

**НОВАЯ НАУКА**

Международный центр  
научного партнерства



**NEW SCIENCE**

International Center  
for Scientific Partnership

# **ЛУЧШАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА 2024**

Сборник статей V Международного  
научно-исследовательского конкурса,  
состоявшегося 4 сентября 2024 г.  
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск  
Российская Федерация  
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»  
2024

УДК 001.12  
ББК 70  
Л87

Под общей редакцией  
Ивановской И.И., Посновой М.В.,  
кандидата философских наук

Л87                    Лучшая исследовательская работа 2024: сборник статей  
V Международного научно-исследовательского конкурса (4 сентября 2024 г.).  
— Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2024. — 71 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00215-513-2

Настоящий сборник составлен по материалам V Международного научно-исследовательского конкурса ЛУЧШАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА 2024, состоявшегося 4 сентября 2024 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конкурса являлись обсуждение практических вопросов современной науки, развитие методов и средств получения научных данных, обсуждение результатов исследований, полученных специалистами в охватываемых областях, обмен опытом. Сборник может быть полезен научным работникам, преподавателям, слушателям вузов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы публикуемых статей несут ответственность за содержание своих работ, точность цитат, легитимность использования иллюстраций, приведенных цифр, фактов, названий, персональных данных и иной информации, а также за соблюдение законодательства Российской Федерации и сам факт публикации.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке Elibrary.ru в соответствии с Договором № 467-03/2018К от 19.03.2018 г.

УДК 001.12  
ББК 70

ISBN 978-5-00215-513-2

*Состав редакционной коллегии и организационного комитета:*

Аймурзина Б.Т., доктор экономических наук  
Ахмедова Н.Р., доктор искусствоведения  
Базарбаева С.М., доктор технических наук  
Битокова С.Х., доктор филологических наук  
Блинкова Л.П., доктор биологических наук  
Гапоненко И. О., доктор филологических наук  
Героева Л. М., кандидат педагогических наук  
Добжанская О. Э., доктор искусствоведения  
Доровских Г.Н., доктор медицинских наук  
Дорохова Н.И., кандидат филологических наук  
Ергалиева Р.А., доктор искусствоведения  
Ершова Л.В., доктор педагогических наук  
Зайцева С.А., доктор педагогических наук  
Зверева Т.В., доктор филологических наук  
Казакова А. Ю., кандидат социологических наук  
Кобозева И.С., доктор педагогических наук  
Кулеш А. И., доктор филологических наук  
Мантатова Н.В., доктор ветеринарных наук  
Мокшин Г.Н., доктор исторических наук  
Молчанова Е.В., доктор экономических наук  
Муратова Е.Ю., доктор филологических наук  
Никонов М.В., доктор сельскохозяйственных наук  
Панков Д.А., доктор экономических наук  
Петров О.Ю., доктор сельскохозяйственных наук  
Поснова М.В., кандидат философских наук  
Рыбаков Н.С., доктор философских наук  
Сансызбаева Г.А., кандидат экономических наук  
Симонова С.А., доктор философских наук  
Ханиева И.М., доктор сельскохозяйственных наук  
Хугаева Р.Г., кандидат юридических наук  
Червинец Ю.В., доктор медицинских наук  
Чистякова О.В., доктор экономических наук  
Чумичева Р.М., доктор педагогических наук

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>5</b>
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРНОГО СОСТАВА НА ПРОЧНОСТЬ ГРУНТОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НЕОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ.....	6
<i>Никитченко Анатолий Александрович, Карпович Мирон Абрамович, Боровлев Юрий Алексеевич</i>	
ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИЙ СПОСОБ РАЗРУШЕНИЯ МИНЕРАЛА КВАРЦА .....	16
<i>Акимбек Молдир Нурбеккызы</i>	
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБЪЕКТОМ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА ESP32 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОТОКОЛА MQTT.....	19
<i>Го Ифэй</i>	
<b>СЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>25</b>
ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА И СУТОЧНОЙ АКТИВНОСТИ СКОЛИЙ (HYMENOPTERA, SCOLIIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ П. ЦАГАН АМАН.....	26
<i>Хаджурова Марина Алексеевна</i>	
ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ВОЛЖСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ КАСПИЙСКОЙ МИНОГИ.....	36
<i>Немжанова Инна Витальевна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>46</b>
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЕДИНЕНИЙ БАРИЯ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУЛЬФАТОВ .....	47
<i>Сымова Вероника Владимировна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>55</b>
КОРРЕКЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У МЛАДШЕГО ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА В ЦЕНТРАХ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ-ИНВАЛИДОВ.....	56
<i>Суров Денис Евгеньевич, Перцева Кристина Александровна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>64</b>
КАЗАХСКАЯ НАРОДНАЯ ПЕСНЯ «АРМАН-АЙ». ПЕСНЯ-ЗАВЕЩАНИЕ В ЭСТРАДНОЙ АРАНЖИРОВКЕ .....	65
<i>Бажирова Дана Толыбаевна, Апанович Татьяна Анатольевна</i>	

**СЕКЦИЯ  
ТЕХНИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРНОГО СОСТАВА  
НА ПРОЧНОСТЬ ГРУНТОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА  
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НЕОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Никитченко Анатолий Александрович**

К.Т.Н.

**Карпович Мирон Абрамович**

Д.Э.Н.

**Боровлев Юрий Алексеевич**

К.Т.Н.

ВУНЦ ВВС «ВВА имени  
профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

**Аннотация:** Механические, физические и химические свойства грунтов определяются не только их происхождением и составом, но и в значительной степени их дисперсностью. В работе приведены экспериментальные данные по определению влияния размера агрегатов на прочность грунтов, получены данные подтверждения о зависимости модуля упругости (деформации) агрегата от вероятности обнаружения дефекта.

**Ключевые слова:** автомобильные дороги необщего пользования, механические, физические и химические свойства грунтов.

**INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF STRUCTURAL  
COMPOSITION ON THE STRENGTH OF THE SOIL  
OF THE ROADBED NON-PUBLIC ROADS**

**Nikitchenko Anatoly Aleksandrovich**

Candidate of Technical Sciences

**Karpovich Miron Abramovich**

Doctor of Economics

**Borovlev Yuri Alekseevich**

Candidate of Technical Sciences

**Abstract:** The mechanical, physical and chemical properties of soils are determined not only by their origin and composition, but also to a large extent by their dispersion. The paper presents experimental data on determining the effect of the size of aggregates on the strength of soils, and received confirmation data on the dependence of the modulus of elasticity (deformation) of the aggregate on the probability of defect detection.

**Key words:** non-public roads, mechanical, physical and chemical properties of soils.

Автоперевозки являются наиболее динамично развивающейся отраслью российской экономики. Это обусловлено постоянным увеличением количества современных автомобильных дорог, интеграцией мировой экономики и ростом товарооборота.

Очевидно, что для обеспечения длительной и безаварийной эксплуатации транспорта необходима модернизация существующей сети автодорог, направленная в основном на усиление несущей способности дорожных покрытий [3, 8, 9, 12, 13].

При этом нормы проектирования указанных покрытий также подлежат модернизации, с учетом перспектив развития грузового автотранспорта. Так, за последние несколько десятилетий неоднократно пересматривались нормативные колесные нагрузки, причем, только в сторону увеличения. Повышение качества строительства автодорог необщего пользования выдвигает на первый план задачу повышения качества возведения земляного полотна, что прежде всего связано с обеспечением требуемой степени и однородности уплотнения грунтов [15].

Грунты представляют собой сложные системы, характеризующиеся составом и сочетанием частиц разных размеров. Механические, физические и химические свойства таких грунтов определяются не только их происхождением и химико-минералогическим составом, но и в значительной степени их дисперсностью.

Экспериментальные данные по определению влияния размера агрегатов на прочность грунтов приведены в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1

**Определения влияния размера агрегатов на прочность  
грунтов земляного полотна лесовозных автомобильных дорог**

Влажность $\frac{W}{W_T}$	0,4	0,5	0,6
	Модуль деформации грунта кг/см <sup>2</sup>		
Размер агрегатов в мм.			
Более 40	350	250	170
40-20	394	266	170
20-10	430	310	180
10-5	510	312	185
5-2,5	-	348	-
2,5-0,5	-	-	-
менее 0,5	625	390	200

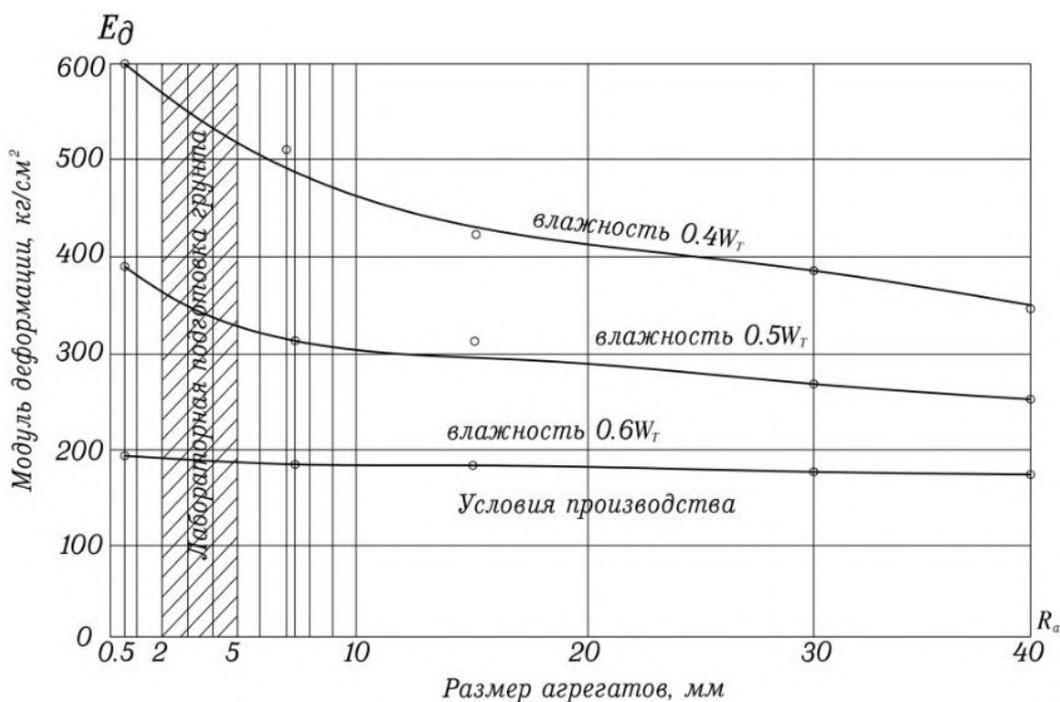


Рис. 1. Влияние размера агрегатов на прочность грунтов

Объемный вес скелета грунта образцов колебался в пределах 0,98-1,0 дст. Влажность в пределах  $\pm 1\%$ . Модуль деформации определялся при  $P=1$  кг/см<sup>2</sup>. В каждой клетке таблицы величина модуля деформации определена как среднее арифметическое из трех измерений [1, 2, 4, 5].

Как видно из приведенных данных, модуль деформации зависит от размера агрегатов, из которых сформованы образцы. С увеличением размера агрегатов прочность образцов падает. Падение прочности  $E_g$  происходит по кривой близкой к гиперболической.

$$E_g = \frac{K''}{R_a^n} \quad (1)$$

где:  $K''$  – коэффициент, зависящий от влажности грунта и его типа;  
 $n$  - показатель степени.

Полученные данные подтверждают теоретические предпосылки и, в частности, положение о том, что «модуль упругости (деформации) агрегата обратно пропорционален вероятности обнаружения дефекта».

С увеличением влажности грунта модуль деформации образцов падает, при этом зависимость модуля деформации от размера агрегатов все более сглаживается. Так, например, если модуль деформации образцов при влажности  $0,4W_T$ , сформованных из агрегатов менее 0,5 мм, примерно в 2 раза выше модуля деформации образцов, сформованных из агрегатов более 40 мм при той же влажности, то при влажности  $0,6W_T$  модуль деформации образцов для тех же типов агрегатов увеличивается только в 1,2 раза.

Это явление может быть объяснено тем, что с увеличением влажности грунта макроагрегаты разрушаются частично под расклинивающим действием водных пленок, обволакивающих частицы и микроагрегаты грунта. При этом преобладающим типом структурных связей становятся коагуляционные, прочность которых значительно меньше конденсационно-кристаллизационных связей. Таким образом, для ряда грунтов, имеющих слабые связи внутри агрегатов, которые могут быть разрушены расклинивающим действием водных пленок, зависимость модуля деформации от размера агрегатов ограничена с одной стороны максимальным значением влажности равной оптимальной.

Для объяснения явления увеличения прочности грунтов с уменьшением размеров агрегатов могут быть привлечены положения физико-химической механики, суть которых сводится к следующему [6, 7, 10, 16, 18]:

1. Вначале необходимо разрушить материал, чтобы ликвидировать непрочные связи и получить такие частицы (агрегаты) материала, которые обладали бы максимальной прочностью.

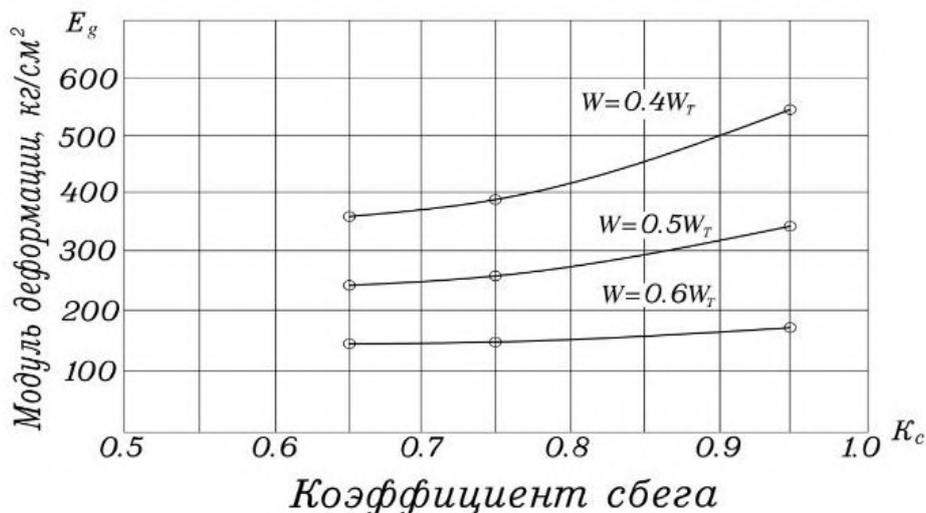
2. Затем полученные прочные частицы (агрегаты) материала необходимо сформировать так, чтобы обеспечить максимальную плотность и прочность системы.

Разрушая непрочные макроагрегаты грунта, добиваются ликвидации непрочных отдельностей, которые в дальнейшем при формовании снижают прочность системы, состоящей из них. Полученные агрегаты грунта меньшего размера обладают большей прочностью и водоустойчивостью.

Отметим, что лабораторные способы подготовки грунта, которые требуют просеивания через сито 5 мм для стандартного уплотнения и других целей, не отвечают условиям производства работ, при которых, как правило, наблюдается значительное количество агрегатов более 5 мм. Следовательно, модули деформации грунта, полученные в условиях лаборатории, будут значительно отличаться от модулей деформации грунтов, полученных в условиях производства.

Так как в производственных условиях получаются агрегаты различных размеров, то возникла необходимость в определении оптимального агрегатного состава и выяснении его влияния на механические характеристики грунта.

Экспериментальные данные по выяснению влияния агрегатного состава на модуль деформации грунтовых образцов приведены в таблице 2 и на рисунке 2.



**Рис. 2. Влияние агрегатного состава на модуль деформации грунтовых образцов**

**Влияние агрегатного состава  
на модуль деформации грунтовых образцов**

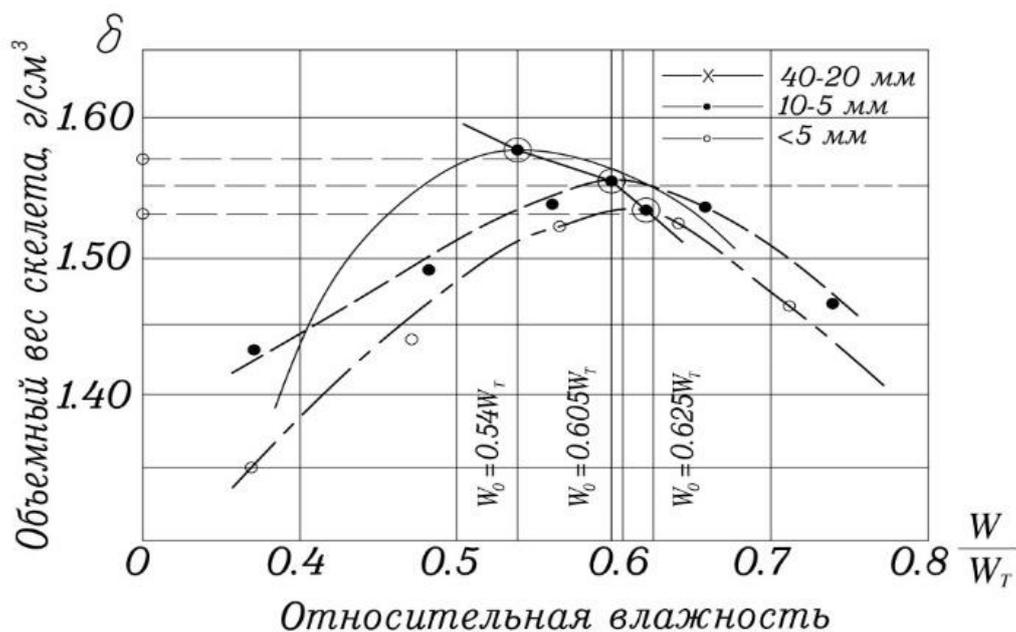
Влажность $\frac{W}{W_T}$	0,4	0,5	0,6	Размер агрегатов					
				20	10	5	2,5	1,25	0,63
Коэффициент сбега $K_s$	Модуль деформации грунта, $\text{кг/см}^2$			Количество агрегатов, %					
0,65	375	250	155	-	40	10	18	7	25
0,75	395	280	160	-	30	20	15	10	25
0,95	550	350	175	-	15	10	15	10	50

Модуль деформации определялся при  $P = 1,0 \text{ кг/м}^2$ . Объемный вес грунта колебался в пределах  $0,98 - 1,0 \text{ дст}$ . Влажность колебалась в пределах  $\pm 1\%$ . Колебания модуля деформации  $E_g \pm 5\%$ , в таблице приведены средние значения, вычисленные из трех измерений.

Приведенные данные показывают, что с увеличением процентного содержания крупных фракций (агрегатов), что соответствует меньшим значениям коэффициента сбега  $K_s$ , модуль деформации грунтов уменьшается, и, наоборот, чем больше процентное содержание фракций менее  $0,5 \text{ мм}$ , тем прочнее грунт.

Отметим, что чем меньше влажность уплотненного грунта, тем больше его прочность при постоянном значении коэффициента сбега. При влажностях, равных и близких к оптимальным, разница в агрегатном составе приводит к изменению модуля деформации на величину, равную  $10-15\%$ . Результаты опытов объясняются с тех же позиций, что и результаты опытов, поставленных с агрегатами одинаковых размеров.

Так как агрегаты различных размеров обладают различными типами внутриагрегатных связей, то оптимальная влажность и стандартная плотность будут зависеть от размеров агрегатов. Результаты опытов по выяснению влияния размеров агрегатов на оптимальную влажность и плотность грунта приведены в таблице 3 и на рисунке 3.



**Рис. 3. Влияние размеров агрегатов на оптимальную влажность и плотность грунта**

**Таблица 3**

**Влияние размеров агрегатов на оптимальную влажность и плотность грунта**

Размер агрегатов	Влажность в %	$\frac{W}{W_T}$	Объемный вес скелета грунта г/см <sup>3</sup>
40-20 и ниже	14,8	0,405	1,41
	15,3	0,42	1,51
	19,7	0,54	1,57
	22,03	0,60	1,56
	25,4	0,69	1,50
10-5 и ниже	13,6	0,37	1,43
	17,7	0,48	1,49
	20,4	0,56	1,54
	23,6	0,65	1,53
	27,2	0,74	1,47
Менее 0,5	13,4	0,37	1,35
	17,0	0,47	1,44
	20,8	0,57	1,52
	23,8	0,65	1,52
	26,4	0,72	1,46

Опыты показали, что с увеличением размера агрегатов оптимальная влажность уменьшается. В пределах исследуемых размеров агрегатов оптимальная влажность колеблется от  $0,54W_T$  до  $0,625W_T$  [11,14,17].

Увеличение оптимальной влажности грунта при уплотнении с уменьшением размеров агрегатов связано прежде всего с увеличением площади поверхности и соответственно более равномерным распределением влаги в объеме уплотняемого грунта. В агрегатах больших размеров вода распределяется неравномерно и в первую очередь обволакивает мелкие агрегаты. Это связано с действием кристаллизационных связей как органического, так и минерального происхождения. При размельчении агрегатов эти связи ликвидируются, что способствует увеличению площади поверхности и соответствует более равномерному распределению воды. Поэтому толщина водных пленок в системе, состоящей из агрегатов меньших размеров, будет тоньше, чем в системе, состоящей из агрегатов больших размеров.

### **Список литературы**

1. Глобус А.М. Экспериментальная гидрофизика почв: Методы определения потенциала и коэффициентов переноса почвенной влаги. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1969. – 355 с., ил.
2. Горобцов Д.Н. Бесконтактные измерения тепловых свойств грунтов и промышленных материалов методом оптического сканирования. / Горобцов Д.Н., Попов Ю.А., Коробков Д.А. Материалы научно-практической конференции молодых специалистов «Инженерные изыскания в строительстве». М.: ПНИИИС, 2007, с. 24 – 27.
3. Горобцов Д.Н. Научно-методические основы исследования теплофизических свойств дисперсных грунтов: автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук: 25.00.08 / Горобцов Д.Н.; [Место защиты: Рос. гос. геологоразведоч. ун-т им. С. Орджоникидзе (РГГРУ)]. - Москва, 2011. - 26 с.
4. ГОСТ 12536-2014. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. – Введ. 2015.06.01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 22 с.
5. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация. – Введ. 2021.01.01. – М.: Стандартинформ, 2020. – 41 с.

6. ГОСТ Р 56353-2022. Грунты. Методы лабораторного определения динамических свойств дисперсных грунтов. – Введ. 2022 04.14. – М.: Стандартиформ, 2022. – 54 с.

7. Ковалев Н.П. Ускоренные способы определения некоторых качественных показателей грунтов [Текст]. - Москва: Автотрансиздат, 1956. - 71 с.: ил.

8. Курьянов В.К. Разработка теоретических основ и методов анализа снижения прочности модуля упругости дорожной одежды / В.К. Курьянов [и др.] // Математическое моделирование, компьютерная оптимизация технологий, параметров оборудования и систем управления лесного комплекса: межвузовский сборник научных статей. – Воронеж, 2007. – С. 77 – 85.

9. Леонович И.И., Вырко Н.П., Макаревич С.С., Богданович Т.К., Ярмолик С.В. Оптимальная влажность и максимальная плотность – основа высокой несущей способности и устойчивости земляного полотна. // Строительная наука и техника. – 2006. – С. 66-76.

10. Пономарев А.Б. Геология и механика грунтов: Метод. указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Геология» и «Механика грунтов» / Сост. А.Б. Пономарев, С.В. Калошина, Е.Н. Сычкина, Перм. национ. исслед. политехн. ун-т. – Пермь, 2017. – 45 с.

11. Ребиндер П.А. Поверхностные явления в дисперсных системах. Физико-химическая механика. Избранные труды / П.А. Ребиндер. М.: Наука, 1979. – 384 с.

12. Сиденко В.М. Сезонное изменение прочности грунта дорожного полотна в степных районах. / Сб. трудов ХАДИ, вып.20. Харьков, 1959.

13. СП 34.13330.2021 Автомобильные дороги. – Введ. 2021.08.10 – М.: Стандартиформ, 2021. – 86 с.

14. Товбин Ю.К., Молекулярная теория адсорбции в пористых телах / Товбин Ю.К. – М.: Физматлит, 2012. – 624 с. – ISBN 978-5-9221-1431-8.

15. Хирхута Н.Я. Прочность, устойчивость и уплотнение грунтов земляного полотна автомобильных дорог/Н.Я. Хархута, Ю.М. Васильев. – М.: Транспорт. 1975. – 28с.

16. Храмченков М.Г. Элементы физико-химической механики природных пористых сред / М.Г. Храмченков. – Казань: Издательство Казанского математического общества, 2003. – 178 с.

17. Храмченков Э.М. Математическое моделирование массопереноса в природных набухающих средах: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук: 05.13.18 / Э.М. Храмченков; [Место защиты: Казан. гос. ун-т]. – Казань, 2007. – 12 с.

18. Экспериментальные исследования однородности прочности укрепленных грунтов / В.А. Тимофеев, Д.Г. Козлов, А.А. Скрыпников [и др.] // Строительные и дорожные машины. – 2023. – № 7. – С. 37-43.

© А.А. Никитченко, М.А. Карпович,  
Ю.А. Боровлев, 2024

УДК 681.527.34

## ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИЙ СПОСОБ РАЗРУШЕНИЯ МИНЕРАЛА КВАРЦА

**Акимбек Молдир Нурбеккызы**

студент

Научный руководитель: **Булкаирова Гульден Айтбаевна**

старший преподаватель, магистр физики

Карагандинский университет им. академика Е.А. Букетова

**Аннотация:** В данной статье приведены результаты экспериментальных данных по исследованию влияния электрогидравлического эффекта на степень дробления и измельчения минерала кварца.

**Ключевые слова:** электрогидравлическая установка, кварц, дробления, измельчения.

## ELECTROHYDRAULIC METHOD OF DESTRUCTION OF QUARTZ MINERAL

**Akimbek Moldir Nurbekkyzy**

Scientific adviser: **Bulkairova Gulden Aitbayevna**

Senior Lecturer, Master of Physics

**Abstract:** This article presents the results of experimental data on the study of the effect of the electrohydraulic effect on the degree of crushing and grinding of the quartz mineral.

**Key words:** electrohydraulic installation, quartz, crushing and grinding.

Рост промышленности во многом определяется широким и эффективным использованием природных ресурсов. Использование измельченных минералов в различных сферах откроет возможности для создания новой продукции с ценными характеристиками и будет способствовать техническому прогрессу в нескольких отраслях. Кроме того, нехватка природных минералов в европейских странах делает их привлекательными для экспорта.

Кварц является одним из самых распространенных минералов и важным компонентом множества магматических, осадочных и метаморфических

скальных пород. Он присутствует в таких магматических и метаморфических горных породах, как гранит, порфир и гнейс. В среднем содержание кварца в магматических породах составляет около 12% [1].

Наш метод измельчения кварца основан на применении энергии импульсной ударной волны, которая возникает в результате искрового электрического разряда в жидкости. Этот способ дробления является перспективным, экономически выгодным, экологически безопасным и легко интегрируется в любые производственные процессы [2].

В практическом применении измельченный кварцевый минерал используется в виде фракций определенных размеров в различных отраслях, таких как огнеупорная, керамическая, химическая, стекольная, строительная промышленности, а также в металлургии, оптике и электротехнике. Существующие методы обработки кварца и действующие промышленные установки требуют значительных энергетических затрат, не обеспечивают полного извлечения чистого кварца и не отличаются высокой экологической эффективностью или экономией трудозатрат.

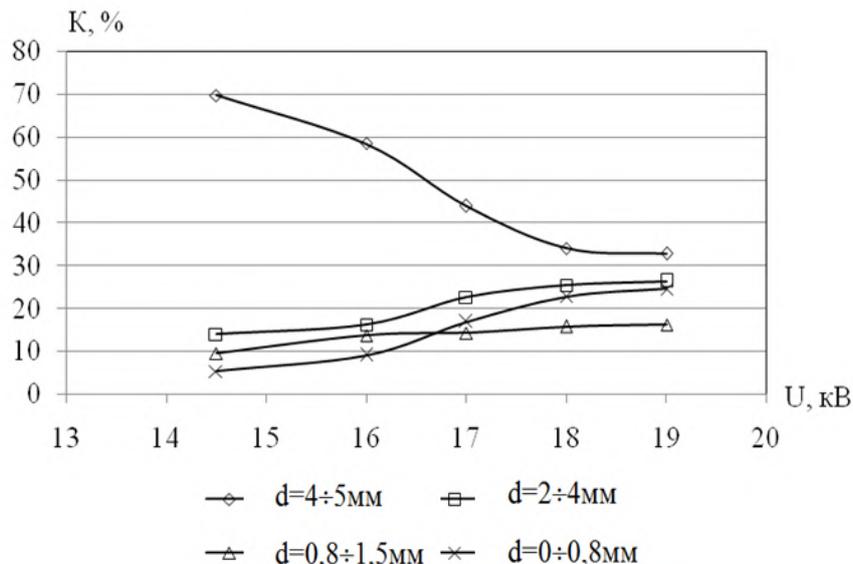
Исследования проводились на электрогидравлической установке, расположенной в лаборатории кафедры инженерной теплофизики имени профессора Ж.С. Акылбаева при Карагандинском государственном университете имени академика Е.А. Букетова.

Суть метода заключается в том, что при определённом пробивном напряжении в искровом промежутке, которое зависит от объёмного содержания примесей, разряд будет проходить в первую очередь там, где находятся более крупные частицы [3].

В процессе экспериментальных исследований были определены зависимости измельчения и дробления кварца месторождения Надырбай (Республика Казахстан) для исходных фракций 5 мм и 10 мм при заданных значениях энергии разряда на коммутирующем воздушном разряднике (фиксированная емкость конденсаторной батареи  $C=0,25\text{мкФ}$ , время обработки 5мин и общая масса 50г.) .

На графике по оси абсцисс отложена напряжения -  $U$ , по оси ординат –  $K$ , определяемая долей фракций указанной величины от общего количества частиц.

На рисунке 1 показаны результаты экспериментальных испытаний, проведенных при разных значениях напряжения электрогидравлический установки.



**Рис. 1. График зависимости степени измельчения минерала кварца при различных значениях импульсного напряжения**

Из представленного графика видно, что с увеличением напряжения наблюдается рост интенсивности дробления кварца.

Предложенный метод электрогидравлической обработки водных суспензий природных минералов обеспечивает быстрое и экономичное получение наноразмерных частиц с заданными размерами, а также улучшает санитарно-гигиенические условия труда и значительно уменьшает загрязнение окружающей среды.

### Список литературы

1. Симанович И.М. Кварц песчаных пород. // Труды ГИН АН СССР, вып. 314. – М.: Наука, 1978. – С.3-57.
2. Юткин Л.А. Электрогидравлический эффект и его применение в промышленности.- Л.: Машиностроение, 1986. – 253 с.
3. Булкаирова Г.А. Исследование влияния подводного электрического взрыва на дробление и измельчение минерала кварца. Деформация и разрушение материалов // Сборник статей по материалам Первой международной конференции. Москва: 2006. - С. 530-531.

© М.Н. Акимбек, 2024

**СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ  
ОБЪЕКТОМ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА ESP32  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОТОКОЛА MQTT**

**Го Ифэй**

магистрант

ФГБОУ ВО «Московский государственный  
университет имени М. В. Ломоносова»

**Аннотация:** Данная выпускная квалификационная работа посвящена исследованию создания системы управления технологическим объектом на базе контроллера ESP32 с использованием протокола mqtt. в работе осуществлено написание программы для микроконтроллера ESP32 и программы на matlab, а также реализовано информационное взаимодействие между контроллером и технического объекта  $3/(9s^2+2s+3)$  в matlab с использованием протокола mqtt.

**Ключевые слова:** система управления, контроллер ESP32, протокол mqtt, MATLAB, интернет вещей.

**PROCESS FACILITY CONTROL SYSTEM BASED ON ESP32  
CONTROLLER USING MQTT PROTOCOL**

**Guo Yifei**

Moscow State University named after M.V. Lomonosov

**Abstract:** This graduation thesis focuses on the research of creating a control system for a technological object based on the esp32 microcontroller using the mqtt protocol. the thesis covers the development of programs for the esp32 microcontroller and matlab, as well as the implementation of information exchange between the controller and the technological object, which is  $3/(9s^2+2s+3)$ , in matlab using the mqtt protocol.

**Key words:** control system, ESP32 controller, MQTT protocol, MATLAB, Internet of Things.

С быстрым развитием промышленных Интернет-технологий и технологий беспроводной сетевой связи интеллектуальная производственная

промышленность постоянно увеличивает разработку и применение промышленного оборудования с дистанционным интеллектуальным управлением, что предъявляет более высокие требования к связи между промышленным встроенным оборудованием и терминалами ПК. Используется оригинальная сетевая связь сокетов, она не может гарантировать, что передача данных может точно достичь получателя, и в то же время надежность и производительность данных в реальном времени также будут иметь определенное влияние [1, с. 39]. Объектом исследования является система управления технологическими объектами на базе контроллера ESP32 с использованием протокола MQTT, который является типичным IoT-приложением, позволяющим осуществлять удаленный мониторинг и управление процессами через облачную платформу MQTT.

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) представляет собой упрощённый сетевой протокол для обмена сообщениями между устройствами по принципу брокер-подписчик [2, с. 210]. На рисунке 1 ниже показано, как MQTT управляет соединениями между клиентами. Реализация протокола MQTT требует завершения связи между клиентом и сервером. В процессе коммуникации в протоколе MQTT есть три идентификатора: издатель сообщения (Publish), подписчик сообщения (Subscribe) и Broker. Издатель и подписчик сообщения являются клиентами, в то время как брокер является сервером, а подписчик сообщения также может быть издателем.

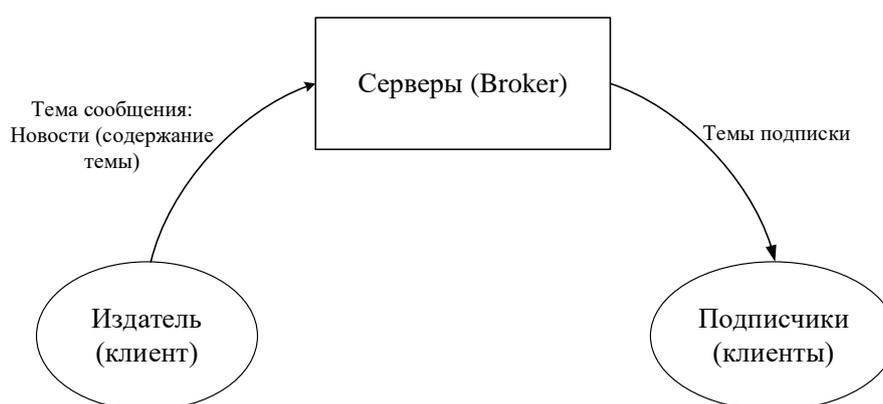


Рис. 1. Процесс подключения

Для реализации информационного взаимодействия между ESP32 и Matlab (Simulink) нужны следующие объекты:

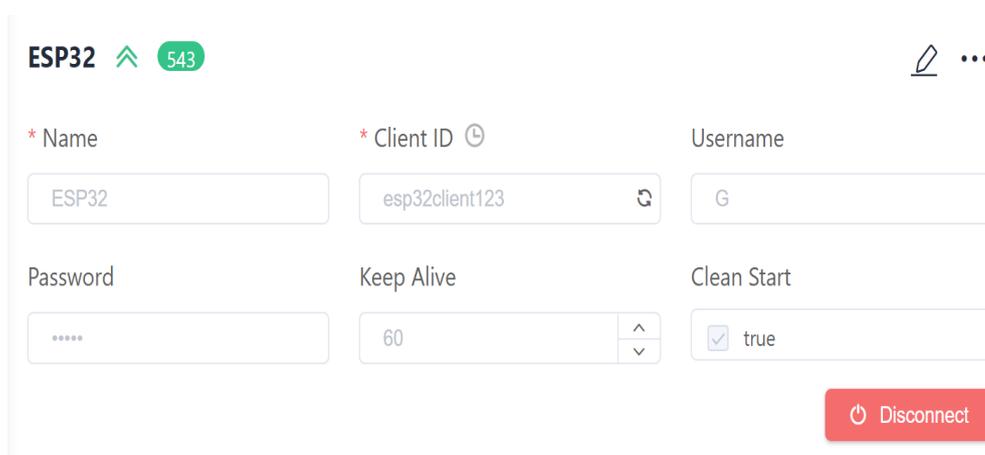
- **Приложение MQTTX:** MQTTX используется для быстрого создания соединений, сохранения нескольких клиентов, быстрого тестирования

соединений MQTT/MQTTs, а также подписки и публикации сообщений MQTT.

- **Контроллер ESP32:** ESP32 используется для выдачи и приема сообщений (выходных значений из Matlab).
- **Приложение Matlab:** Matlab используется для создания технических объектов (в simulink), получения инструкций от ESP32 в качестве входных значений и возврата выходных значений.

На следующем рисунке показан весь процесс контроля, а также его результаты.

- **MQTTX:** Создан платформ MQTT, и получено сообщение из контроллера ESP32.



The image shows the MQTTX configuration interface for an ESP32 client. At the top, it displays 'ESP32' with an upward arrow and a green badge with the number '543'. There are edit and menu icons to the right. The configuration fields are as follows:

* Name	* Client ID	Username
ESP32	esp32client123	G
Password	Keep Alive	Clean Start
.....	60	<input checked="" type="checkbox"/> true

At the bottom right, there is a red 'Disconnect' button with a power icon.

Рис. 2. Создание платформа MQTT

- **Контроллер ESP32:** Отправлено входное значение и принято выходное значение.

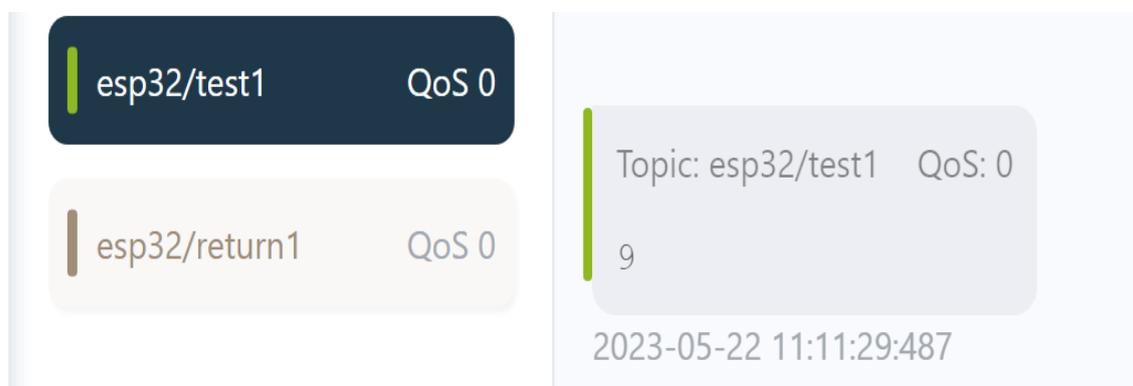


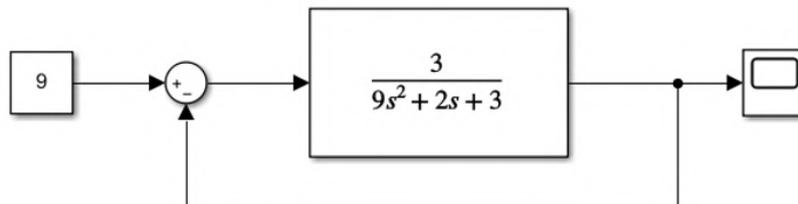
Рис. 3. Результат состояния связи ESP32 в платформе MQTT

```

COM3
13:25:11.870 -> Connecting to WiFi..
13:25:12.376 -> Connecting to WiFi..
13:25:12.888 -> Connecting to WiFi..
13:25:12.888 -> Connected to the WiFi network
13:25:12.888 -> The client esp32client12394:E6:86:3C:9E:38 connects to the public mqtt
13:25:14.233 -> Public emqx mqtt broker connected
13:25:15.470 -> Message arrived in topic: esp32/return1
13:25:15.470 -> Message:4.4997
13:25:15.470 -> -----
    
```

**Рис. 4. Выходное значение в командном окне ESP32**

- **Приложение Matlab:** Создана схема технологического объекта в simulink, получено входное значение из ESP32, отправлено выходное значение контроллеру ESP32.



**Рис. 5. Модель технического объекта**

```

命令行窗口
MQTT received: "esp32/test1", "9"
Input value: 9
OutputTopic: "4.499684e+00"
39_end
    
```

**Рис. 6. Выходное значение в командном окне в Matlab**

Визуализируют результаты и сравнят, согласуются ли результаты, полученные с помощью командных скриптов с результатами симуляции

simulink. Визуализация результатов командных сценариев с результатами симуляции выглядит следующим образом.

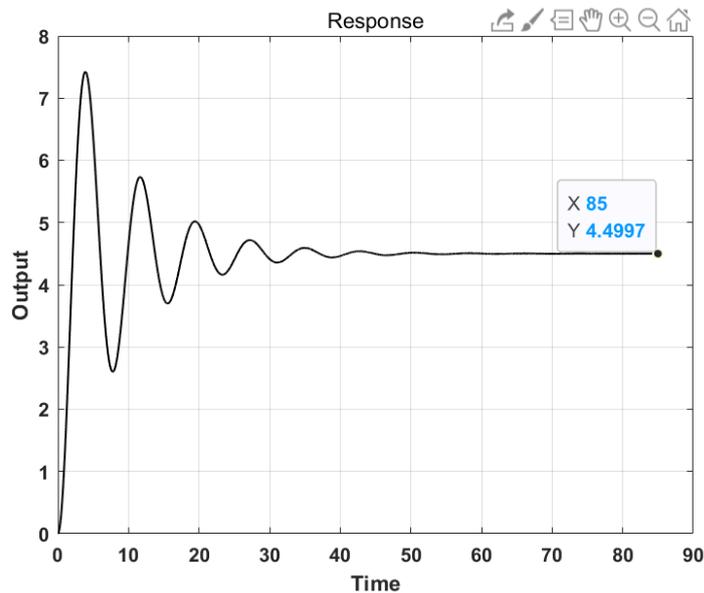


Рис. 7. Результат с помощью командных скриптов

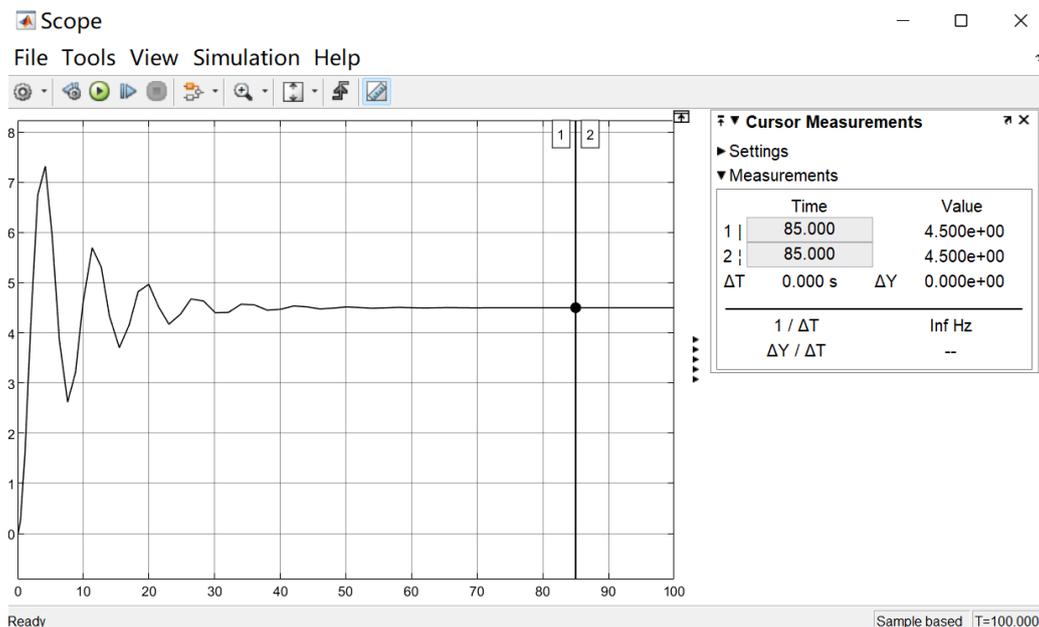


Рис. 8. Результат симуляции simulink

Разница в гладкости между изображениями, полученными в командном окне и при моделировании в симуляторе, объясняется разной минимальной точностью.

### **Примечание**

Благодарность. Благодарю Китайский совет по стипендиям (CSC) за финансовую поддержку.

### **Список литературы**

1. Ли Ц. Разработка системы дистанционного управления на базе платы ESP32 и протокола MQTT / Ц. Ли // Лучшая студенческая статья 2023 : сборник статей II Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза, 10 марта 2023 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2023. – С. 39-43. – EDN GDOLMC.

2. Малышев А.В. Реализация «умного дома» на ESP32 через протокол MQTT / А.В. Малышев, К.К. Корнеев, В.А. Мезенов // Программная инженерия: современные тенденции развития и применения (пи-2020) : сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 30-летию создания кафедры программной инженерии, Курск, 12–13 марта 2020 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 210-212. – EDN MLHNAV.

© Го Ифэй, 2024

**СЕКЦИЯ  
БИОЛОГИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

**ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА И СУТОЧНОЙ  
АКТИВНОСТИ СКОЛИЙ (HYMENOPTERA, SCOLIIDAE)  
НА ТЕРРИТОРИИ П. ЦАГАН АМАН**

**Хаджурова Марина Алексеевна**

Научный руководитель: **Ходжаева Нина Очировна**

МКОУ «Цаганаманская гимназия»

**Аннотация:** В данной работе применялись методы для определения видовой характеристики и изучения суточной активности. В ходе исследования было изучено биотопическое распределение и кормовой состав. Для данной территории было выявлено два новых вида, а также определены два краснокнижных вида (*Scolia hirta*, *Scolia maculata*).

**Ключевые слова:** осы-сколии, семейство Scoliidae, фауна, видовой состав, морфометрические параметры, суточная активность, биотоп, трофические связи.

**STUDY OF THE SPECIES COMPOSITION AND DAILY  
ACTIVITY OF SCOLIID WASPS (HYMENOPTERA, SCOLIIDAE)  
ON THE TERRITORY OF THE VILLAGE OF TSAGAN AMAN**

**Khadzhurova Marina Alekseevna**

Scientific adviser: **Khodjaeva Nina Ochirovna**

Tsaganamanskaya Gymnasium

**Abstract:** In this work, methods were used to determine the species characteristics and study the daily activity. The study examined the biotopic distribution and feed composition. Two new species have been identified for this territory, and two Red Book species (*Scolia hirta*, *Scolia maculata*) have been identified.

**Key words:** scoliid wasps, Scoliidae, fauna, species composition, morphometric parameters, daily activity, biotope, trophic connections.

Семейство Scoliidae относится к надсемейству Vespidea, отряду Hymenoptera. Семейство Scoliidae включает в себя 2 рода: Campsoscolia, Scolia. Сколии выполняют регуляторную функцию в численности паразитов, это легло

в основу их хозяйственного применения. Также они являются неспециализированными опылителями растений, на которых питаются [12, с. 43, 63].

**Актуальность:** Изучение распространения, биотопического распределения, трофических связей и биологии ос-сколий остается актуальным, так как многие виды этого семейства населяют естественные ландшафты и являются уязвимыми по отношению к воздействию антропогенных факторов. **Практическая значимость:** Сколии являются естественными регуляторами численности пластинчатоусых жуков-вредителей сельского и лесного хозяйства, а также являются опылителями различных видов растений.

**Научная новизна:** До настоящего времени фауна сколий в Калмыкии специально не изучалась. В работах А.И. Фомичева (1984) и Ж.В. Савранской (2010) для территории республики указаны 4 вида сколий. На территории п. Цаган-Аман представители семейства *Scoliidae* малоизучены. Результаты анализа видового состава дают возможность оценить экологическое состояние сколий и послужить основой для проведения практических мероприятий по сохранению их численности.

**Целью работы** является установить видовой состав, экологические особенности и распространение сколий на территории Юстинского района. При этом были поставлены **задачи:** 1. Определить видовой состав сколий в п. Цаган-Аман; 2. Провести морфометрические параметры сколий; 3. Изучить суточную активность; 4. Выявить биотопическое распространение сколий и кормовой состав растений.

Сколии – вполне обычный компонент таких ценозов, как степей, пустынь и южных садов. Перепахиваемые и обрабатываемые пестицидами участки степи не пригодны для жизнедеятельности сколий. Пища представляет собой существенный фактор роста организма и имеет большое значение в жизни насекомого. В качестве пищи взрослая сколия предпочитает нектар цветков [9]. Сколий имеют большое значение в природе, их используют для биологической борьбы с видами хрущей, вредящих сельскому и лесному хозяйству. Также они являются опылителями растений, на которых питаются.

В основу данной работы положен материал, собранный на территории поселка Цаган Аман Юстинского района в течение мая-августа 2023 года. Для сбора материала использовались следующие методы: 1. изучение видового состава на основе собранного коллекционного материала, бинокля и специальной литературы; 2. анализ суточной активности некоторых видов сколий при помощи дневника наблюдений.

Так, фауна ос-сколий на момент проведения исследования представлена 6 видами, 2 родами (*Scolia*, *Campsoscolia*) и 1 семейством (*Scoliidae*). Наибольший род *Scolia* представлен видами: *Scolia insubrica*, *Scolia maculata*, *Scolia hirta*, *Scolia flaviceps*, *Scolia quadripunctata*. Род *Campsoscolia* представлен лишь 1 видом – *Campsoscolia interrupta*.

**Видовой состав ос-сколий (*Scoliidae*) п. Цаган-Аман**

Семейство *Scoliidae* (Сколии),

Род *Campsoscolia* Betrem, 1933,

Подрод *Campsoscolia* Betrem

*Campsoscolia interrupta* (*C. шеститочечная*) Fabricius, 1781

= *C. sexmaculata* Fabricius, 1781

= *C. sexmaculata* Betrem, 1933

= *Campsomeris sexmaculata* Старк, 1940

**Описание:** Длина тела самки - 21–24 мм, самца - 15–22 мм

Самка чёрная с желтым рисунком на голове и тергитах брюшка, крылья двуцветные, покров тела из белых волосков. Самец чёрный, с желтым рисунком на наличнике, груди, ногах, тергитах и стернитах брюшка, в длинных белых волосках.

Род *Scolia* (Сколия) Fabricius, 1775,

Подрод *Triscolia* (Сколия) Saussure et Sichel

*Scolia maculata* (Сколия гигантская, С. пятнистая) Drury, 1773

= *S. flavifrons* (С. желтолобая) Fabricius, 1787

= *Sphex maculata* Drury, 1773

= *Scolia bidens* Pallas, 1773

= *S. haemorrhoidalis* Fabricius, 1787

*S. m. maculate* Drury, 1773

**Описание:** Длина тела самок достигает 32-55 мм, самцов - 26-32 мм в длину. Тело чёрного цвета. Крылья желтовато-бурого цвета, с ярким фиолетовым отливом. Передняя часть переднеспинки и 4-6 сегментов брюшка покрыты ярко-рыжими волосками. Остальные части тела покрыты редкими, но длинными чёрными волосками. Второй и третий тергитыбрюшка несут на себе два округлых жёлтых пятна, не покрытых волосками. Меньшее по размерам жёлтое пятно располагается на щитике. Голова округлая, без волосков, ярко-оранжевая, блестящая. Затылок чёрный, матовый. Глаза широко расставленные, небольшие простые глазки образуют треугольник. Усики расположены в нижней части лба, изогнутые; у самок усики короче, чем у самцов.

Подрод *Scolia* (Сколя) *Fabricius, 1775*

*S. hirta* (С. стенная, С. мохнатая) *Schranck, 1781*

= *S. bifasciata* *Coasta, 1858*

= *S. signata* *Белецкий, 1873*

**Описание:** Длина тела самца 16-22 мм, самки – 13-18 мм. Тело чёрного цвета, покрыто редкими, относительно длинными (до 3 мм) волосками. На 2-м и 3-м тергитах брюшка находятся блестящие жёлтые перевязи. На 2-м тергите перевязь несколько короче. Пунктировка состоит из различных по размерам впадин, создающих эффект «морщинистости». Голова чёрного цвета, без волосков. Усики расположены в нижней части лба, на концах загнуты в полукольца. Крылья с коричневым затемнением у самцов, а у самок крылья с фиолетовым блеском; не заходят за конец брюшка.

*S. quadripunctata quadripunctata* (С. четырехточечная) *Fabricius, 1775*

= *S. sextamaculata* (С. шестипятнистая) *Betrem, 1936*

= *S. sextamaculata* *Guiglia, 1937*

**Описание:** Длина тела самок – 10 – 15 мм, самцов – 9 – 14 мм. Тело черное, волосистое. Имеются четыре, реже две, желтоватые точки на втором и третьем брюшных сегментах (иногда есть третья пара точек на 4-м сегменте). Крылья цвета ржавчины, их вершина коричневая.

*S. insubrica* (С. инсубрика) *Scopoli, 1786*

= *S. fuciformis* (С. трутневидная) *Scopoli, 1786*

= *S. amabilis* *Eversman, 1849*

**Описание:** Длина тела самок – 16-22 мм, самцов – 13-19 мм. Голова и грудь черные, с желтым рисунком. Желтый рисунок на лбу в виде поперечной перевязи у глаз, пунктировка лба явственная, щиток гладкий. Самец и самка одного цвета — черные, с желтым рисунком на 2—4 тергитах брюшка, крылья желтые, двухцветные.

*S. flaviceps* *Eversman, 1846*

*S. f. flaviceps* *Eversman, 1846*

= *S. erythrocephala flaviceps* *Betrem, 1935*

**Описание:** Длина тела самок – 18-30 мм, самцов – 11-21 мм. Оса черная, с варьирующим желтым рисунком головы, груди и брюшка. У самцов антенны черные или красные.

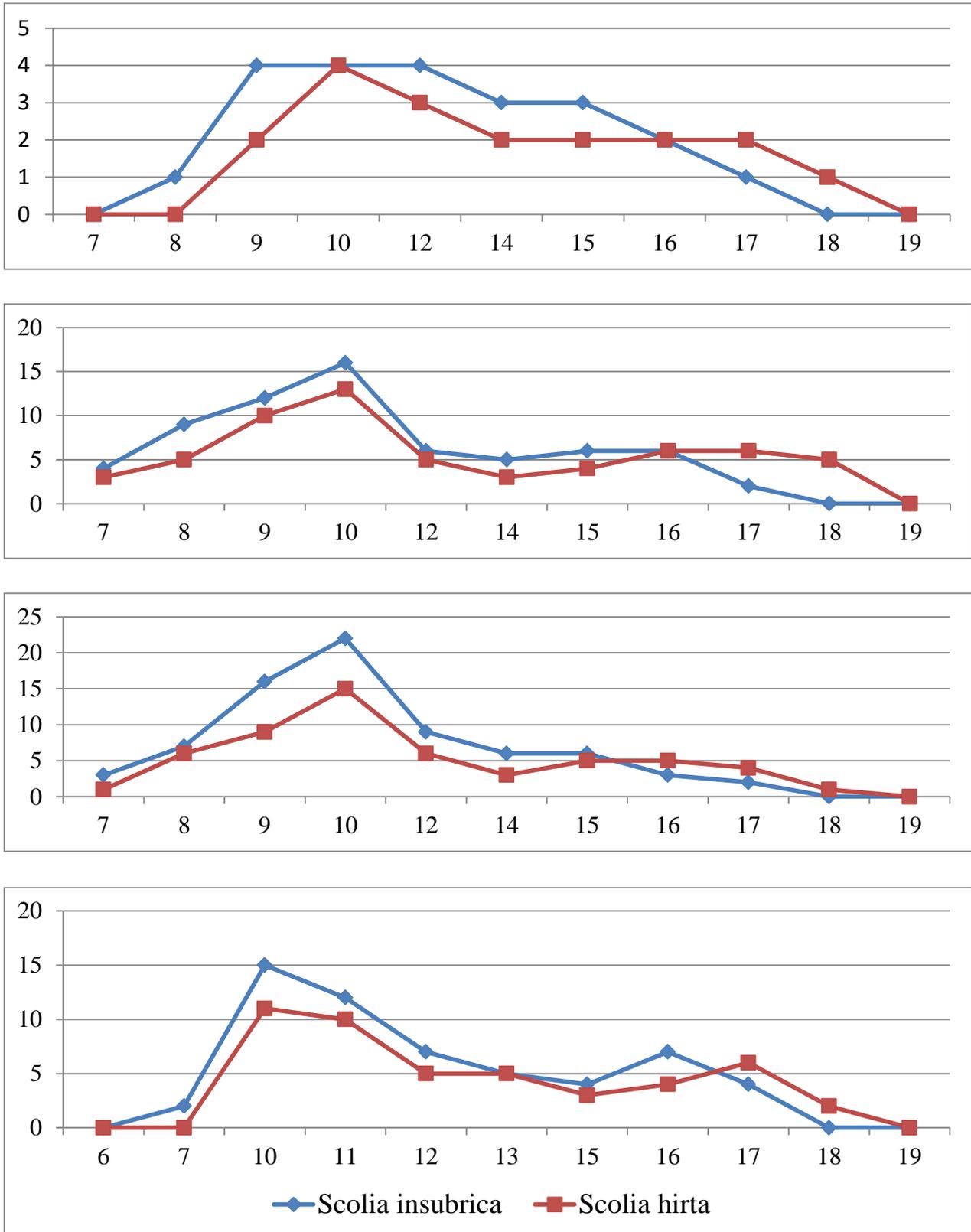
Морфометрические параметры ос-сколий выявили следующие показатели: параметры имеют небольшие различия с литературными данными. *Scolia maculata*, *Scolia hirta* незначительно отличается меньшими размерами, возможно, это связано с климатическими условиями и кормовыми ресурсами. *Scolia quadripunctata* отличается тем, что самки и самцы различаются чуть большими размерами (табл 1).

Таблица 1

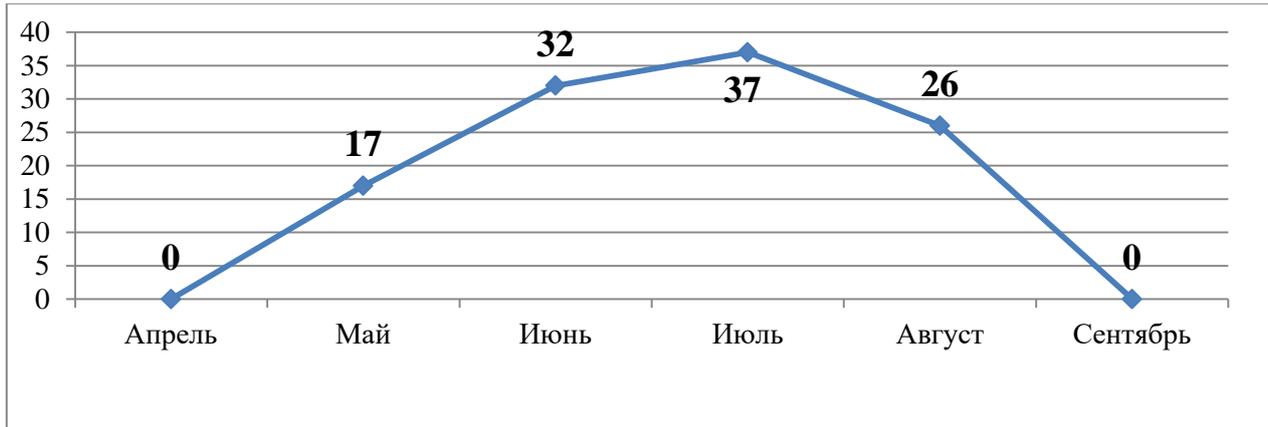
## Морфометрические параметры

Виды	Самки		Самцы	
	Длина тела		Длина тела	
	Min	max	min	max
1. <i>Campsoscolia interrupta</i>	20,8 мм	23,6 мм	14,4 мм	21,7 мм
2. <i>Scolia maculate</i>	29 мм	51 мм	24,5 мм	30, 8 мм
3. <i>Scolia hirta</i>	12 мм	16 мм	15,7 мм	21,4 мм
4. <i>Scolia quadripunctata</i>	12 мм	16 мм	10,2 мм	14,6 мм
5. <i>Scolia insubrica</i>	16,4 мм	22,3 мм	13,2 мм	19,5 мм
6. <i>Scolia flaviceps</i>	17,6 мм	28,6 мм	10,4 мм	20,8 мм

Наибольшая активность сколий наблюдается в утренние часы – с 10 до 14 часов. С 16 часов, когда температура воздуха и освещённость понижается, численность ос-сколий в полёте меньше, так как они начинают прятаться в норах (рис. 1-4). При подсчёте количества сколий в различные месяцы мы наблюдали наибольшее их количество в июле месяце (рис. 5). Это связано с тем, что кормовые ресурсы наиболее многочисленны в это время, так как цветут различные виды растений, которые предпочитают сколии.



**Рис. 1-4.** Суточная активность сколий инзубрика (*Scolia insubrica*) и степная (*Scolia hirta*) за 14 мая, 17 июня, 12 июля и 3 августа



**Рис. 5. Количество наблюдаемых особей за апрель-сентябрь месяцы**  
По вертикали – кол-во особей, по горизонтали – месяцы

*Campsoscolia interrupta* – вид, обитающий на биотопах с достаточно большим количеством кормовых растений. Данный вид был замечен в саду, степи и в лесополосе. *Scolia quadripunctata*, хотя и встречается на биотопах с различным увлажнением, образует значительные скопления у мест нахождения в почве личинок хлебного жука (*Anisoplia austriaca*), бронзовки мохнатой (*Epicometis hirta*), а также на цветущих растениях родов качим (*Gypsophila*) и синеголовник (*Eryngium*). *Scolia hirta* также является эвритопным видом. Значительных скоплений эти осы не образовывали, нами были замечены одиночные особи. Вид наблюдался на биотопах сада и лесополосы. *Scolia maculata* была обнаружена в саду и лесополосе, что наиболее вероятно связано с нахождением там хозяев личинок сколий. *Scolia flaviceps* – вид, предпочитающий биотопы сада и лесополосы [12, с. 54]. Нами же он был обнаружен только в саду и лесополосе в единичных экземплярах. А вот *Scolia insubrica* так же, как и *Scolia quadripunctata*, весьма неприхотлива в выборе среды обитания и была встречена на всех изучаемых биотопах (табл. 2).

В качестве пищи взрослые сколии предпочитают нектар цветков из различных семейств: губоцветные (Labiatae), сложноцветные (Asteraceae) и др. Все виды кроме *Scolia maculata* питаются нектаром травянистых растений, а *S. maculata* преимущественно обитает среди зелени и цветов древесно-кустарниковой растительности, но в открытых местностях встречается и на травянистых растениях. *Scolia maculata* – единственный вид, замеченный питающимся на дереве из семейства Лоховые. *Scolia flaviceps* предпочитает растения из семейства Сложноцветные (табл. 3).

Таблица 2

## Биотопическое распределение сколий

Вид	Биотоп
1. <i>Campsoscolia interrupta</i>	Сад, лесополоса
2. <i>Scolia maculata</i>	Сад, лесополоса
3. <i>Scolia hirta</i>	Сад, лесополоса
4. <i>Scolia quadripunctata</i>	Сад, лесополоса, овраг возле берега
5. <i>Scolia insubrica</i>	Сад, лесополоса, овраг возле берега
6. <i>Scolia flaviceps</i>	Сад, лесополоса

Таблица 3

## Кормовые растения, на которых отмечены сколии

Вид	Предпочитаемые растения		Биотоп
	Вид	Семейство	
<i>Campsoscolia interrupta</i>	Кермек Гмелина	Свинчатковые	Сад, лесополоса
	Мята яблочная	Губоцветные	
<i>Scolia maculata</i>	Синеголовник приморский	Зонтичные	Сад, лесополоса
	Чертополох колючий	Сложноцветные	
	Лох узколистный	Лоховые	
<i>Scolia hirta</i>	Мята яблочная	Губоцветные	Сад, лесополоса
	Мордовник обыкновенный	Сложноцветные	
	Золотарник канадский		
	Донник лекарственный	Бобовые	
<i>Scolia quadripunctata</i>	Мордовник обыкновенный	Сложноцветные	Сад, овраг возле берега, лесополоса
	Золотарник канадский		
	Качим-метельчатый	Гвоздичные	
<i>Scolia insubrica</i>	Донник лекарственный	Бобовые	Сад, овраг возле берега, лесополоса
	Золотарник канадский	Сложноцветные	
	Мята яблочная	Губоцветные	
<i>Scolia flaviceps</i>	Крестовник обыкновенный	Сложноцветные	Сад, лесополоса
	Девясил британский		

### Выводы

1. Определение видового состава семейства позволило выявить 6 видов, 2 рода (*Scolia*, *Campsoscolia*) и 1 семейство (*Scoliidae*) на территории п. Цаган-Аман. Из них 2 вида – *Scolia insubrica*, *Scolia flaviceps* – ранее не встречались и не упоминались в литературных данных.

2. Морфометрические показатели сколий выявили небольшие различия от литературных данных, что свидетельствует о влиянии климатических условий и кормовых ресурсов на их размеры.

3. Анализ суточной активности сколий показал, что 2 вида (*Scolia insubrica* и *Scolia hirta*) наиболее активны в промежутке с 10 до 14 часов. Причём начало активности приходится на 7 часов, а конец – на 18 часов.

4. Биотопическое распределение сколий определило, что большинство видов являются эврибионтами, т.е. не имеют особых предпочтений в выборе биотопа.

5. Среди предпочитаемых сколиями кормовых растений большую часть занимают семейства сложноцветные (*Asteraceae*) и губоцветные (*Labiatae*).

### Список литературы

1. Бей – Биенко Г.Я. Общая энтомология. – СПб: «Проспект науки», 2008. – 468 с.

2. Горбачёв Б.Н., Бананова В.А., Журкина Л.А., Середина Р.М., Вотина Т.И. Растительный мир Калмыкии. – Элиста: Калмиздат, 1977. - 141 с.

3. Жизнь животных. Том 3. Беспозвоночные. – М.: «Просвещение», 1969. – С. 422-484.

4. Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. – М.: Агропромиздат, 1986. – 320с.

5. Определитель насекомых европейской части СССР. Том III, перепончатокрылые. Первая часть / Под общей редакцией Г.Н. Медведева. – Л.: «Наука», 1978. – 584 с.

6. Фатерыга А.В. и Шоренко К.И. Осы-сколии (Hymenoptera: Scoliidae) фауны Крыма. Резюме.

7. Плавильщиков Н.Н. Определитель насекомых: Краткий определитель наиболее распространенных насекомых европейской части России. М.: Топикал. 1994. – 544 с.

8. Руководство по энтомологической практике. / под ред. Проф. Тыщенко В. П. – Л.: Издательство Ленинград. ун-та, 1983. - 230 с.

9. Савранская Ж.В. Материалы по редким видам насекомых Калмыкии // Проблемы сохранения рационального использования биоразнообразия Прикаспия и сопредельных регионов, VII заочная Международная научная конференция. – Элиста, 2010. – С. 92-93.

10. Федюков К.К. Природа КАССР. – Элиста: Калмыцкое книжное издание. 1969. – 133 с.

11. Фомичев А.И. Животный мир Калмыкии. Беспозвоночные. – Элиста: Калмыцкое книжное издательство, 1986. - 99 с.

12. Штейнберг Д.М. Фауна СССР. Насекомые перепончатокрылые. Том XIII – сем. Сколии (Scoliidae). – М.: Издательство АН СССР, 1962.

© М.А. Хаджурова, 2024

## ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ВОЛЖСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ КАСПИЙСКОЙ МИНОГИ

**Немжанова Инна Витальевна**

Научный руководитель: **Ходжаева Нина Очировна**

МКОУ «Цаганаманская гимназия»

**Аннотация:** В данной статье описывается проблема сохранения волжской популяции каспийской миноги. Основное содержание исследования составляет изучение морфологии ходовой волжской популяции миноги и рассмотрение путей ее сохранения. В статье применяются модифицированный метод Правдина, а также формула Фультона для измерения морфометрических параметров и упитанности миноги. Автором были сделаны выводы об уменьшении размеров ходовой миноги по сравнению с литературными данными, а также о снижении абсолютной плодовитости самок, снижение численности данного вида. Учитывая результаты исследования, были предположены возможные пути сохранения популяции миноги в Волге.

**Ключевые слова:** каспийская минога, морфология, модифицированный метод, морфометрия, упитанность, плодовитость, мониторинг.

## PROBLEMS OF CONSERVATION OF THE VOLGA POPULATION OF CASPIAN LAMPREY

**Nemzhanova Inna Vitalevna**

Scientific adviser: **Khodjaeva Nina Ochirovna**

Tsaganamanskaya Gymnasium

**Abstract:** This article describes the problem of conservation of the Volga population of the Caspian lamprey. The main content of the study is the study of the morphology of the walking Volga lamprey population and the consideration of ways to preserve it. The modified Pravdin method and Fulton's formula are used in the article to measure morphometric parameters and fatness of lampreys. The author drew conclusions about a decrease in the size of the lamprey in comparison with the literature data, as well as a decrease in the absolute fertility of females, a decrease in the number of this species. Taking into account the results of the study, possible ways to preserve the lamprey population in the Volga were suggested.

**Key words:** Caspian lamprey, morphology, modified method, morphometry, fatness, fertility, monitoring.

Каспийская минога является проходным эндемичным видом круглоротых Каспийского бассейна. Вплоть до середины прошлого века минога в массовом количестве заходила на нерест в крупные реки Каспия и имела промысловое значение. Ее максимальные уловы достигали в Волге 3400 тонн [9]. Но в дальнейшем численность ее стала снижаться. Основной причиной снижения численности миноги явилось зарегулирование стока реки Волга. Кроме того, большой ущерб данному виду на самых ранних стадиях развития наносится водозаборными сооружениями.

На волжскую популяцию каспийской миноги отрицательное воздействие оказывает сброс в реку отходов сельского хозяйства и промышленных предприятий. Так, в районе п. Никольское Астраханской области в прибрежной зоне почти ежегодно в декабре находят большое количество погибших миног со следами ожога дыхательного аппарата, похожим на ожог аммиака [5].

Приведенные выше причины резкого снижения численности волжской миноги послужили основанием для включения этого вида в список редких рыб Европы и занесения в «Красную Книгу Российской Федерации» (2001 г.).

**Целью** работы является изучение морфологии ходовой волжской популяции Каспийской миноги.

В соответствии с целью были поставлены следующие **задачи**: выяснение размерно-весового и полового состава миноги, определение коэффициента упитанности, изучение плодовитости миноги, рассмотрение путей сохранения волжской миноги.

**Актуальность:** каспийская минога – ценный пищевой продукт с высокими вкусовыми и питательными качествами. Неконтролируемый браконьерский вылов миноги в Волге приводит к снижению ее численности.

В пределах Республики Калмыкия популяция каспийской миноги ранее не изучалась. Данный материал может быть применен для оценки эколого-экономической ситуации в регионе, выработки стратегии по сохранению данного вида.

Каспийская минога *Caspiomyxon Wagneri* (Kessler, 1970) – проходной вид, эндемик Каспийского бассейна. До зарегулирования р. Волги (1958 г.) минога в большом количестве входила в русло реки, поднималась вверх по течению почти до нынешнего расположения Рыбинского водохранилища, и заходила

в крупнейшие притоки: в Каму и Оку. В настоящее время по Волге она поднимается лишь до плотины Волгоградского водохранилища. По данным А.Н. Смирнова (1953), у мигрирующей волжской миноги средняя длина самцов составляет 36,1 см, а самок – 37,3 см. Каспийская минога, если и присасывается к рыбам, то питаться их кровью не может из-за тупых зубов. Кормом ей служат водоросли, детрит (останки разложившихся животных и растений). До 60-х годов XIX века волжскую миногу никто не промышлял. В 80-90-х годах миног стали использовать для освещения: сушеных животных жгли вместо свечей. Одновременно начали вытапливать жир и только позднее стали употреблять в пищу в жареном и маринованном виде.

В нижнем течении Волги в начале прошлого века каспийскую миногу миллионами вылавливали при помощи специальных ловушек. В XX столетии путь на нерестилища миноге преградили построенные на реках плотины. С начала 60-х годов началось резкое снижение численности вида. В настоящее время каспийская минога внесена в Красную Книгу Российской Федерации. Основой для написания работы послужили материалы собранные в зимний период (декабрь-январь) 2022 и 2023г. На территории с. Цаган Амана. Миноги добывались подо льдом с помощью вентера (Рис. 1). Он представляет собой конус с входным отверстием диаметром 0,55 м и общей длиной 1,2 м. Устройство орудия лова способствовало лёгкому вхождению миног, поднимающихся вверх по течению реки, но затруднявшее их выход наружу. Местное название такого орудия лова «наледь» или просто корзина. Наледь устанавливается обычно вблизи берега, у дна, на глубине 2 м, его устанавливают на ночь, поскольку активный ход миноги происходит в темное время суток. За 12–15 часов в наледь может попасть от 3 до 5 особей миног.



**Рис. 1. Орудие лова – вентерь**

После вылова миноги были заморожены, затем проводилась камеральная обработка. У миног определялся вес, пол, и проводилось морфометрическое измерение ряда параметров по схеме, предложенной И.Ф. Правдиным (1966 г.), но модифицированной нами для измерения миног.

В дальнейшем, используя полученные данные, рассчитывались индексы всех измеренных признаков, выраженные в процентах (%) к длине тела миног, а затем определялись предельные и средние значения признаков и составлялась таблица морфометрических измерений для исследования миног в целом и отдельных полов в частности.

Таблица 1

**Морфометрические измерения параметров каспийской миноги**

Признаки	Самцы (n=29)		Самки (n=31)		Оба пола (n=60)	
	Пределы	Средняя	Пределы	Средняя	Пределы	Средняя
L, см	30,4-36,9	33,8	31,2-39,7	35,3	30,4-39,7	34,6
AD <sub>1</sub>	47-51,3	51,1	48-53,6	47,2	47-53,6	49,1
AD <sub>2</sub>	61,1-70	69,3	65,2-71	65,6	61,1-71	67,4
AA <sub>1</sub>	67,1-73,1	73,5	67,1-73	68,3	67,1-73,1	70,8
ID <sub>1</sub>	12-16,2	13,8	11,9-17,1	13,7	11,9-17,1	13,75
hD <sub>1</sub>	6,4-10,3	8,4	4,2-10,3	7,35	4,2-10,3	7,85
ID <sub>2</sub>	21,3-27,6	25,5	17-28	22,6	17-28	24,00
AN	4,2-6,8	5,3	4,4-8,3	6,32	4,2-8,3	5,82
AB <sub>1</sub>	9,2-11	11	9-11,1	10,6	9-11,1	10,8
B <sub>1</sub> B <sub>7</sub>	9,1-11	10,1	8,7-11	9,9	8,7-11	9,99
H	4,9-6,7	5,6	3,4-6,7	5,2	3,4-6,7	5,4
R	3,3-4,3	3,8	1,3-4,3	2,9	1,3-4,3	3,3
R	1,2-1,7	1,5	1,2-1,6	1,4	1,2-1,7	1,45
O	1,4-1,9	1,7	1,2-1,9	1,6	1,2-1,9	1,64

Условные обозначения:

L - абсолютная длина; AD<sub>1</sub> - расстояние от переднего края ротовой воронки до начала основания первого спинного плавника; AD<sub>2</sub> - то же до начала второго спинного плавника; AA<sub>1</sub> - расстояние от переднего края ротовой воронки до начала анального плавника; ID<sub>1</sub> - длина AD<sub>1</sub>; AA<sub>1</sub> - расстояние от начала ротовой воронки до начала анального плавника ID<sub>2</sub>; AN – расстояние от переднего края ротовой воронки до ноздри; AB<sub>1</sub> - расстояние от переднего края ротовой ворони до первого жаберного отверстия; B<sub>1</sub>B<sub>7</sub> - расстояние между 1 и 7

жаберными отверстиями. Н – наибольшая высота тела; R – наружный диаметр ротовой воронки; r – внутренний диаметр ротовой воронки; O – диаметр глаза

Анализ приведенных данных и их сравнения с литературными данными (Смирнов, 1953) показывает, что размеры ходовой миноги в Волге в период наших исследований были несколько меньше, чем в середине XX века. Так, если раньше длина ходовых самцов составляла в среднем 36,1 см, а самок – 37,3 см, то в нашей пробе эти показатели составляли соответственно 33,8 см и 35,3, а в целом для обоих полов – 34,6 см. Средняя масса самцов составляла 46,2 г, самок – 55,4 г, а обоих полов – 51,0 г. Как и прежде самки несколько крупнее самцов, как по длине, так и по массе, причем, если разница средних размеров между полами составляет 1,5 см, то по массе она больше на 9,2 грамма.

Таблица 2

**Размерный и весовой состав ходовой миноги Нижней Волги**

Длина, СС	Пол	Кол-во экз-в	Пределы	Средняя
	Самцы		29	30,4 – 36,9
Самки		31	31,2 – 39,7	35,3
Оба пола		60	30,4 – 39,7	34,6
Масса, г	Самцы	29	33,6 – 67,2	46,2
	Самки	31	42,0 – 86,1	55,4
	Оба пола	60	33,6 – 86,1	51,00

Мы объясняем это тем, что на весовых параметрах сказывается масса половых продуктов самок.

Кроме того, нами была рассчитана упитанность миног по формуле Фультона:

$$K_{\phi} = \frac{Q * 100\%}{L^3} ; \text{ где } Q - \text{ масса в гр; } L - \text{ длина всей миноги в см}$$

Таблица 3

**Упитанность ходовой волжской миноги**

	Пределы	Средняя	Количество экземпляров
Самцы	0,10-0,15	0,12	29
Самки	0,10-0,16	0,13	31
Оба пола	0,10-0,16	0,125	60

Образ жизни и питание взрослой миноги в море практически не изучены. И хотя большинство видов миног во взрослом состоянии считаются хищниками, но, судя по тупым зубам, для волжской миноги этот характер питания не является доминирующим. В кишечниках взрослой миноги добытой в море, находили детрит, водоросли и придонных ракообразных [Павлов и др.]. Кишечники миног, выловленных в районе с. Цаган Аман, были совершенно пустыми, что подтверждает информацию о голодании миног во время нерестовой миграции.

Для определения пола было осуществлено вскрытие миног, а для определения плодовитости взяты женские гонады у 5 особей. Затем была взвешена вся икра у каждой миноги, после чего, данные экстраполировались на общий вес.

Таблица 4

**Плодовитость волжской миноги**

Вес миноги, г	Вес всей икры, г	Кол-во икры в 0,2 г	Диаметр икринок, см	Абсолютная плодовитость	Относительная плодовитость на 1 г веса икры
52	6,1	231	0,08	7046	135,5
51,2	5,1	226	0,07	5763	112,5
41	4,02	210	0,06	4221	103,0
37,6	5,5	240	0,09	6600	176,0
42,4	5,2	250	0,1	6500	153,3

Судя по литературе [6], волжская минога, как и остальные виды миног, размножаются на мелких местах с быстрым течением и песчано-гравийным грунтом. Плодовитость составляет от 14 до 60 тыс. икринок, их размеры – 0,6 – 1 мм. Наши исследования плодовитости 5 экземпляров миног дали иные результаты (табл.3).

Абсолютная плодовитость исследованных миног варьировала от 4221 до 7046 икринок, составляла в среднем 6026 икринок, что значительно ниже указанных в литературе данных. Возможно, это связано с тем, что размер ходовой миноги в последние десятилетия сократился, о чем говорилось выше.

Относительная плодовитость тех же 5 исследованных миног изменялась от 103,0 до 176,0 икринок, в среднем – 136,1. Относительно сроков инкубации икры и личиночного образа жизни миноги, мы можем судить лишь на основе

данных, содержащихся в упомянутых выше источниках. Считается, что личинки вылупляются на 8-10 день после оплодотворения, через 3-5 дней покидают гнездо и разносятся по кормовым местам. Пескоройки (личинки) обитают в поверхностном слое дна на различных глубинах реки от 30-80 см. до 6-8 м. Они питаются диатомовыми водорослями и детритом. Личиночная фаза длится 2-4 года, а затем после метаморфоза молодые миноги выходят из грунта и скатываются в море, где живут не менее 1,5 лет, после чего, достигают преднерестового состояния и выходят в реку. Минога после накопления больших запасов жира (до 30% от массы тела) входит в Волгу, начиная с середины сентября, с максимумом хода в дельте Волги в октябре – декабре [6].

К району с. Цаган Аман минога доходит в конце ноября – начале декабря, а разгар ее хода здесь приходится на конец декабря – января, то есть тот период, когда происходил сбор нашего материала. До зарегулирования Волги миноги поднимались высоко по течению. Они не относятся к хорошим пловцам, поэтому путь от моря до мест икрометания занимал почти полгода и более. В ходе миграции миноги не питаются и к моменту икрометания почти полностью расходуют жировые запасы, а их пищеварительная система атрофируется. Поэтому в прежнее время после икрометания все отнерестившиеся миноги погибали. Как обстоит дело сейчас сказать трудно, так как их нерестовый путь стал короче, и они не поднимаются выше Волгоградской плотины. Не исключено, что укорочение миграционного пути не приводит к необратимым изменениям в организме миног и, хотя бы некоторая часть производителей после нереста остается живой и скатывается назад в Каспийское море. Однако, насколько нам известно, исследований по размножению миноги в Нижней Волге в последние десятилетия не проводилось, и мы не можем с уверенностью сказать, где находятся места нереста, какова его эффективность, гибнут ли после него производители и так далее.

По данным Астраханского управления рыбным и тюленьим промыслом, в 1900-1915г.г. средние уловы миноги на Нижней Волге составили 2478 тонн, а по численности этот вид в начале прошлого века превосходил осетровых и многие виды полупроходных рыб, уступая лишь сельди и вобле [Никитина, 1998]. Однако, начиная с 1941 г., уловы миноги стали постепенно снижаться и в предвоенное десятилетие составили в среднем 565 тонн в год. В 1943-1957 гг. то есть ещё до крупномасштабного зарегулирования Волги

среднегодовые уловы упали до 45 тонн [5]. После зарегулирования стока р. Волга Волгоградской платиной в 1958 году минога несколько лет вообще не встречалась в уловах на Нижней Волге, но позднее все же появилась, хотя уловы оставались ничтожными. С 1965-1984 гг. средний улов был на уровне 0,8–1 тонн. Причины столь катастрофического снижения уловов многообразны, но основным из них, безусловно, является зарегулирование стока Волги Волгоградской плотиной, перекрывавшей миноге доступ основным нерестилищам, находившимся в верхней части Нижнего и в среднем течении реки. Ситуация усугублялась не лимитированным промыслом, антропогенным загрязнением реки и ущербом, наносимым водозаборными сооружениями. Катастрофическое положение с волжской миногой, причем не только с популяцией, заходящей на нерест в Волгу, но и в другие реки Каспия (Урал, Кура и др.), послужило основанием для включения этого вида в Красные книги Российской Федерации (2001). В 2004 году этот вид был занесен в Красную Книгу Астраханской области и Калмыкии. Несмотря на то, что сохранения этого вида признаны актуальными, неконтролируемый браконьерский вылов миноги в Волге продолжается. По опросным данным, в приволжских населенных пунктах в период нерестового хода можно купить миног, которые продаются по 40 рублей за 1 экземпляр, и это при весе особи всего 40-50 грамм. Основными покупателями этой продукции являются предприниматели крупных городов России (Москва, Санкт - Петербург и т.д.), поставляющие их в элитные рестораны. О стоимости продукции в этих заведениях мы можем только догадываться.

Для сохранения запасов волжской популяции каспийской миноги необходимо осуществить целый комплекс мероприятий, ибо сам факт занесения миноги в Красную книгу не гарантирует ее от дальнейшего снижения численности, а в обозримой перспективе и от полного исчезновения. К числу таких мероприятий следует отнести:

- организацию мониторинга за состоянием популяции миноги в Нижней Волге, особенно в период ее нерестового хода и размножения;
- усиление борьбы с браконьерством, которое должно вестись не только силами охраны, но и налоговой инспекцией при инспектировании торговых точек, а также таможенниками при транспортировке миноги через границы приволжских регионов;
- следует объявить волжскую популяцию каспийской миноги федеральной собственностью;

- создать механизмы возмещение ущерба, а полученные средства направлять на искусственное воспроизводство миног, опыт которого имеется в Азербайджане [9].

В заключении следует отметить, что наметившаяся тенденция общего улучшения экономической ситуации в стране позволяет надеяться, что в перспективе это благоприятно отразится на трудоустройстве населения, приведет к снижению браконьерства, стабилизации, а потом и увеличению запасов ценных животных, включая и волжскую популяцию каспийской миноги.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Морфометрическое измерение миног у разных полов показало, что по большинству сравниваемых признаков самки незначительно превосходят самцов.

2. Изучение размерно-вещового состава 60 миног показало, что размеры ходовой миноги в Волге в период наших исследований были меньше, чем в середине XX века. Как и прежде самки крупнее самцов, как по длине, так и по массе.

3. При выяснении полового состава соотношение полов было равно 1:1.

4. Упитанность исследованных миног варьирует в сравнительно небольших пределах и практически не отличается у обоих полов.

5. Абсолютная плодовитость 5 миног изменялась от 4221 до 7046 икринок, составляя в среднем 6026 икринок, что значительно ниже данных, указанных в литературе.

6. Для сохранения запасов волжской популяции каспийской миноги необходимо осуществить комплекс мероприятий: организовать мониторинг за состоянием популяции миноги; усилить борьбу с браконьерством; создать механизмы возмещения ущерба; осуществить искусственное воспроизводство миног.

### **Список литературы**

1. Атлас пресноводных рыб России: в 2 т. Т. 1. / Под ред. Ю.С. Решетникова : Наука, 2002. – 379 с.: ил.
2. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.; Л.: Издательство АН СССР, 1948. Т. 1. – 488 с.
3. Берг Л.С. Обзор миног северного полушария. // Ежегод. Зоол. муз. Акад. Наук СССР, т. 32, 1931. - С. 87-116.

4. Никитина Н.Г. Проблемы сохранения запасов волжской популяции каспийской миноги // Современные средства воспроизводства и использование водных биоресурсов. Сб. тез. докл. на науч.-техн. симпозиуме «ИНРЫБПРОМ». - 2000. – СПб, 2000 – Т.1. – С. 81-82.

5. Никитина Н.Г. перспективы сохранения запасов Каспийской миноги. // 42-я науч. конф. проф.-преподав. состава, 48-я студен. конф.: Тез. докл. / АГТУ.- Астрахань, 1998. – С. 25.

6. Павлов Л И, Алексеев. Редкие животные. Рыбы. - М.: Высшая школа, 1994 – 334 с.

7. Позняк В.Г., Хатухов А.М., Якимов А.В. К характеристике каспийской миноги (*Caspio tigris Wagnari Keesler*) в бассейне Терека. // Биосфера и человек. Мат. междунар. научно-практ. конф. – Майкоп, 2003. - С. 73-74.

8. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 366 с.

9. Смирнов А.М. Материалы по биологии куринской миноги. //Труды института зоологии Академии наук Азербайджанской ССР, Т. XV. - С. 52-87.

10. The Fresh water Fisher of Europe / Ed. J. Holcik. Wies baden: Aula – Verl, 1986. Vol. 2. 447p.

© И.В. Немжанова, 2024

**СЕКЦИЯ  
ХИМИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЕДИНЕНИЙ БАРИЯ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУЛЬФАТОВ

**Сымова Вероника Владимировна**

Научный руководитель: **Константинова Маргарита Олеговна**

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение

«Средняя школа № 47 им. И.Я. Яковлева»

**Аннотация:** В данной статье представлен отчёт о выполнении индивидуального проекта, посвященного качественному определению соединений бария в составе шампуней. Использование косметических средств, содержащих в составе сульфаты, способно нанести вред здоровью человека. Поэтому в данной статье было решено провести химический анализ некоторых образцов шампуней на наличие в составе сульфатов и определить соотношение цены и качества используемого товара.

**Ключевые слова:** индивидуальный проект, обучение, качественный анализ, сульфат бария, исследование.

## THE USE OF BARIUM COMPOUNDS FOR THE QUALITATIVE DETERMINATION OF SULFATES

**Symova Veronika Vladimirovna**

Scientific adviser: **Konstantinova Margarita Olegovna**

Municipal budgetary educational institution

«Secondary school № 47 named after I.Ya. Yakovlev»

**Abstract:** This article presents a report on the implementation of an individual project dedicated to the qualitative determination of barium compounds in shampoos. The use of cosmetics containing sulfates can be harmful to human health. Therefore, in this article it was decided to conduct a chemical analysis of some shampoo samples for the presence of sulfates in the composition and determine the price-quality ratio of the product used.

**Key words:** individual project, training, qualitative analysis, barium sulfate, research.

На уроках химии в 8 классе в ходе лабораторного практикума учащиеся впервые знакомятся с проведением качественных реакций различных веществ. В перечне используемых для опытов реактивов встретились соединения бария, которые используются в качестве лекарственных препаратов, необходимых для обследования органов пищеварения человека. Для проведения химического эксперимента необходимо изучить основные свойства бария и его соединений. В результате поиска информации, в том числе из научных статей в интернете, выяснилось, что одним из основных способов применения соединений бария является качественное определение сульфатов, сульфитов, карбонатов, хроматов и фосфатов в растворе. С термином «сульфаты» можно столкнуться и в жизни, выбирая средство для ухода за волосами, на котором часто пишут «бессульфатный шампунь». Встал вопрос: необходимы ли сульфаты в составе моющих средств, как они влияют на кожу человека, полезны или вредны эти вещества в составе косметических средств. Для поиска ответов на данные вопросы было принято решение провести небольшое исследование и взять данную тему для исследовательского проекта.

В качестве цели проекта было выбрано изучение основных свойств, строения, способов получения и применения бария и его соединений, и использование их в качественном анализе.

Внешность человека во многом зависит от состояния волос, и основной способ ухода за волосами – регулярное мытье. Для каждой девушки волосы являются предметом гордости. На уход, поддержание прически в отличном состоянии уходит много сил, времени, а также денег. Сегодня существует множество моющих средств, а именно шампуней. Какой шампунь выбрать для ухода за волосами – выбор человека. Ведь для каждого он индивидуальный. Тот, который стоит дешево или тот, который имеет натуральный состав.

Чем же могут навредить сульфатные шампуни? Сульфаты представляют собой искусственно синтезированные вещества. Они очень агрессивные, поэтому при длительном применении средств с их содержанием может возникнуть целый ряд проблем:

- кожа головы начинает чесаться, появляется сильный зуд, шелушение;
- волосы становятся чересчур пушистыми;
- пропадает объем;
- с локонов быстро смываются красящие вещества;
- возникают разные аллергические реакции;

- разрушается структура волосков;
- образуются канцерогены.

Почему бессульфатные шампуни лучше? Бессульфатный шампунь – это средство для людей, которые хотят не только иметь чистые локоны, но также стремятся предоставить им должный, безопасный уход, заботу. Очищающие средства, в составе которых отсутствуют опасные компоненты, смывают с волос загрязнения при помощи натуральных ингредиентов. Из-за этого такие шампуни действуют намного мягче, деликатнее.

Преимущества бессульфатных шампуней:

- поддерживают правильный водный баланс. Благодаря этому защитный слой эпидермиса, кутикулы, фолликулы остаются невредимыми;
- не только не смывают с прядей красящие пигменты, но даже усиливают оттенок, а еще отлично устраняют не привлекательную желтизну;
- восстанавливают кислотный баланс;
- укрепляют кожные покровы, волосяные луковицы;
- качественно питают волосы;
- улучшают, ускоряют рост волос;
- заботятся о гладкости локонов, делают их послушными.

Прежде чем перейти к экспериментальной части, мы провели опрос. Группе лиц разных возрастов было предложено ответить на ряд вопросов. Результаты опроса продемонстрированы ниже.

На вопрос: «Как часто Вы моете голову?» были получены следующие ответы (рис.1):



Рис. 1. Результаты опроса на вопрос № 1 анкеты

На основе результатов можно сделать вывод, что большая часть опрошенных (65%) используют шампуни от 3 до 7 раз в неделю.

На вопрос: «На что Вы обращаете внимание в первую очередь при выборе шампуня?» были получены следующие ответы (рис.2):

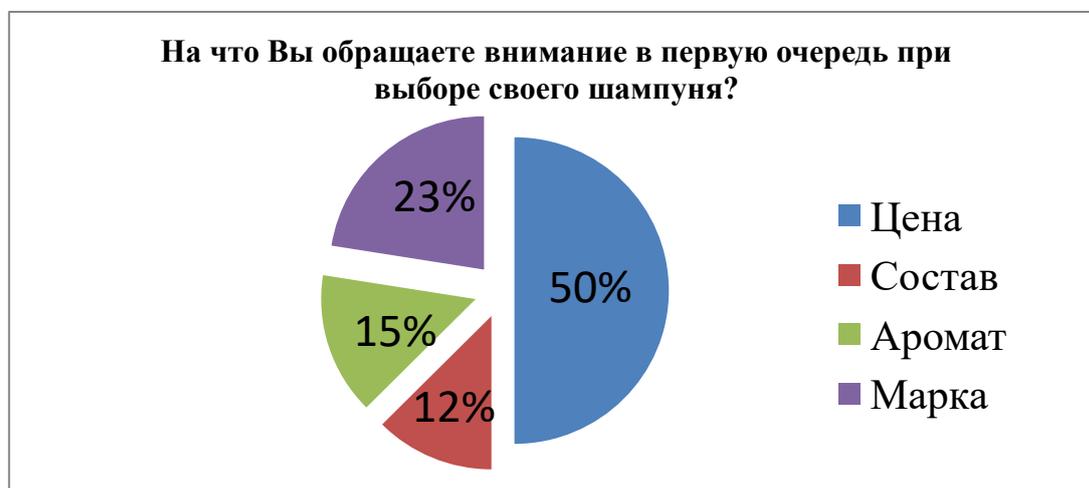


Рис. 2. Результаты опроса на вопрос № 2 анкеты

На основе результатов можно сделать вывод, что большая часть опрошенных (50%) между стоимостью товара и его качеством отдают предпочтение низкой цене.

На вопрос: «Знаете ли Вы о вреде сульфатов, входящих в состав большинства шампуней?» были получены следующие ответы (рис.3):

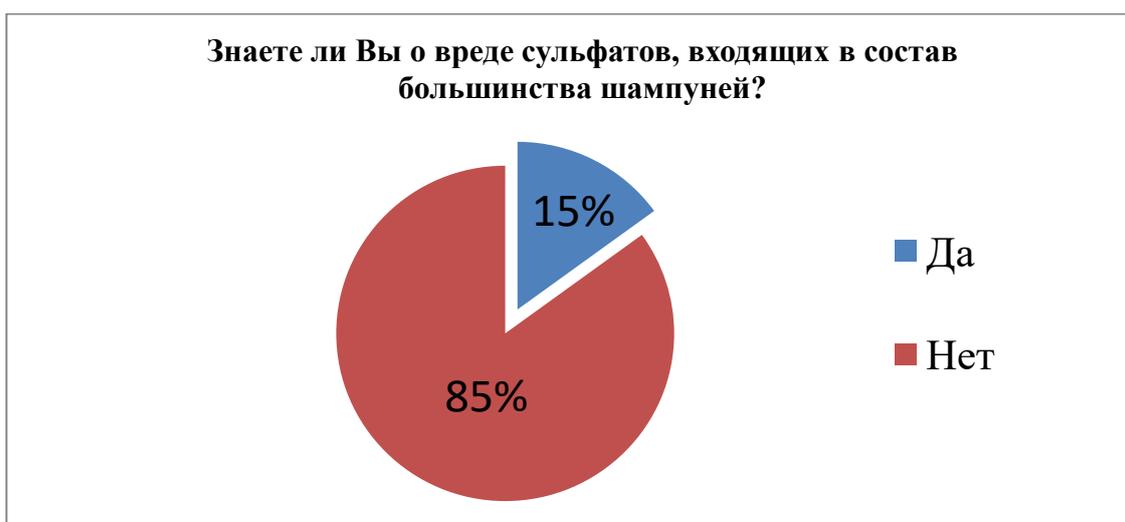


Рис. 3. Результаты опроса на вопрос № 3 анкеты

На основе результатов можно сделать вывод, что большая часть опрошенных (85%) даже не знают о наличии в составе их моющего средства вредных и опасных в больших количествах веществ. А применение таких шампуней в течение долгого времени может привести к последствиям, приведенным выше.

Опираясь на проведенный опрос, основной задачей эксперимента было выбрано качественное определение наличия сульфатов в составе или их отсутствие.

Для качественного анализа нам понадобятся: образцы шампуней различных марок (рис. 4), раствор хлорида бария в качестве анализатора, дистиллированная вода и емкости для приготовления опытных растворов, пробирки, пипетки.



**Рис. 4. Шампуни, используемые для качественного определения сульфатов в составе**

### **1. Шампуни низкой ценовой категории: 200-400р./250мл.**

При добавлении хлорида бария в приготовленные заранее образцы №1 (рис. 5) и №2 (рис. 6) в пробирке моментально выделилось большое количество осадка сульфата бария, что говорит о достаточно высокой концентрации сульфатов в составе шампуня. Стоит отметить, что высокое содержание сульфатов в составе позволяет средству хорошо пениться и промывать кожу. Допустимо использование не чаще 2 раз в неделю. Использование таких шампуней на постоянной основе в течение долгого времени не рекомендовано.



Рис. 5. Образец № 1



Рис. 6. Образец № 2

## 2. Шампуни средней ценовой категории: 400-700р. /250мл.

При добавлении хлорида бария в приготовленные заранее образцы №3 (рис. 7), и №4 (рис. 8) в пробирке наблюдается выпадение осадка сульфата бария, но уже в меньшем количестве, что говорит о наличии сульфатов в составе шампуня в концентрации ниже, чем было в составе шампуней предыдущей категории. Из полученных данных можно сделать вывод, что допустимо использование таких шампуней 3-4 раза в неделю.



Рис. 7. Образец № 3



Рис. 8. Образец № 4

**3. Шампуни высокой ценовой категории: 700-1000р./250мл.**



**Рис. 9. Образец № 5**



**Рис. 10. Образец № 6**

При добавлении хлорида бария в приготовленные заранее образцы №5 (рис. 9) и №6 (рис. 10) в пробирке наблюдается слабое выпадение осадка сульфата бария, что говорит о низкой концентрации сульфатов в составе шампуня. Цвет и фактура раствора практически не изменились по сравнению с тестовым образцом. На основе результатов опыта можно сделать вывод, что использование таких шампуней допустимо на постоянной основе.

В заключение стоит отметить, что исследование данных образцов только на наличие сульфатов, не является достаточным для формулирования полноценного вывода о соотношении цены и качества шампуней. Необходимы дополнительные и всесторонние исследования. Наш эксперимент – это только маленькая часть того большого пути, который проходят данные образцы в реальной жизни. А выполнение практической части исследовательского проекта позволяет обучающимся примерить на себя роль химика и в полной мере окунуться в интересный и познавательный мир эксперимента, поработать с реактивами и опытными образцами, самостоятельно проанализировать полученную в достаточном объеме информацию и научиться правильно и грамотно строить выводы.

### Список литературы

1. Ахметов Т.Г. Химия и технология соединений бария. А., «Химия», 1974. - 152 стр.
2. Габриелян О.С. Химия. 8 класс: учебник / Габриелян О.С.- М.: Просвещение – 2024. – 259с.
3. Габриелян О.С. Химия. 9 класс: учебник / Габриелян О.С.- М.: Просвещение – 2024. – 217с.
4. Воронкова Н.А. Качественные реакции в химии [Электронный ресурс] : практикум / Н.А. Воронкова, Л.В. Новгородцева, А.А. Мирошниченко ; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Электрон. текст. дан. (1,98 Мб). – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2019. – 1 электрон. опт. диск.
5. Качественный анализ : лаб. практикум для студентов специальности «Фармация» / сост.: С.В. Кабанов, Т.К. Семченко, И.Г. Кольчугина ; под ред. Ю.П. Перельгина. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2016. – 112 с.
6. Тебенькова Е.Н. Курс лекций по аналитической химии Учебное пособие по аналитической химии для студентов по специальности 33.02.01 Фармация / сост.: Тебенькова Е.Н.. – Набережные Челны :, 2016. – 157 с.
7. Подготовка к ЦТ и ЕГЭ по химии [Электронный ресурс]. URL: <https://www.yoursystemeducation.com/kachestvennye-reakcii-na-neorganicheskie-veshhestva/> (Дата обращения: 11.01.2024 г.).

© В.В. Сымова, 2024

**СЕКЦИЯ  
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

**КОРРЕКЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ  
У МЛАДШЕГО ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА  
В ЦЕНТРАХ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ-ИНВАЛИДОВ**

**Суров Денис Евгеньевич**

аспирант

Московский информационно-технологический университет –

Московский архитектурно-строительный институт

**Перцева Кристина Александровна**

педагог-психолог

Мой особый семейный центр «Роза ветров»

(МОСЦ «Роза Ветров»)

**Аннотация:** В статье представлено исследование уровня профессионального выгорания у младшего обслуживающего персонала в центрах реабилитации детей инвалидов. Выявлено, что данная категория сотрудников подвержена значительному риску профессионального выгорания, что негативно сказывается на их психоэмоциональном состоянии и качестве предоставляемых услуг.

Для решения данной проблемы разработана программа коррекции, включающая метод структурной интеграции в рамках телесно-ориентированного подхода. Программа направлена на снижение уровня стресса и улучшение общего самочувствия сотрудников, что способствует укреплению их профессиональной устойчивости и повышению эффективности их работы.

**Ключевые слова:** профессиональное выгорание, социальный работник, младший обслуживающий персонал, эмоциональное выгорание, социальная работа, профессиональная деформация, эмоциональное истощение, профилактика профессионального выгорания.

**CORRECTION OF PROFESSIONAL BURNOUT  
AMONG JUNIOR STAFF IN REHABILITATION  
CENTERS FOR DISABLED CHILDREN**

**Surov Denis Evgenievich**

Postgraduate student

Moscow Information Technology University –

Moscow Institute of Architecture and Civil Engineering

**Pertseva Kristina Alexandrovna**

educational psychologist

Center for Social Support and Rehabilitation

of Disabled Children

**Abstract:** The article presents a study of the level of professional burnout among junior service personnel in rehabilitation centers for disabled children. It was revealed that this category of employees is at significant risk of professional burnout, which negatively affects their psycho-emotional state and the quality of services provided.

To solve this problem, a correction program has been developed, including a method of structural integration within the framework of a body-oriented approach. The program is aimed at reducing stress levels and improving the overall well-being of employees, which helps to strengthen their professional stability and improve their work efficiency.

**Key words:** professional burnout, social worker, junior service personnel, emotional burnout, social work, professional deformation, emotional exhaustion, prevention of professional burnout.

**Актуальность проблемы.** В последние годы все большее внимание уделяется проблеме профессионального выгорания сотрудников, особенно тех, кто работает в социально значимых и эмоционально насыщенных сферах. Младший обслуживающий персонал в центрах реабилитации детей-инвалидов сталкивается с высоким уровнем стресса и эмоционального напряжения, что делает проблему профессионального выгорания особенно актуальной для этой категории работников [9].

Работа с детьми-инвалидами требует от сотрудников физической и эмоциональной отдачи, а также высокой степени эмпатии и терпения. Без должной поддержки и условий труда это может привести к быстрому

истощению внутренних ресурсов работников и, как следствие, к синдрому профессионального выгорания [6]. Это, в свою очередь, негативно влияет не только на самих работников, но и на качество предоставляемых услуг и состояние здоровья детей [11].

**Рассматриваемая проблема.** Одним из перспективных подходов к решению этой проблемы является использование методов структурной интеграции, являющихся частью телесно ориентированной терапии, которые направлены на улучшение физического и эмоционального состояния сотрудников [8]. Структурная интеграция предполагает работу с телом для восстановления его естественного состояния и снижения стресса, что потенциально может способствовать уменьшению симптомов профессионального выгорания [1].

Исследования показывают, что телесно-ориентированная терапия эффективно воздействует на уровень стресса и эмоционального выгорания, помогая восстанавливать внутренний баланс и улучшая общее самочувствие [5]. Эти методы способствуют преодолению физического напряжения и поддержанию психоэмоционального здоровья, что особенно важно для сотрудников, работающих в стрессовых условиях центров реабилитации [10].

**Научная новизна.** В современном мире проблема профессионального выгорания приобретает все большую значимость, особенно в сферах, связанных с интенсивной заботой и уходом, таких как работа с детьми-инвалидами. Несмотря на обилие исследований, посвященных профессиональному выгоранию, большинство из них сосредоточено на клиническом персонале, в то время как младший обслуживающий персонал нередко остается вне поля зрения [7]. Настоящая работа вносит вклад в научную литературу, концентрируясь непосредственно на этой группе работников и предлагая инновативные решения для снижения уровня их выгорания.

**Решение проблемы.** Было проведено исследование уровня профессионального выгорания у младшего обслуживающего персонала в центрах реабилитации детей инвалидов.

Разработана программа коррекции с использованием метода структурной интеграции в рамках телесно-ориентированного подхода

### **Описание выборки**

Исследовательская группа включила в себя 78 сотрудников, все из которых женщины в возрасте от 25 до 55 лет. Все они имеют должность

помощника воспитателя или младшего воспитателя и работают полную ставку.

Исследование группы проводилось на базе центра социальной защиты «Мой особый семейный центр».

### **Методы**

Диагностический инструментарий включил в себя методику «Определение психического выгорания» (А.А. Рукавишников).

### **Результаты исследования**

По результатам констатирующего эксперимента мы сделали следующие выводы:

1. У 25% сотрудников наблюдается крайне высокий уровень психоэмоционального истощения, высокий и средний уровень психоэмоционального истощения наблюдается в 38% случаев;

2. у 43% сотрудников наблюдается крайне высокий уровень личностного отдаления, высокий и средний уровень личностного отдаления наблюдается в 29% случаев;

3. у 1% сотрудников наблюдается крайне высокий уровень снижения профессиональной мотивации, высокий уровень снижение профессиональной мотивации наблюдается в 3% случаев, средний – в 39% случаев, а низкий в 57% случаев;

4. у 19% сотрудников наблюдается крайне высокий уровень психического выгорания, высокий уровень психического выгорания наблюдается в 32% случаев, средний – в 48% случаев.

Так, наше исследование показало, что у большинства сотрудников действительно наблюдается профессиональное выгорание. Однако, несмотря на высокие баллы по шкалам «психоэмоциональное истощение» и «личностное отдаление», значительная часть сотрудников демонстрирует низкие показатели по шкале «снижение профессиональной мотивации». Это может свидетельствовать о том, что профессиональное выгорание не обязательно сопровождается утратой мотивации к работе и энтузиазма, а также не приводит к снижению оптимизма и заинтересованности в выполнении своих обязанностей. Более того, их самооценка профессиональных компетенций и успешности в работе с людьми остаётся на достаточно высоком уровне.

По результатам констатирующего эксперимента была разработана коррекционная программа для снижения уровня профессионального выгорания у младшего обслуживающего персонала в центрах реабилитации детей инвалидов.

Первые три сессии составляют первый блок курса и являются подготовкой к проведению основных блоков курса. При этом этот блок можно считать обособленным законченным мини-курсом, так как не в нем не затрагиваются глубинные мышцы.

Для апробации эффективности применения метода ОШО-ребалансинга для профилактики эмоционального выгорания принято решение использовать первые три сессии, поскольку они являются обособленным мини-курсом, показывают высокую эффективность в увеличении эмоциональной подвижности и провести 3 сессии гораздо реалистичнее, чем 10 в рамках апробации программы. В дальнейшем при положительных результатах апробации укороченной программы планируется создать на базе изложенных в данной статье принципах большой курс на основе 10 сессий ОШО-ребалансинга.

Дыхание, также как и мышцы, тесно связано с эмоциями человека. Работа с дыханием позволяет увеличить психическую подвижность, остановить накопление негативных факторов стресса, увеличить степень осознания своего тела и испытываемых эмоций, и позволяет человеку применять дыхательные упражнения самостоятельно без присутствия психолога [1].

Таким образом, включение дыхательных упражнений в программу по профилактике эмоционального выгорания позволяет не только повысить эффективность проведения программы психологом, но и даёт возможность педагогам, испытывающим ежедневные последствия стрессовых нагрузок, самостоятельно на постоянной основе в отсутствии психолога уменьшать влияние этих последствий на своё эмоциональное состояние и поведение.

Существуют три основных типа дыхания [1; 2]:

1. Ключичное дыхание является самым коротким и поверхностным. Его можно определить как легкое поднятие ключиц кверху вместе с небольшим расширением грудной клетки на вдохе.

2. Грудное дыхание представляет собой (в различной степени) более глубокое дыхание; более глубокое в том смысле, что вдыхается большее количество воздуха, большее количество альвеол наполняется воздухом, и сильнее расширяются легочные доли. Оно начинается с сокращения межреберных мышц, которые расширяют грудную клетку вверх и вширь. При грудном типе дыхания наблюдается большее расширение грудной клетки, за которым следует поднятие ключиц на вдохе. Грудное дыхание – наиболее часто встречающийся тип дыхания.

3. Диафрагмальное дыхание является самым глубоким из всех типов дыхания. При таком дыхании вдыхается больше всего воздуха; в дыхательном процессе участвует наибольшее количество альвеол, а также наполняются воздухом нижние отделы легких. Диафрагмальное дыхание насыщает кислородом большее количество крови за один дыхательный цикл по сравнению с другими типами дыхания. Именно диафрагмальное дыхание является самым простым и наиболее эффективным методом регулируемого дыхания, используемого в борьбе с чрезмерным стрессом.

Метод ОШО-ребалансинга основан на глубокой проработке фасциально-мышечных структур тела. Основным приемом является медленное и глубокое растяжение мышц и фасций при помощи пальцев, суставов пальцев, запястий и локтей, направленных от одного места прикрепления мышцы к противоположному месту прикрепления. Этот метод отличается медитативным подходом в практике работы с телом человека с обратной связью от клиента к терапевту, и в результате этой постоянной обратной связи от клиента во время сессии ОШО-ребалансинга терапевт может добиться гораздо более глубокой проработки тканей тела, не вызывая сильного болевого эффекта.

Воспринимая состояние клиента, терапевт в любой момент может замедлить скорость движения, либо полностью остановиться в точке, в которой почувствует особое напряжение. Сессии проводятся при полном осознании происходящего, как пациентом, так и терапевтом. Внимание клиента в течение сессии должно непрерывно находиться в его теле, и это значительно усиливает эффект от терапии в соответствии с восточными представлениями о внимании.

В соответствии с восточным подходом высокая концентрация внимания на каком-то объекте или процессе вызывает изменения в них за счёт этой концентрации на протяжении долгого времени при отсутствии непосредственного физического воздействия.

Поэтому для увеличения эффективности в программу необходимо включить упражнения на самонаблюдение и самоосознавание. Самонаблюдение до и после сессий позволяет глубже осознать своё эмоциональное состояние клиентом [3], подключить воздействие внимания клиента, что также будет способствовать выходу из эмоционального застоя.

Исходя, из изложенных принципов была создана программа, состоящая из трёх встреч с интервалом 1-2 недели, продолжительностью около 2 часов на

базе первых трёх сессий ОШО-ребалансинга с добавлением дыхательных упражнений и техник, направленных на увеличение степени самоосознавания.

Тематический план программы представлен в таблице 1.

Таблица 1

Тематический план программы

№ сессии	Цели сессии	Форма проведения
1	1. познакомить с принципами метода ОШО-ребалансинга; 2. информирование участника о правилах поведения во время сессии 3. проинформировать участника о саморегуляции; 4. указать на необходимость отслеживания собственных чувств; 5. обучить упражнению на осознание тела 6. провести первую сессию из курса ОШО-ребалансинга; 7. обучить дыхательной гимнастике; 8. рефлексия после сессии	Индивидуальная
2	1. провести упражнение на осознание тела; 2. провести вторую сессию из курса; 3. усилить осознание тела на базе упражнений, направленных на формирование правильной осанки; 4. рефлексия после сессии	Индивидуальная
3	1. провести упражнение на осознание тела; 2. провести третью сессию из курса; 3. усилить осознание тела на базе упражнений, направленных на расслабление грудной клетки, нижней части ног, бедер и живота; 4. рефлексия после сессии	Индивидуальная

**Общая структура занятия:**

1. Организационный момент.
2. Первичное самоосознавание.
3. Основная часть.
4. Рефлексия.

**Список литературы**

1. Коляну Н. Введение в психотехнику Свободного Дыхания. Переяславль-Залесский, 1992
2. Любовь Богданова Вдох-выдох. Практики осознанного дыхания. - Психология (Феникс), 2020. - 220 с.
3. Фенделькрайз Мойше. Осознавание через движение. - М.: Институт общегуманитарных исследований, - 2017. – 224 с.
4. Andersen S. et al. Effects of hands-on mind-body therapy on posttraumatic stress disorder among Danish military veterans: A randomized clinical trial //Mental Health Science. – 2024. – С. e52.
5. Davis C. M. Integrative therapies in rehabilitation: Evidence for efficacy in therapy, prevention, and wellness. – Taylor & Francis, 2024.
6. Jeung D. Y., Kim C., Chang S. J. Emotional labor and burnout: A review of the literature //Yonsei medical journal. – 2018. – Т. 59. – №. 2. – С. 187-193.
7. Maslach C., Leiter M. P. Understanding the burnout experience: recent research and its implications for psychiatry //World psychiatry. – 2016. – Т. 15. – №. 2. – С. 103-111.
8. Green J.L. Structural Integration and Energy Medicine: A Handbook of Advanced Bodywork. – Simon and Schuster, 2019.
9. Smith J. Protecting Our Healthcare Heroes: Using Latent Jd-R Profiles to Predict Burnout in Emergency Medicine Clinicians during the COVID-19 Pandemic : дис. – Clemson University, 2021.
10. Evans T.R. et al. A systematic scoping review on the evidence behind debriefing practices for the wellbeing/emotional outcomes of healthcare workers //Frontiers in psychiatry. – 2023. – Т. 14. – С. 1078797.
11. Williams E.S., Rathert C., Buttigieg S.C. The personal and professional consequences of physician burnout: a systematic review of the literature //Medical Care Research and Review. – 2020. – Т. 77. – №. 5. – С. 371-386.

© Д.Е. Суров, К.А. Перцева, 2024

# СЕКЦИЯ ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ

**КАЗАХСКАЯ НАРОДНАЯ ПЕСНЯ «АРМАН-АЙ».  
ПЕСНЯ-ЗАВЕЩАНИЕ В ЭСТРАДНОЙ АРАНЖИРОВКЕ**

**Бажирова Дана Толыбаевна**

студент

**Апанович Татьяна Анатольевна**

преподаватель

Казахский национальный

университет искусств

**Аннотация:** В статье рассмотрена проблема интерпретации жанра казахской лирической песни-завещания в эстрадной музыке. Проблемы соотношения аутентичности и современных средств выразительности. Предложен сравнительный анализ популярных исполнительских трактовок.

**Ключевые слова:** песня-завещание; мушель; аутентичность; эстрадная аранжировка; исполнительская трактовка.

**KAZAKH FOLK SONG «ARMAN-AI».  
THE SONG IS A TESTAMENT IN A VARIETY ARRANGEMENT**

**Bazhirova Dana Tolybaevna**

student

**Apanovich Tatyana Anatolyevna**

lecturer

Kazakh National University of Arts

**Abstract:** The issue of interpretation of the genres of the Kazakh lyrical song-Testament in pop music is considered. Problems of correlation between the means of sincerity and modern expressiveness. A comparative analysis of popular performing interpretations was proposed.

**Key words:** song-testament; mushel; authenticity; variety arrangement; performance interpretation.

В традиционном казахском обществе была сформирована устойчивая система взаимоотношений между всеми его членами, их иерархия, статус, функции, правила поведения. Исследования А.И. Мухамбетовой раскрывают

удивительные космологические предпосылки для традиционного уклада жизни казахов в системе тенгрианского календаря с системой мушелей и их влияние практически на все стороны жизни. Каждый возрастной период – мушель (12 лет) – обеспечивался своей атрибутикой и одним из важных и показательных атрибутов был свой круг песен.

Мушель от 48 до 60 лет – начало старости. Его носители – аксакалы пользовались всеобщим уважением. «Старцы – высшая ступень жизни, объединяющая в единое целое Этот мир и мир Иной, наиболее полное воплощение бытия в его целостности, в единстве мира людей и аруахов» [1, с. 77]. Их социальная роль – роль советчика, наставника. Опорой им служат не только жизненный опыт и знания, но и близость к священному миру предков.

В профессиональной среде акынов, кюйши существовал особый кульминационный творческий акт высокого морального значения. Достигнув вершины в творчестве и находясь на закате земного бытия, творец вручал лучшему ученику и последователю свой инструмент с благими пожеланиями – бата. Тем самым инициируя рождение юного творца, начала нового витка в искусстве. Напутствие и домбра принимались молодым поколением с благодарностью и почтением. Слово же запечатленное в песне, могло остаться на века. Его воспитательную, высоконравственную роль в эстетическом и духовном становлении молодежи трудно переоценить. Жанр лирической песенной культуры, обращенный от аксакала к молодым, получил название **песни-завещания**, назидания.

Произведения этого рода посвящаются размышлениям и переживаниям о невозвратности былого. Б. Ерзакович пишет, что песни-назидания могли исполнять не только люди преклонных лет. И в этом нет парадокса, поскольку достижение акыном возраста 48 лет, то есть времени наступления нового мушеля, еще далеко от физической старости, но подчинение всего уклада жизни циклической системе мушелей диктует смену круга тем и образов. Песни-завещания обычно имеют поучительный характер, их авторы с горечью размышляют о безвозвратно ушедшей юности, выражают свое мировоззрение и эстетические взгляды. К числу наиболее замечательных произведений песен-завещаний Ерзакович относит «Өсиет», «Жас өтті», «Дүние-ай».

Казахская народная песня «Арман-ай» отличается пронзительностью текста, глубиной смысла и красотой мелодии. В числе указанных выше песен-завещаний она исследователем не приводится, но анализ ее поэтического и музыкального содержания указывает на то, что это образец данного жанра.

Проведем сравнительный исполнительский анализ трех популярных образцов исполнения песни «Арман-ай» (см. ссылки на видеозаписи в конце статьи). К сожалению, образцы не содержат сведений об авторах аранжировок, что является определяющим в своеобразии их звучания, а именуется по исполнителю. Не имея других данных, мы также будем именовать анализируемые версии по именам исполнителей.

Каждое из них отличается собственным художественным видением, начиная с состава исполнителей и текста и заканчивая особенностями трактовки содержания.

Подобно всем песням-завещаниям, текст повествует о жизни. О том, как она проходит мимолетно, подобно запущенной стреле. Люди в этом мире просто гости. Жизнь коротка, юность пройдет, не успеешь оглянуться. Время юности коротко, как цветение тюльпана и таяние снега, неуловимо как рыба в воде. А затем лишь холодная старость и смерть.

Певучая мелодия песни в натуральном миноре, широкого диапазона, с преобладанием поступенного движения, в первом проведении во всех вариантах одинакова и в ритмическом и в интонационном отношении.

Обратимся к тексту песни. Для наглядности идентичные моменты выделены подчеркиванием, а расхождения – курсивом (табл.1, 2, 3).

Таблица 1

«Арман-ай», 1-й куплет

Версия Динары Султан	Версия Каракат Абильдиной	Версия Сакен Майгазиев &Парасат тобы
<u>Ойлап тұрсам</u> , бұл дүние-ай шолақ екен- <u>ай</u> !	<i>Қарап тұрсам</i> , бұл дүние-ай шолақ екен- <i>ау</i> !	<u>Ойлап тұрсам</u> , ау дүние шолақ екен- <u>ай</u> !
<i>Бұл өмірге-ей</i> адамдар қонақ екен-ай!	<u>Бір-біріне-оу</u> , адамдар қонақ екен-ай!	<u>Бір-біріне, ей</u> адамдар қонақ екен-ай!
Арман-ай, өтеді дүние-оу жалған-ай!	Арман-ай, өтеді дүние-оу жалған-ай!	Арман-ай, өтеді дүние-оу жалған-ай!
<u>Өтеді(і)-ай дүние-оу жалған-ай!</u>		<i>Арман-ай, өтеді дүние-оу</i> <u>жалған-ай!</u>

Таблица 2

«Арман-ай», 2-й, 3-й куплеты

<p><u>Қызғалдақтай-ей</u> құлпырған қайран жастық-ай! Қара жерге-ей қар <u>жаумас</u> <u>болад(ы)</u> екен-ай! Арман-ай, өтеді дүние-оу жалған-ай! <u>Өтеді дүние-оу жалған-ай!</u></p>	<p><u>Қызғалдақтай-ей</u> құлпырған қайран жастық-ай! Қара жерге-ей қар <u>жаумас</u> <u>болад(ы)</u> екен-ай! Арман-ай, өтеді дүние-оу жалған- ай! <u>Өтеді дүние-оу жалған-ай!</u></p>	<p><i>Қырмызыдай-ау</i> құлпырған қайран жастық-ай! Қара жерге қар <i>жаумай-ақ</i> <i>солады</i> екен-ай! Арман-ай, өтеді дүние-оу жалған- ай!</p>
		<p><i>Кейде оныңды-ау көрсетіп, кейде солыңды-ай</i> <i>Танытпай-ақ-ау қойды-ау</i> <i>дидарыңды-ай!</i> <i>Арман-ай, өтеді дүние-оу</i> <i>жалған-ай!</i> <i>Арман-ай, өтеді дүние-оу</i> <i>жалған-ай!</i></p>

Таблица 3

4-й куплет

<p>Қудым <u>сені сұм</u> дүние-ай, жалықпайық-ай Ұстапасың-ай судағы балықтай-ақ-ай! Арман-ай, өтеді дүние-оу жалған-ай!»</p>	<p>Қудым <u>сені сұм</u> дүние-ай, жалықпайық-ай Ұстапасың-ай судағы балықтай- ақ-ай! Арман-ай, өтеді дүние-оу жалған- ай!»</p>	<p>Қудым <i>сені-ау</i>, дүние, жалықпай-ақ-ау Ұстападың-ай судағы балықтай-ақ-ау! Арман-ай, өтеді дүние-оу жалған- ай! <i>Арман-ай, өтеді дүние-оу</i> <i>жалған-ай!</i> <i>Арман-ай, өтеді дүние-оу</i> <i>жалған-ай!</i></p>
---	---	---

Не считая нескольких незначительных расхождений, не меняющих смысла текста, такие как «ойлап тұрсам» («если подумать») или «қарап тұрсам» («если посмотреть»), «қызғалдақ» («тюльпан») или «қырмызы» («календула»), немного отличаются алексические слоги-дополнения -ай, -ау, -ей, -оу, что

возможно продиктовано фонетико-эстетическими предпочтениями исполнителей.

Отличается количество куплетов. Мужской коллектив исполняет 4 куплета, в обеих женских версиях их по три. Предположительно отказ от куплета связан с типичными для сегодняшнего дня принципами формообразования эстрадной песни. В подавляющем большинстве песен содержатся 2, реже 3 куплета с припевом, после чего обычно идет повторение припева, часто с более высоким эмоциональным накалом. Излюбленные кульминационные приемы – тесситурное повышение вокальной партии (если позволяют вокальные данные – на октаву выше, вплоть до фальцета), вариантные изменения основной мелодии, модуляция путем сопоставления на тон выше, усиление динамики. То есть вся песня – это непрерывное и стремительное движение к кульминации с ярким финалом.

Наглядно демонстрирует подобный тип композиции версия Динары Султан. Она насыщена двумя модуляциями, разнообразными вокальными техниками и очень эмоциональным и выразительным исполнением.

Начало первого куплета спокойное и чувственное. Далее звучание становится более экспрессивным. Во втором куплете, который начинается внезапным повышением тесситуры и звучит на кварту выше в субдоминантовой тональности, исполнитель передает всю боль и сожаления об уходящей молодости. Автор завершает каждый куплет повторяющейся дважды музыкальной фразой. Конец куплета – очередная модуляция, но с кульминационным, технически сложным вокализмом в стиле фолк-рока и агрессивной подачей звука. В третьем куплете – драматизм открытый, аффектированный. Момент наивысшей эмоциональной экспрессии переключает внимание на инструментальный эпизод, где в партии домбры возникает интересная самостоятельная тема и наступает разрядка, постепенное успокоение. Возвращается первоначальная тональность и заканчивается произведение, без повторения музыкальной фразы.

Сопровождение представляет интересное ансамблевое сочетание с ярким этническим колоритом. Обычные инструменты эстрадного ансамбля – ударная установка, бас-гитара, фортепиано (синтезатор) – сочетаются с электронными тембрами, имитирующими звучание древних казахских инструментов – дабыл, сазсырнай, а также живым звучанием домбры. Естественно, запись путем сведения позволила усилить звучание каждого тембра и акустически сблизить их.

Конечно, у наших предков были иные эстетические предпочтения. Само ощущение времени было другим. Если в европейской культуре главенствует импульс-движение-итог, и цель – в устремленности к итогу, то в восточной важно пребывание, состояние в моменте. Цикличность, бесконечность заложены как в систему тенгрианского календаря, так и в мировоззрение и проявляется как в крупном, так и в мелком. Хотя бы и в количестве куплетов, которое могло быть неограниченным. Песня льется неспешно, слушатели наслаждаются голосом и внимают словам.

С другой стороны, существование такой версии может быть подсказано драматургией и композицией казахского кюя төкпе, а тесситурные сдвиги и возвращения в песне естественным образом основаны на зонном принципе.

Если «Арман-ай» в исполнении Динары Султан – драматический монолог, крик души, то у Каракат Абильдиной – это настоящая лирическая песня. Мелодия движется плавно, неспешно, без эмоциональных всплесков и надрывов, манера исполнения традиционная. В гармонической поддержке несколько архаические этнические черты придает звучание тонического органного пункта (тембры домбры, гитары, синтезированных тембров). В отличие от предыдущей версии, где ударная установка имела ведущее значение, отсутствие этого тембра положительно сказывается на общем звучании, роль ритм секции выполняют струнные.

Вариант «Арман-ай» от группы «Парасат» и певца Сакена Майгазиева. Исполнение очень мягкое, воздушное и душевное. В этой версии также имеются модуляции, но важнейшим выразительным приемом всей песни являются разные тембровые окраски и различие стилей исполнения певцов: начиная от эстрадного тенора и заканчивая классическим, оперным баритоном, каждому из которых поручено свое проведение темы. Отличное ансамблевое звучание, красота гармонии и подголосков в совместном звучании, а также сдержанность и благородство облика выделяют это исполнение.

На сегодняшний день традиционные казахские песни-завещания обрели современный облик. И зачастую не хватает казахской эстрадной культуре тонкой связи с традиционной песней, народной интонацией, не хватает знаний и понимания культуuroобразующих основ. Найти первоисточник народной песни в ее первоизданном виде с традиционным стилем интонирования и с домбровым аккомпанементом крайне сложно. На настоящее время остались единицы профессиональных исполнителей народной музыки, владеющих особенностями стиля исполнения XIX века, выразительными приемами

и вокальной техникой разных исполнительских школ. Вот и получается, что народная песня исчезает, а мы знакомимся лишь с ее интерпретацией. И все последующие исполнения будут уже интерпретацией интерпретации, все больше отдаляясь от аутентичного звучания.

Тем не менее, единственный путь сохранения народных песен – это их исполнение. А отделить зерна от плевел, то есть очистить песню от поверхностного, наносного, сиюминутного возможно при бережном изучении нотных образцов, оставшихся нетронутыми, зафиксированными еще в начале XX века от носителей музыкального фольклора А.Затаевичем, Б.Ерзаковичем, Т.Бекхожиной и другими энтузиастами и учеными, изучении аудиозаписей фольклорных экспедиций, выполненных на базе Казахской национальной консерватории им. Курмангазы и фольклорного кабинета Казахского национального университета искусств. В сочетании с любовью и заинтересованностью традициями казахского народа, песенным искусством, а также профессионализмом молодых исполнителей, с глубоким пониманием жанровых особенностей песни, позволят сохранить жанр песни-завещания и обогатить нашу национальную культуру.

### **Список литературы**

1. Аманов Б.Ж., Мухамбетова А.И. Казахская традиционная музыка и XX век. Алматы: Дайк-Пресс, 2002. 544 стр.
2. Ерзакович Б.Г. «Музыкальное наследие казахского народа» Алма-Ата, 1979.
3. Ерзакович Б.Г. «Песенная культура казахского народа». Алма-Ата: «Наука», 1966.

© Д.Т. Бажирова, Т.А.Апанович, 2024

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**ЛУЧШАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА 2024**

Сборник статей

V Международного научно-исследовательского конкурса,  
состоявшегося 4 сентября 2024 г. в г. Петрозаводске.

Под общей редакцией

Ивановской И. И., Посновой М.В.,  
кандидата философских наук.

Подписано в печать 05.09.2024.

Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 4.13.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск,

ул. С. Ковалевской, д.16Б, помещ. 35

[office@sciencen.org](mailto:office@sciencen.org)

[www.sciencen.org](http://www.sciencen.org)

16+

**НОВАЯ НАУКА**

Международный центр  
научного партнерства



**NEW SCIENCE**

International Center  
for Scientific Partnership

МЦНП «НОВАЯ НАУКА» - член Международной ассоциации издателей научной литературы «Publishers International Linking Association»

## **ПРИГЛАШАЕМ К ПУБЛИКАЦИИ**

- 1. в сборниках статей Международных  
и Всероссийских научно-практических конференций**  
<https://www.sciencen.org/konferencii/grafik-konferencij/>



- 2. в сборниках статей Международных  
и Всероссийских научно-исследовательских,  
профессионально-исследовательских конкурсов**  
<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-konkursy/grafik-konkursov/>



- 3. в составе коллективных монографий**  
<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-monografii/grafik-monografij/>



<https://www.sciencen.org/>