). <https://doi.org/10.26795/2307-1281-2019-7-4-14>

Работа поступила  
в редакцию 19.08.2024 г.

Принята к публикации  
25.08.2024 г.

---

*Ссылка для цитирования:*

Жармухамедова Р. О., Калдыбаева А. Т., Ерменова Б. О. Эффективность реализованной программы эксперимента, направленной на формирование социальной компетенции будущих педагогов // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 392-400. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/43>

*Cite as (APA):*

Zharmukhamedova, R., Kaldybaeva, A., Ermenova, B. (2024). The Effectiveness of the Implemented Experimental Program Aimed at Developing Social Competence in Future Educators. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 392-400. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/43>



UDC 316.722

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/44>

## INTER-NATIONAL AND INTER-ETHNIC TOLERANCE FORMED AMONG THE PEOPLE OF AZERBAIJAN

©*Tagiyeva R., Ganja State University, Ganja, Azerbaijan, ruqiyye.tagiyeva87@mail.ru*

## ФОРМИРОВАНИЕ МЕЖНАЦИОНАЛЬНОЙ И МЕЖЭТНИЧЕСКОЙ ТОЛЕРАНТНОСТИ СРЕДИ НАРОДА АЗЕРБАЙДЖАНА

©*Тагиева Р. А., Гянджинский государственный университет,  
г. Гянджа, Азербайджан, ruqiyye.tagiyeva87@mail.ru*

Azerbaijan is one of the most multi-ethnic and minority nations, as well as ethnic groups, living together in the world. More than 50 local and at the same time representatives of small ethnic peoples live in the territory of the Republic of Azerbaijan. The people of Azerbaijan have a rich historical experience in the field of development and support of interethnic relations and multiculturalism. The President of the Republic of Azerbaijan, Mr. Ilham Aliyev, has repeatedly stated that Azerbaijan is a tolerant state, all peoples live in peace and security in Azerbaijan.

Азербайджан является одним из самых многонациональных и многоэтнических государств, а также этнических групп, проживающих совместно в мире. На территории Азербайджанской Республики проживают более 50 местных и в то же время представителей малочисленных этнических народов. Азербайджанский народ имеет богатый исторический опыт в области развития и поддержки межнациональных отношений и мультикультурализма. Президент Азербайджанской Республики господин Ильхам Алиев неоднократно заявлял, что Азербайджан является толерантным государством, в Азербайджане все народы живут в мире и безопасности.

*Keywords:* inter-ethnic, tolerance, inter-national, attitude.

*Ключевые слова:* межэтнический, толерантность, интернациональный, отношение.

There is no uniform and accurate approach to the definition of the concept of "tolerance" in psychological science. Thus, J. Alport defines tolerance as an important characteristic of a person in a democratic society, which includes self-knowledge, responsibility, sense of humor, autonomy and empathy. K. Rodgers, the founder of humanistic psychology, understands tolerance as "absence of arrogance".

Resilience is the attitude of attitudes, opinions, evaluations, beliefs, human behavior, etc. it is a character that becomes relevant in cases where it does not overlap and is revealed as a result of increased sensitivity to the object due to the mechanisms of acceptance (understanding, empathy, assertiveness).

In this case, the range of manifestations of tolerance ranges from restraint, patience, self-control, firmness, willpower to despair and helplessness, and the range of tolerance extends from the agreement of ideas, actions and mutually expected relationships to cooperation.

Tolerance is one of the important conditions for preventing or mitigating conflict situations between representatives of the same nation and the same religion, as well as in the process of inter-ethnic and inter-religious communication.

With a tolerant attitude, a person perceives the views of the other party not as strangers, but as views that do not coincide with their own personal views. Intolerance manifests itself when these ideas are perceived as "unknown" or "foreign".

Therefore, during a tolerant attitude, interest in the object (in this case, a different thought) is maintained, and during an intolerant attitude, this interest disappears completely. During a tolerant attitude, interest in the object is directed to its differentiation: something in other opinions is accepted, something is not. Intolerance means that a person has already experienced hostile attitudes towards him, that he feels these attitudes directly on himself, that for these reasons he does not want to understand the essence of the event, etc. expresses. And finally, tolerance convinces a person to enter into a positive interaction, allows him to convince his opponent and prove himself right. When the ideas do not agree, the position of the other is accepted as normal and he remains in his position, confidently re-convinced of its correctness. Intolerance eventually leads to a negative strategy — avoiding conflict, hostile attitudes, aggressive actions, and implementing one's own ideas by any means necessary.

#### *Method and methodology*

We believe that based on the subject-object criterion of tolerance, we can distinguish three main types of tolerance: inter-national (inter-ethnic) tolerance, consisting of tolerance towards representatives of other national groups (ethnic groups); religious tolerance, which shows a tolerant attitude towards another faith, religion; interpersonal tolerance that respects another person, his views and individual characteristics. Also, tolerance towards one's self can be accepted.

The tolerant relationship formed between the peoples living in Azerbaijan created conditions for the integrity of the Azerbaijani society. Even today, thanks to the strong policy and care of the Azerbaijani state, they are preserved and repeated in new generations of ethnic groups.

Prominent psychologist-scientist R. I. Aliyev in his monograph "Ethnopsychology: Globalization and Nationality", there is a heated discussion among ethnologists and ethnopsychologists of the world regarding the problems of inter-ethnic (inter-national) tolerance. One of the most common meanings of tolerance is the attitude of indifference to ethnic differences. It is often found among people with a high business and general cultural orientation, natural scientists, mathematicians, economists [3].

It should be taken into account that a group of people often perceive the establishment of tolerance problems as a means to stimulate "patience", "tolerance", and indifference in inter-ethnic communication — as a desire to forget the needs of peoples or even assimilation tendencies. For this reason, the meaning of tolerance has not only scientific, but also practical, ideological and political significance.

It should be noted that in modern scientific literature there is no clear border between inter-national and inter-ethnic tolerance: both concepts are often used as synonyms. However, we believe that it is possible to differentiate the concepts of "ethnos" and "nation" according to their scope. In our opinion, inter-ethnic tolerance is tolerance towards representatives of other ethnic groups, and inter-ethnic tolerance is tolerance towards another nation. This other nation, as a nation, should have an independent government, borders and territory recognized and more or less respected by other nations.

The "Education Law" of the Republic of Azerbaijan defines the principles of the state policy in the field of education. One of them is the protection of national cultures and regional cultural

traditions and characteristics by the education system in a multi-ethnic state. A person's right to education is ensured regardless of race, nationality, religious attitude, belief, or party affiliation.

From R.I.Aslanova's point of view, inter-ethnic tolerance should not be self-limitation and deliberate non-interference, acceptance of mutual tolerance, but rather a desire to accept others as they are and interact with them [2]. Inter-ethnic tolerance manifests itself in a person's actions, but of course, it is formed in the sphere of consciousness in a closely related way to ethnic equality.

Interethnic tolerance, according to A. N. Abbasov, it manifests itself in the relations between the representatives of different nationalities and involves seeing the perspectives of inter-ethnic relations and establishing inter-ethnic relations taking these perspectives into account. Interethnic tolerance — "is the nature of tolerance towards representatives of other national (ethnic) groups, taking into account the mentality, self-expression" [1].

Interethnic tolerance I. Z. Skovorodkina accepts "basically psychological, first of all, emotional-personal, cognitive, humanistic mechanisms of human communication, its level of historical-cultural development, one of the types of manifestation of human relations, system of relations, relations between people of different ethnic groups " [4].

Interethnic tolerance has the following manifestations, which can be grouped into three groups: visual communications (optimistic mood, psychological comfort, manifestation of positive emotions - facial reactions, use of communicative gestures); communications through speech (freedom of choice of communication language, use of literary language, rejection of jargon); communication through behavior (equal communication, protection of formal and informal ethics in any social situation, protection of any weak person and defensive reactions, sharpening of the sense of justice, assistance in a difficult social situation (social and personal sensitivity), own in its activity - advice, praise, persuasion, using the methods of denial of physical and moral pressure on a person) [4].

In the Republic of Azerbaijan, based on national culture, very fertile conditions have been created for ensuring the rights and needs of all citizens. Despite all this, in the advanced countries of the world we are integrated, especially in the super-states, inter-group conflict, extremism, propaganda, religious books, and religious groups are often observed to strengthen the tendencies of aggression on ethnic and national grounds, and this is deliberately transferred to other countries.

In the 90s of the 20th century, the problem of the formation of interethnic communication culture, which is directly related to the events of Nagorno-Karabakh and the growing threat of terrorism and extremism, is being effectively studied. In this direction, Z. T. Hasanov, who formed and developed the modern theory of patriotism, friendship of peoples, religious tolerance education made a great contribution, his monograph "Education of the culture of interethnic interaction: methodology, theory, practice" is dedicated to the disclosure of the essence and content of this issue (1998). Among others, issues of inter-ethnic and religious tolerance were also studied here [5].

At the same time, the scientist attributes religious tolerance to the main concepts of cultivating the culture of international communication [6, 7], and the feelings related to tolerance belong to the group of international and universal human feelings.

### *Conclusion*

In the scientific and pedagogical opinion of Azerbaijan, "tolerance is a valuable attitude of a person to others, which is expressed in the recognition and acceptance of an important human quality, and is closely related to his understanding of other cultures. Tolerance is characteristic of all people, it manifests itself as an inseparable property of personality, but there are variations in the way of its expression. From this point of view, it can be said that tolerance is of different degrees (high, medium, low)" [4].

Thus, tolerance as a complex characteristic of personality, whose structure is endurance, patience, obedience, humility, is a system of tolerant relations of a person not only to the surrounding world, but also to himself, his own subject, address, subject, special criteria, indicators, as well as various there are forms and types.

The state, government and authorities should be neutral in terms of outlook and should try to create an environment of tolerance and good cooperation in the country. The ethnic, cultural and religious identity of minorities should be protected and oppression due to any religious motives should not be allowed. Since the principle of freedom of conscience is the basis and norm of individual and public relations, it should be reflected in extremely important state legal documents, constitutional provisions, legislative acts and have a legal guarantee.

*References:*

1. Aslanova, R. (2004). Globalizatsiya i kul'turnoe mnogoobrazie. Baku. (in Azerbaijani).
2. Abbasov, A. (2016). Natsional'naya moral' i semeinaya etika. Baku. (in Azerbaijani).
3. Aliev, R. (2007). Etnopsixologiya: globalizatsiya i natsional'nost'. Baku. (in Azerbaijani).
4. Amiralieva, I. (2016). Formirovanie tolerantnosti u studentov vysshei shkoly. Baku. (in Azerbaijani).
5. Volkov, G. (1999). Etnopedagogika. M.: Akademiya, (in Russian).
6. Gasanov, Z. (1998). Vospitanie kul'tury mezhnatsional'nogo obshcheniya: Metodologiya, teoriya i praktika. Makhachkala. (in Russian).
7. Skovorodkina, I. Z. (1999). Natsional'noe obrazovanie na Arkhangel'skom Severe. Arkhangel'sk. (in Russian).

*Список литературы:*

1. Aslanova R. Qloballaşma və mədəni müxtəliflik. Bakı, 2004. 264 s.
2. Abbasov A. Milli əxlaq və ailə etikas. Bakı, 2016. 348 s.
3. Əliyev R. Etnopsixologiya: qloballaşma və millilik. Bakı, 2007. 180 s.
4. Əmirəliyeva İ. Ali məktəb tələbələri arasında tolerantlığın formalaşması. Bakı, 2016. 148 s.
5. Волков Г. Этнопедагогика. М.: Академия, 1999. 167 с.
6. Гасанов З. Воспитание культуры межнационального общения: методология, теория и практика. Махачкала, 1998. 338 с.
7. Сковородкина И. З. Национальное образование на архангельском Севере. Архангельск, 1999. 193 с.

*Работа поступила  
в редакцию 14.08.2024 г.*

*Принята к публикации  
20.08.2024 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Tagiyeva R. Inter-national and Inter-ethnic Tolerance Formed Among the People of Azerbaijan // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 401-404. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/44>

*Cite as (APA):*

Tagiyeva, R. (2024). Inter-national and Inter-ethnic Tolerance Formed Among the People of Azerbaijan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 401-404. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/44>

УДК 314.1

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/45>

## ТЕНДЕНЦИИ ДОЛГОЛЕТИЯ НАСЕЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

©*Абдираимова Ш. А., Научно-исследовательский институт семьи и гендера,  
г. Ташкент, Узбекистан, shakhnoza.abdiraimova@mail.ru*

## POPULATION LONGEVITY TRENDS IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

©*Abdiraimova Sh., Research Institute of Family and Gender,  
Tashkent, Uzbekistan, shakhnoza.abdiraimova@mail.ru*

*Аннотация.* Проведен научный анализ тенденций долголетия населения в Республике Узбекистан. Были освещены различные подходы к классификации старости жизни человека, изученность долголетия в научных предметах, результаты исследования, проведенного специалистами в данной области, основные характеристики различных факторов, влияющих на долголетие. Также, на основе сведений статистического агентства было освещено количество населения старше 90 лет, подсчитаны изменения в 2024 году по сравнению с 2001 годом. Проанализированы суть и значение определения «Продолжительность жизни населения», его статистика и распределение по полу. То есть, было установлено, что ожидаемая продолжительность жизни при рождении составляет 76,9 года для женщин и 72,5 года для мужчин. Были изучены показатели старости и продолжительности жизни по Республике и регионам. В том числе: были подсчитаны показатели долголетия для всего населения, показатели долголетия для мужчин и женщин, индекс, таблица долголетия в Республике Узбекистан, и дана оценка социально-демографической ситуации в регионах. По результатам расчета было установлено, что индекс долголетия непрерывно снижался. В 2021 году индекс долголетия по республике составил 7,4%. Индекс долголетия в 2024 году составил 5,7%, что на 1,7% меньше, чем в 2021 году. Индекс долголетия был рассчитан также среди женщин и мужчин. По результатам расчета было установлено, что женщины в республике живут на 4% дольше мужчин. В заключительной части сделаны выводы, разработаны научные предложения и рекомендации по продлению долголетия.

*Abstract.* A scientific analysis of the trends in longevity of the population in the Republic of Uzbekistan was conducted. Various approaches to the classification of old age of human life, the study of longevity in scientific subjects, the results of research conducted by specialists in this field, the main characteristics of various factors affecting longevity were covered. The indicators of old age and life expectancy in the Republic and regions were studied. Including: longevity indicators for the entire population, longevity indicators for men and women, an index, a longevity table in the Republic of Uzbekistan were calculated, and an assessment of the socio-demographic situation in the regions was given.

*Ключевые слова:* демография, долголетие, население, возраст, продолжительность жизни, женщины, мужчины, индекс долголетия.

*Keywords:* demography, longevity, population, age, life expectancy, women, men, longevity index.

Все процессы, происходящие среди населения в мире, являются результатом действия биологических, социально-демографических, экономических, географических факторов. Одними из факторов, влияющих на развитие населения, являются социально-демографические и экономические факторы. В этих факторах чётко проявляются качество медицинского обслуживания, образ жизни, климатические условия, экологически чистый образ жизни и влияют на ожидаемую продолжительность жизни населения.

За последние столетия показатели средней продолжительности жизни значительно улучшились во всем мире благодаря достижениям в области здравоохранения, питания, санитарии и социально-экономического развития. Средняя продолжительность жизни варьируется от страны к стране и зависит от уровня здравоохранения, ведения здорового образа жизни, экологической среды, социального и экономического климата. Процесс старения населения, выражающийся в увеличении доли долгоживущих граждан среди населения страны, связан со снижением рождаемости и увеличением средней продолжительности жизни.

В нашей стране важно увеличение количества долгожителей, повышение активности представителей старшего поколения. В этой связи актуальны Стратегия развития нового Узбекистана, рассчитанная на 2022-2026 годы (<https://lex.uz/docs/5841077>), Постановление Президента Республики Узбекистан «О дополнительных мерах по всесторонней поддержке и повышению социальной активности представителей старшего поколения» от 11 марта 2023 года, № ПП-92.

Согласно данным Агентства статистики, средняя продолжительность жизни постоянного населения Узбекистана в 2023 г составила 74,7 года (<https://gtmarket.ru/ratings/life-expectancy-index>).

Составлен мировой рейтинг продолжительности жизни по странам мира. Согласно ему, Монако стало государством с самым высоким показателем продолжительности жизни, это составило 85,9 лет. Далее в рейтинге идут Гонконг, Макао. Также средняя продолжительность жизни в Японии составила 84,8 года. На протяжении многих лет Япония занимает лидирующее место по продолжительности жизни. Продолжительность жизни также высока во многих странах, таких как Австралия (84,5 года), Швейцария (84,0 года), Норвегия (83,2 года), Испания (83,0 года), Швеция (83,0 года). Италия (82,9 года), Сингапур (82,8 года) (<https://gtmarket.ru/ratings/life-expectancy-index>).

Другой аспект вопроса заключается в том, что женщины живут дольше мужчин, а женщины в Южной Корее – одна из стран с более высоким рейтингом и более высокой продолжительностью жизни, чем у всех людей на планете. Средняя продолжительность жизни женщин в этой заботящейся о своем здоровье стране составляет более 90 лет. Учитывая вышеизложенные обстоятельства, увеличение продолжительности жизни в нашей Республике также определяет актуальность проблемы.

Материалы и методы исследования. В последние годы появились различные подходы к классификации периода старости человека. Например, по классификации геронтологов, люди в возрасте 60-74 лет – пожилые, люди в возрасте 75-84 лет – старые, люди в возрасте 85 лет и старше – престарелые [1], по классификации Всемирной организации здравоохранения, люди в возрасте 60-74 лет – пожилые, люди в возрасте 75-89 лет – старые, люди в возрасте 90 и старше являются долгожителями [2].

Долголетие более глубоко изучено в таких дисциплинах, как геронтология, медицина, биология. Согласно результатам исследования, в социологической и демографической литературе больше изучается население в возрасте 60 лет и старше, в то время как населению старше 90 лет уделено меньше внимания. Представители этой науки рассказали о

важности комплексного подхода в исследованиях о долголетию. Именно представители этой науки использовали дисциплины социология и демография при исследовании долголетия.

Во многих странах мира средняя продолжительность жизни стабильно растёт по сравнению с предыдущими столетиями благодаря достижениям в области здравоохранения, питания, здорового образа жизни. Понимание и популяризация факторов, способствующих долголетию, помогут людям сделать осознанный выбор, направленный на улучшение качества своей жизни и повышение их шансов прожить долгую и здоровую жизнь.

Согласно результатам исследований проведенных представителями отрасли, установлено, что те, кто на протяжении всей своей жизни придерживался распорядка дня, например, завтракал, обедал, ужинал в одно и то же время каждый день, ложился спать в одни и те же часы, жили дольше. И. П. Павловым согласно своему исследованию, утверждал, что «В организме нет ничего более властного, чем ритм». Согласно его выводам, любая функция организма имеет тенденцию переключаться на навязанный ему режим. Правильный режим, разумный распорядок дня, регулярное чередование работы и отдыха имеют огромное значение для сохранения здоровья и долголетия. Если одни и те же действия выполняются в определенном порядке, нервные процессы усиливаются и эти действия выполняются всё качественнее [3]. Утверждается, что это становится причиной долголетия.

Долголетие может быть обусловлена различными факторами, перечислим несколько из них: долголетие благодаря человеческим генам, который может передаваться в семьях из поколения в поколение, образуя генетический компонент. Некоторые люди наследуют гены, склонные к долголетию. Еще одним фактором, способствующим долголетию, является соблюдение здорового образа жизни. При этом такие здоровые привычки, как сбалансированное питание, регулярная физическая активность, отсутствие вредных привычек (отказ от курения табачных изделий и чрезмерного употребления алкоголя), умение справляться со стрессом, существенно влияют на продолжительность жизни. Медицинское обследование – еще один фактор, влияющий на долголетие. Продолжительность жизни можно увеличить, предупреждая заболевания и лечением хронических заболеваний. Также для долголетия необходимо, чтобы человек обладал широким мировоззрением, занимался физической деятельностью.

Согласно данным Агентства по статистике, по состоянию на 2024 год численность населения Республики в возрасте 90 лет и старше составляла 19 736 человек, и сократилась на 9 013 по сравнению с 2001 годом. Самая высокая доля населения в возрасте 90 лет и старше в региональном масштабе в текущем году составила 2635 человек и приходится на Ферганскую область. Следующий по величине показатель – 2259 человек в Кашкадарьинской области. Также выяснилось, что эти показатели в 2001 году в Ферганской области было на 45 человек меньше (2590), а в Кашкадарьинской области — на 826 человек больше (3085).

Таблица 1

ЧИСЛЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ В ВОЗРАСТЕ 90 ЛЕТ И СТАРШЕ [3]

Территория	2001	2021	2022	2023	2024	Изменение 2024 года по сравнению с 2001 годом (%)
Узбекистан	28749	21609	19865	20484	19736	68,6
Каракалпакстан	1295	641	600	675	649	50,1
Андижан	2745	1521	1493	1538	1522	55,4
Бухара	1106	974	872	896	896	81,0
Жиззах	1226	773	727	760	755	61,6

Территория	2001	2021	2022	2023	2024	Изменение 2024 года по сравнению с 2001 годом (%)
Кашкадарья	3085	2662	2393	2319	2259	73,2
Навоий	991	530	515	548	544	54,9
Наманган	2758	1490	1480	1596	1506	54,6
Самарканд	2764	1778	1620	1595	1628	58,9
Сурхандарьинская	3003	2287	2104	2089	1887	62,8
Сырдарья	512	576	499	539	507	99,0
Ташкент	2280	2106	1805	1982	1813	79,5
Фергана	2590	2597	2527	2646	2635	101,7
Хорезм	1283	1019	1040	1087	1050	81,8
Тошкент.	3111	2655	2190	2214	2085	67,0

Далее, к регионам с относительно высоким количеством населения в возрасте 90 лет и старше входят город Ташкент (2085 человек), Сурхандарьинская область (1887 человек), Ташкентская (1813 человек), Самаркандская (1628 человек), Андижанская (1522 человека), Наманганская области (1506 человек). Согласно данным таблицы 1, можно заметить, что остальные регионы имеют относительно низкие показатели долголетия.

Согласно результату подсчётов о количестве населения возраста 90 лет и старше, продолжительность жизни в республике изменилась в 2024 году на 68,6% по сравнению с 2001 годом, то есть снизилась на 31,4%. Также в Республике Каракалпакстан долголетие снизилось почти вдвое. В масштабе регионов изменения следующие: в Андижанской (44,6%), Наманганской (45,4%), Навоийской (45,1%), Самаркандской (41,1%) областях наблюдается высокая тенденция к снижению. В остальных регионах республики также наблюдался значительный спад. Только в Ферганской области рост составил 1,7 %.

Таблица 2

ОЖИДАЕМАЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ ПРИ РОЖДЕНИИ

Территория	2001	2011	2021	2022	2023	Изменение 2023 г по сравнению с 2001 г (%)
Узбекистан	71,3	73,0	73,8	74,3	74,7	3,4
Каракалпакстан	68,2	71,1	73,5	72,9	72,7	4,5
Андижан	71,7	71,7	73,3	74,5	74,7	3
Бухара	72,5	74,0	75,4	75,9	76,8	4,3
Жиззах	73,7	76,1	75,1	74,2	74,5	0,8
Кашкадарья	72,8	74,4	73,9	72,6	73,3	0,5
Навоий	71,0	73,1	74,4	76,8	76,1	5,1
Наманган	72,1	72,8	73,9	74,4	74,5	2,4
Самарканд	71,3	73,4	73,6	73,7	74,0	2,7
Сурхандарьинская	73,0	73,9	72,9	72,2	72,8	-0,2
Сырдарья	68,9	70,3	72,0	71,8	71,7	2,8
Ташкент	70,5	72,1	72,7	75,5	75,4	4,9
Фергана	72,1	72,9	74,8	75,4	75,7	3,6
Хорезм	71,2	72,8	72,7	73,2	74,3	3,1
Тошкент.	70,1	72,3	74,4	76,0	77,1	7

Продолжительность жизни населения — это показатель ожидаемой средней продолжительности жизни в странах мира, который является одним из важнейших критериев



социально-демографического развития того или иного государства. Эти сведения получают от национальных учреждений и международных организаций, собираются и обрабатываются в Отделе народонаселения Департамента Организации Объединенных Наций по экономическим и социальным вопросам. Ожидаемая средняя продолжительность жизни может быть рассчитана отдельно для мужчин и женщин. За последние несколько десятилетий в Узбекистане наблюдается постепенный рост продолжительности жизни. В таблице 2 выше приведены показатели ожидаемой продолжительности жизни при рождении, согласно которому этот показатель по состоянию на 2023 год в республике составлял 74,7 года. В 2001 году этот показатель составлял 71,3 года. В текущем году наибольшая доля в разрезе территорий пришлось на Бухарскую область (76,8) и Навоийскую область (76,1). Наименьшая — на Сырдарьинскую область (71,7).

В целом, увеличение средней продолжительности жизни в Узбекистане отражает позитивные изменения в области здравоохранения и социально-экономических условиях, хотя необходимы постоянные усилия для устранения дисбалансов и обеспечения постоянного улучшения показателей здравоохранения. Преодоление дисбалансов в использовании возможностей здравоохранения и социально-экономических возможностей важно для равного увеличения продолжительности жизни населения.

Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в 2023 году составила 76,9 лет для женщин и 72,5 года для мужчин, что свидетельствует о значительном улучшении по сравнению с предыдущими годами. Такие же показатели изменялись в разрезе территорий. Например, самая высокая ожидаемая продолжительность жизни при рождении наблюдалась в городе Ташкент. Из них женщины составляли 79,8 года, а мужчины — 74 года. Этот показатель также был высоким в Бухарской (78,5 лет), Ташкентской (78,3 года) и Навоийской (78,1 года) областях. Кроме того, ожидаемая продолжительность жизни при рождении в 2023 году изменилась по отношению к 2001 г следующим образом: по республике она увеличилась до 3,4 лет. Самый высокий показатель наблюдался в Ташкенте и составил 7 лет. Самый низкий — в Сурхандарьинской области (Рисунок).

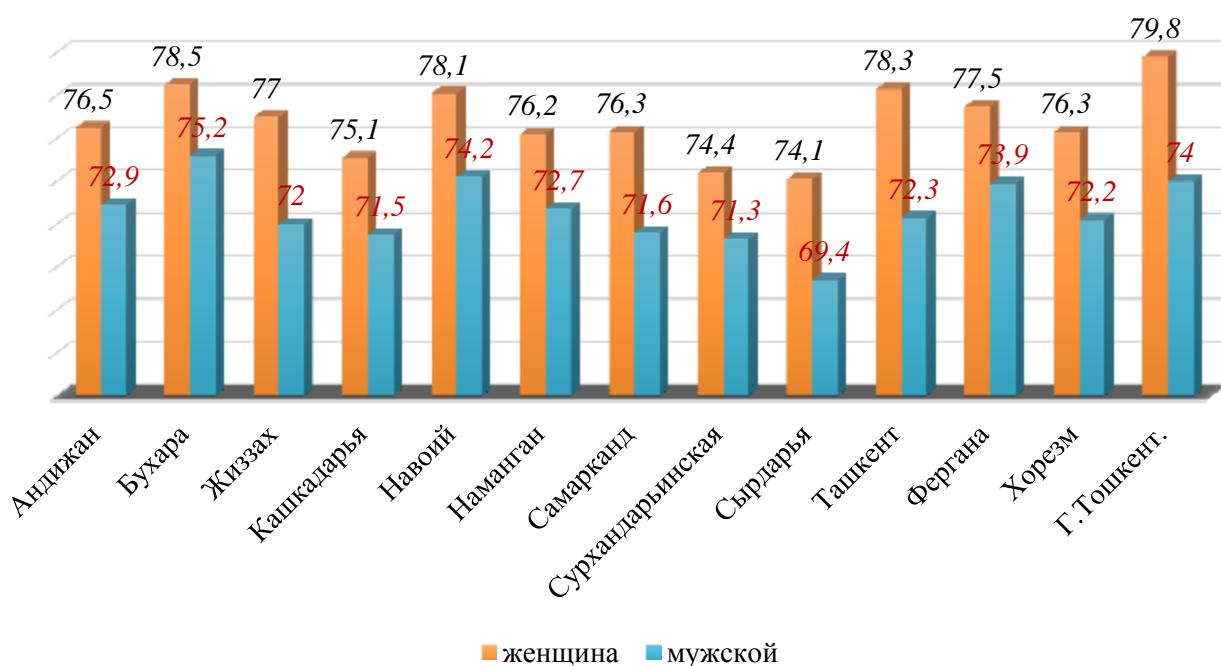


Рисунок. Распределение ожидаемой продолжительности жизни при рождении по полам

В последние годы, хотя и увеличилась ожидаемая продолжительность жизни, количество долгожителей сокращается. Увеличению продолжительности жизни в республике способствуют такие факторы, как экономический рост, прогресс в науке, особенно в области медицины, повышение гигиенической культуры населения, уровня образования в целом, повышение уровня жизни населения [4]. На основе данных Агентства по статистике Республики Узбекистан, Республики Каракалпакстан и областей были изучены показатели старости и долголетия.

1. Показатели старения для всего населения. Абсолютные — население в возрасте 60 лет и старше. Доля людей в возрасте 60 лет и старше в общей численности населения [5]. Ф90+: количество женщин в возрасте 90 лет и старше, Ф60+: количество женщин в возрасте 60 лет и старше.

2. Показатели долгожительства для всего населения. Абсолютный показатель — население в возрасте 90 лет и старше. Относительный — индекс долголетия [6]. То есть индекс долголетия рассчитывается по следующей формуле  $ИД = (90+/60+) \%$ , 90+: население в возрасте 90 лет и старше; 60+: население в возрасте 60 лет и старше.

3. Показатели долголетия для мужчин и женщин. Соотношение долгоживущих мужчин и долгоживущих женщин. Доля долгоживущих мужчин и женщин в общей численности населения (доля мужчин и женщин в возрасте 90 лет и старше в общей численности населения) и индекс долголетия для мужчин (м) и женщин (ф)  $ИД (м) = (М90+ / М60+) \%$ , М90+: количество мужчин в возрасте 90 лет и старше, М60+: количество мужчин в возрасте 60 лет и старше;  $ИД (ф) = (Ф90+ / Ф60+) \%$ , здесь: (Ф90+: количество женщин в возрасте 90 лет и старше, Ф60+: количество женщин в возрасте 60 лет и старше).

Таблица 3

ИНДЕКС ДОЛГОЛЕТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН (%)  
 (статистическое агентство при Президенте Республики Узбекистан)

Территория	2021			2022			2023			2024			2023 / 2021 (+,-)		
	всего	женщин	мужчин	всего	женщин	мужчин	всего	женщин	мужчин	всего	женщин	мужчин	всего	женщин	мужчин
Узбекистан	7,4	9	5,4	6,4	7,8	4,7	6,2	7,7	4,5	5,7	7	4,2	-1,7	-2	-1,2
Каракалпакстан	4,5	5,8	3,0	3,9	4,9	2,8	4,2	5,1	3,1	3,8	4,7	2,7	-0,7	-1,1	-0,3
Андижан	5,8	7,4	3,9	5,3	7	3,4	5,2	6,6	3,4	4,8	5,9	3,6	-1	-1,5	-0,3
Бухара	5,4	6,6	4,1	4,5	5,5	3,5	4,4	5,3	3,3	4,1	4,8	3,4	-1,3	-1,8	-0,7
Жиззах	6,8	6,9	6,8	6,1	6,3	5,8	6	6,3	5,6	5,7	5,9	5,4	-1,1	-1	-1,4
Кашкадарья	11,1	12,4	9,6	9,4	10,5	8,1	8,6	9,9	7,2	7,9	9,1	6,7	-3,2	-3,3	-2,9
Навоий	6,1	7,7	4,4	5,6	6,9	4,1	5,6	6,9	4,1	5,2	6,5	3,8	-0,9	-1,2	-0,6
Наманган	6,7	8,6	4,5	6,2	8,2	4	6,3	8,3	4,1	5,6	7,4	3,6	-1,1	-1,2	-0,9
Самарканд	5,6	6,9	4,2	4,8	5,8	3,7	4,5	5,4	3,4	4,3	5	3,5	-1,3	-1,9	-0,7
Сурхандарьинская	12,6	13,3	11,8	10,8	11,6	10	10,2	11,4	8,9	8,8	9,9	7,5	-3,8	-3,4	-4,3
Сырдарья	9,7	11	8,1	7,9	9,5	6	8	9,5	6,2	7,1	8,7	5,2	-2,6	-2,3	-2,9
Ташкент	7	8,9	4,6	5,9	7,6	3,7	6,1	8	3,8	5,3	7	3,2	-1,7	-1,9	-1,4
Фергана	7,7	10	4,9	7	9,1	4,5	6,9	9,1	4,5	6,5	8,6	4,1	-1,2	-1,4	-0,8
Хорезм	7,3	9,4	4,9	7	8,8	5	6,9	8,8	4,8	6,4	7,8	4,5	-0,9	-1,6	-0,4
Тошкент	7,8	10,3	3,9	6	7,9	3,2	5,8	7,5	3,2	5,2	6,7	3	-2,6	-3,6	-0,9

Увеличение ожидаемой продолжительности жизни в стране является основным критерием, определяющим степень развития социальных систем. В частности, в результате повышенного внимания к социальной сфере в республике продолжительность жизни населения имеет тенденцию к увеличению. В Таблице 3 рассчитан индекс долголетия в Республике Узбекистан, согласно которому индекс долголетия неуклонно снижался. Например, в 2021 году индекс долголетия в Республике составлял 7,4%. В региональном масштабе самый высокий показатель наблюдался в Сурхандарьинской области (12,6 %), тогда как в Кашкадарьинской (11,1%) и Сырдарьинской (9,7%) областях этот показатель был выше, чем в других регионах. Индекс долголетия был также рассчитан среди женщин и мужчин. Согласно результатам расчетов, средняя продолжительность жизни женщин в республике на 4% выше, чем у мужчин. Индекс долголетия в 2024 г составил 5,7, что на 1,7% ниже, чем в 2021 году. Самый низкий показатель был в Республике Каракалпакстан — 3,8%. Здесь также на 3,2 % больше женщин, чем мужчин. В региональном масштабе самый низкий показатель был в Бухарской области — 4,8%. В Таблице 3 выше также рассчитаны изменения в 2023 году по сравнению с 2021 годом.

### *Предложения и рекомендации*

На тенденции в области продолжительности жизни в странах мира влияют деятельность систем здравоохранения, социально-экономические условия, культурные факторы и ряд других факторов. Основываясь на результатах исследований и приведенных выше данных, можно дать следующие предложения и рекомендации в отношении долгожительства:

1. В странах, где система здравоохранения хорошо развита, количество долгожителей также будет значительно выше. Необходимо инвестировать в медицинские технологии, оказывать особое внимание системе здравоохранения. Для инвестирования в инфраструктуру здравоохранения, повышения качества и доступности медицинских услуг необходимо выделять ресурсы на улучшение подготовки медицинских учреждений, оборудования и персонала.

2. Пропаганда здорового образа жизни. Здоровое питание, инициативы, пропагандирующие регулярную физическую деятельность, и расширение центров мониторинга здоровья населения могут помочь увеличить продолжительность жизни.

3. Усиление научных исследований и инноваций. Для эффективного решения проблем со здоровьем связанных с возрастом необходимо развивать исследования в области геронтологии, лечения хронических заболеваний и инновационных медицинских технологий.

4. Международное сотрудничество: Чтобы изучить успешные стратегии долголетия и адаптировать передовой опыт к местным условиям, необходимо делиться знаниями и участвовать в сотрудничестве с другими странами.

5. В стране ощущается нехватка геронтологов и специалистов-гериатров, которые занимаются проблемами здоровья долгожителей, в высших учебных заведениях по направлению «Медицина» отсутствуют квоты приема в бакалавриат и аспирантуру по специальностям «Геронтология» и «Гериатрическая работа». Поэтому в высших учебных заведениях страны по направлению «Медицина» целесообразно внедрить систему подготовки кадров по специальностям «Геронтология» и «Гериатрическая работа».

6. В целях повышения эффективности системы социальной защиты долгожителей, повышения их социальной активности целесообразно внедрять в практику следующие социальные технологии, в том числе:

7. Прокатные пункты средств реабилитации – одна из новых социальных технологий, направленных на организацию временного пользования техническими средствами реабилитации для долгожителей – инвалидными колясками, слуховыми аппаратами, тростями, костылями, «ходунками» и т.д.;

8. «Социальное такси» — это одна из новых социальных технологий, которая предоставляет бесплатные или льготные транспортные услуги гражданам категории «маломобильные», в частности одиноким пожилым людям, пенсионерам и инвалидам, для поездок в поликлинику, больницу, учреждения социальной защиты.

*Список литературы:*

1. Возраст мудрости - возраст созидания. М.: Программа развития ООН, 1999. 95 с.
2. Калинин И. В. Возрастная структура населения СССР. М.: Статистика, 1975. 112 с.
3. Балуев С. И. О старении и долголетии. М.: Знание, 1961. 80 с.
4. Арабов Н. У., Насимов Д. А. Перспективы развития гибкой занятости в странах СНГ // Всероссийский экономический журнал ЭКО. 2016. №8 (506). С. 159-172.
5. Бреева Е. Б. Основы демографии. М.: Дашков и К°, 2007. 386 с.
6. Татарина О. В., Никитин Ю. П. Некоторые демографические показатели старения и долголетия в Якутии // Успехи геронтологии. 2008. Т. 21. №4. С. 525-534.

*References:*

1. Vostrast mudrosti - vostrast sozidaniya (1999). Moscow. (in Russian).
2. Kalinyuk, I. V. (1975). Vostrastnaya struktura naseleniya SSSR. Moscow. (in Russian).
3. Baluev S. I. (1961). O starenii i dolgoletii. Moscow. (in Russian).
4. Arabov, N. U., & Nasimov, D. A. (2016). Perspektivy razvitiya gibkoi zanyatosti v stranakh SNG. *Vserossiiskii ekonomicheskii zhurnal EKO*, (8 (506)), 159-172. (in Russian).
5. Breeva, E. B. (2007). Osnovy demografii. Moscow. (in Russian).
6. Tatarinova, O. V., & Nikitin, Yu. P. (2008). Nekotorye demograficheskie pokazateli stareniya i dolgozhitel'stva v Yakutii. *Uspekhi gerontologii*, 21(4), 525-534. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 15.08.2024 г.*

*Принята к публикации  
21.08.2024 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Абдираимова Ш. А. Тенденции долголетия населения в Республике Узбекистан // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 405-412. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/45>

*Cite as (APA):*

Abdiraimova, Sh. (2024). Population Longevity Trends in the Republic of Uzbekistan. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 405-412. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/45>

УДК 82-155

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/46>

**ПОЭТЫ-ПРОСВЕТИТЕЛИ УЗБЕКИСТАНА И ИНДОНЕЗИИ:  
УСМАН НАСИР И ХАЙРИЛ АНВАР**

©Турдиев С. К., ORCID: 0009-0004-8414-6572, Ташкентский государственный университет узбекского языка и литературы, г. Ташкент, Узбекистан, [zts.group.uz@gmail.com](mailto:zts.group.uz@gmail.com)

**EDUCATIONAL POETS OF UZBEKISTAN AND INDONESIA: USMAN NASIR  
AND CHAIRIL ANWAR**

©Turdiev S., ORCID: 0009-0004-8414-6572, Tashkent State University of Uzbek Language and Literature, Tashkent, Uzbekistan, [zts.group.uz@gmail.com](mailto:zts.group.uz@gmail.com)

*Аннотация.* Объектами нашего исследования являются Усман Насир (1913–1944) и Хайрил Анвар (1922–1949). Сравнительное изучение узбекского поэта Усмана Насира и индонезийского поэта Хайрила Анвара позволяет нам раскрыть скрытые истины, как истории, так и литературы. При сравнительном изучении можно гораздо глубже исследовать замечательные сходства и особенности, а не изучать что-то одно. Кроме того не только обновится литература двух стран, но и укрепится литературное сотрудничество. За короткую жизнь этих двух поэтов — с разницей примерно в тридцать лет — они оставили после себя оригинальные произведения, которые внесли свой вклад в богатое литературное наследие своей страны. Они смогли запечатлеть страдания своих народов в письменном виде, подвергались гонениям, однако продолжали творить до самого конца жизни.

*Abstract.* The subjects of our research are Usman Nasir (1913-1944) and Chairil Anwar (1922-1949). Comparative study of Uzbek poet Usman Nasir and Indonesian poet Chairil Anwar allows us to uncover hidden truths of both history and literature. Comparative study can explore the remarkable similarities and features much more deeply than studying just one thing. In addition, not only will the literature of the two countries be renewed, but literary cooperation between the two countries will be strengthened. During the short lives of these two poets — about thirty years apart — they left behind original works that contributed to the rich literary heritage of their country. They were able to capture the suffering of their people in writing. They were also punished for using such bitter words. However, they continued to create until the very end of their lives.

*Ключевые слова:* поэтика, узбекская литература, индонезийская литература, движение просвещения.

*Keywords:* poetics, uzbek literature, indonesian literature, enlightenment movement.

У разных народов движение просвещения развивалось по-разному. В Европе эпоха национального возрождения была временем роста научных, философских и социальных идей. В его основе лежали рационализм (основа разума и человеческих действий) и самостоятельное мышление. XVIII век вошел в историю Европы как эпоха Просвещения начавшаяся в Англии и распространившаяся на Францию, Германию, Россию и другие страны находившиеся под влиянием социальных и политических изменений. В узбекской

литературе эта форма именуется элегией и трауром, но в литературе XX века встречается редко. В 19 веке в Туркестане наступил период национального возрождения и просвещения, что привело к появлению джадидизма, что в переводе с арабского означает «новый». Эта концепция повлекла за собой новые социальные и политические изменения в Средней Азии.

Зародившись в Крыму в 1880-х годах джадидизм распространился в Среднюю Азию в 1890-х годах. Движущей силой этого движения были прогрессивные интеллектуалы, которые верили в необходимость догнать мировой прогресс в образовании и грамотности особенно благодаря влиянию российских капиталистических отношений и поддержке интеллектуалов Азербайджана и Татарстана, таких как Гаспиринский. Джадидисты признавали наличие социальных разногласий внутри мусульманских общин и стремились решить эти проблемы. Внесли активный вклад в воспитание молодежи своими произведениями, книгами многих образованных деятелей, а именно философов, писателей, литературоведов, поэтов, таких как Махмудходжа Бехбудий, Абдулла Кадыри, Абдулла Авланий, Абдурауф Фитрат, Чолпан и Усман Насир [1].

В Индонезии поэты Хаирил Анвар и Амир Хамзах были звездными просветителями нового движения во время голландской и японской оккупации и позже. Самое раннее стихотворение Хаирила Анвара датировано 7 октября 1942 года, то есть примерно через шесть месяцев после начала японской оккупации территории, которая до того была Голландской Ост-Индией. Поэтому представляется полезным дать краткий очерк ситуации с индонезийским языком и литературой того времени. Японское вторжение ознаменовало собой значительные изменения в истории современной Индонезии; оно означало разрыв с большей частью прошлого, а также начало нового развития [2].

Объектами исследования являются Усман Насир (1913-1944) и Хаирил Анвар (1922-1949). Сравнительное изучение узбекского поэта — Усмана Насира и индонезийского поэта Хаирила Анвара позволяет нам раскрыть скрытые истины как истории, так и литературы. При сравнительном изучении можно гораздо глубже исследовать замечательные сходства и особенности, а не изучать что-то одно. Кроме того не только обновится литература двух стран, но и укрепится литературное сотрудничество между странами [3].

За короткую жизнь этих двух поэтов — с разницей примерно в тридцать лет — они оставили после себя оригинальные произведения, которые внесли свой вклад в богатое литературное наследие своей страны. Они смогли запечатлеть страдания своих народов в письменном виде. Их также наказывали за использование столь горьких слов. Однако они продолжали творить до самого конца своей жизни.

Новый поэтический поток в Узбекистане и Индонезии:

Усман Насир (30-40 годы новая поэзия) написал около 100 поэм, 3 эпоса, 5 книг и 4 драмы, а также перевел 2 эпических произведения (Пушкин, Лермонтов). Именем Усмана Насира названы несколько улиц, организаций в Узбекистане [1].

Хаирил Анвар (Angkatan-45) написал 75 стихотворений, 5 прозаических произведений, 3 книги и перевел 10 стихотворений, 4 прозаических произведения. Его день рождения - 28 апреля — День литературы в Индонезии. Несколько улиц, организаций названы в честь Хаирила Анвара в Индонезии [1].

Оба поэта были не одобрены исполнительной частью правительства, поскольку они были настоящими критиками политики. Стихи Х. Анвара были подвергнуты цензуре, а У. Насир был объявлен врагом общества и стал жертвой репрессий.

Стихотворение Хаирила Анвара «Добыча к существованию»:

PENGHIDUPAN

*Lautan maha dalam*  
*Mukul dentur selama*  
*Nguji tenaga pematang kita*  
*Mukul denture selama*  
*Hingga hancur remuk redam*  
*Kurnia Bahgia*  
*Kecil setumpuk*  
*Sia-sia dilund*

Перевод: (С. Т.)

Океан очень глубокий  
Ударьте по зубному протезу во время  
Проверяем нашу способность к связыванию  
Ударьте по зубному протезу во время  
Пока он не рассыплется на куски  
Счастливые подарки  
Маленькая стопка

Это пустая трата времени

Поэма Усмана Насира: Нил и Рим.

*Lampam yonur... Yaralangan qanotday og 'ir*  
*O 'y bosadi. Yuragimda go 'yo sel yog 'ir.*  
*Qiyналaman. Tirishaman. Hushim parishon*  
*O 'tmish, hozir va kelajak ko 'rinur har on.*  
*Tirishaman, butun kuchim ko 'zimga kelar,*  
*Chirog 'imga parvonadek urinar yillar –*  
*To 'rt atrofim to 'lib ketar kuygan qanotga...*

Перевод: (С.Т.)

Моя лампа горит...

Тяжелая, как раненое крыло.

Он думает. Это как наводнение в моем сердце.

Мне тяжело. Я попробую. я смущен

Прошрое, настоящее и будущее видны в каждый момент.

Я стараюсь, вся сила бросается в глаза,

Годы, что пропеллером летят на моей лампе -

Мои четыре круга заполнены обгоревшими крыльями...

Моя лампа горит...

Как будто в моем сердце идет сильный дождь,

Я страдаю. Я борюсь. Я чувствую себя бессознательно.

Прошрое, настоящее и будущее видны в каждый момент,

Я борюсь, я вижу всю свою силу.

Годы касаются моей лампе, как бабочки,

Потому что стороны мои полны пылающих крыльев.

*Анализ стихотворения Хаурилы Анвара: “Pematang”* означает заграждение, установленное на пляже для предотвращения перелива воды через берег. То есть в испытательные моменты жизни, когда правдолюбцы, которые «говорят правду условно», как волна, накатывают на береговой барьер, то есть когда они выступают против руководства и

священников, религиозных лидеров, то есть нарождающиеся почки — представители нового течения молодые поэты, революционно настроенная молодежь — рубятся и ломаются, не выдержав препятствий.

*Анализ стихотворения Усмана Насира:* Усман Насир сравнивает историю периода, в котором он живет с обществом рабства. Почему именно Нил и Рим. В Египте фараоны считали себя богами и относились к людям как к вещам и животным. У. Насир критикует российское колониальное время в Узбекистане. Он беспокоится о сегодняшнем дне и будущем. Но окружающая среда полна «обожженных крыльев» — бескрылых представителей, чье общество, наука, просвещение и вера разрушаются.

В заключение можно сказать, что оба писателя искусно использовали искусство художественного изображения и показали символы на высоком уровне. В обоих стихотворениях преобладает пессимистический дух. Зло времени и пороки руководства мастерски разоблачены.

Сравнительное изучение жизни и творчества узбекского поэта Усмана Насира и индонезийского поэта Хаирила Анвара позволяет раскрыть сокрытые истины и проанализировать замечательные сходства и особенности творчества одного и того же писателя как в истории, так и в литературе. Путем сравнительных исследований мы можем не только обновлять литературу двух стран, но и выстраивать литературные связи между двумя странами.

Два поэта жили в один и тот же период, но в разных регионах, в разных ситуациях, создавали близкие по содержанию произведения и представляли собой настоящее сокровище литературы.

В первой половине XX века два великих писателя - узбекский поэт Усман Насир и индонезийский поэт Хаирил Анвар — ставшие настоящей молнией для литературы своего народа основали поэзию нового направления, а темы их стихов были в основном сосредоточены на национализме и борьбе с несправедливостью, в один и тот же период, но на разных континентах и которые жили и творили в разных условиях.

Оба поэта за свою короткую почти 30-летнюю жизнь оставили сокровищницу отечественной литературы произведениями в своем оригинальном направлении. Они смогли выразить душевную боль своего народа на бумаге. Они также получили наказание за свой горький язык. Но они не переставали творить до последнего этапа своей жизни. Целью этих патриотов было открыть глаза народу, разоблачить «мудрецов» управляющих народом, с любовью к стране потрясающих своими дрожащими ручками. Тот факт, что эти два персонажа прожили короткую жизнь (31 год, 27 лет) и стали литературными героями, новый стиль в поэзии удивительно схож по форме и содержанию, а также общности чем удивит знакомящегося читателя с произведениями обоих поэтов.

Даже в некоторых конкретных стихотворениях тема, умелое использование элементов художественного искусства, тайное выражение внутреннего содержания через символы настолько близки друг другу в некоторых случаях, что кажется будто два друга писали в согласии.

#### *Список литературы:*

1. Бурханов Шукур // Большая советская энциклопедия: [в 30 т.]. М.: Советская энциклопедия, 1969.
2. Teeuw A. Modern Indonesian Literature. Springer Science & Business Media, 2013. [https://doi.org/10.1163/9789004643246\\_005](https://doi.org/10.1163/9789004643246_005)



3. Юлдашев Ж. Усмон носир шеърларида эпитетлар лингвопоэтикаси // Академические исследования в современной науке. 2022. Т. 1. №18. С. 48-52.

*References:*

1. Burkhanov Shukur (1969). *Bol'shaya sovetskaya entsiklopediya*. Moscow. (in Russian).
2. Teeuw, A. (2013). *Modern Indonesian Literature*. Springer Science & Business Media. [https://doi.org/10.1163/9789004643246\\_005](https://doi.org/10.1163/9789004643246_005)
3. 3. Yuldashev, Zh. (2022). Usmon nosir she"rlarida epitetlar lingvopoetikasi. *Akademicheskie issledovaniya v sovremennoi nauke*, 1(18), 48-52. (in Uzbek).

*Работа поступила  
в редакцию 20.08.2024 г.*

*Принята к публикации  
27.08.2024 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Турдиев С. К. Поэты-просветители Узбекистана и Индонезии: Усман Насир и Хайрил Анвар // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 413-417. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/46>

*Cite as (APA):*

Turdiyev, S. (2024). Educational Poets of Uzbekistan and Indonesia: Usman Nasir and Chairil Anwar. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 413-417. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/46>

ISSN 2414-2948

*Научное сетевое издание*

30,0 п. л., 26,4 Мб

БЮЛЛЕТЕНЬ НАУКИ И ПРАКТИКИ  
Сетевое издание

*<https://www.bulletennauki.ru>*

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/106>

Ответственный редактор — Ф. Ю. Овечкин.

Дизайн — А. Ф. Овечкина

Техническая редакция, корректура, верстка — С. А. Хухунин, Ю. А. Митлинова

Выход и размещение на сайте — 15.09.2024 г.