

18+

КНИИ  
им. Х.И. Ибрагимова  
РАН

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ КОМПЛЕКСНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. Х.И. ИБРАГИМОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
KH. IBRAGIMOV COMPLEX INSTITUTE OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES (CI RAS)

Вестник КНИИ РАН.  
Серия «Естественные и технические науки»

# ВЕСТНИК КНИИ РАН

•2022•№ 2(10)•

**№ 2 (10) 2022**

Научный журнал

**ВЕСТНИК КНИИ РАН. СЕРИЯ  
«ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»**

Scientific journal

**BULLETIN CI RAS. SERIES  
«NATURALAND TECHNICAL SCIENCES»**

УДК 05  
ББК 95  
В 387

**Вестник КНИИ РАН. Серия  
«Естественные и технические науки»**

---

**Учредители журнала:**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Комплексный научно-исследовательский институт им. Х. И. Ибрагимова РАН

Издается с 2020 года

Периодичность: 4 раза в год

**Founders of the magazine:**

Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences

Published since 2020

Frequency: 4 times in year

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации

Эл № ФС77-83326 от 19.05.2022 года

Журнал включен в РИНЦ

Адрес редакции/издателя: 364051,

ул. Вахи Алиева (Старопромысловское шоссе) д. 21 а), г. Грозный

<http://kniiranvestnik.ru/?i=1>

e-mail: [vestnik\\_kniiran@mail.ru](mailto:vestnik_kniiran@mail.ru)

### **Главный редактор**

**Батаев Д.К.-С.**, доктор технических наук, профессор, директор Комплексного научно-исследовательского института им Х. И. Ибрагимова РАН.

### **Заместители главного редактора**

**Осмаев А.Д.**, доктор исторических наук, доцент, зам. директора Комплексного научно-исследовательского института им Х. И. Ибрагимова РАН.

**Ибрагимов Канта Х.**, доктор экономических наук, профессор, зам. директора Комплексного научно-исследовательского института им Х. И. Ибрагимова РАН.

### **Ответственный секретарь**

**Ганиева М.М.**, младший научный сотрудник Комплексного научно-исследовательского института им Х. И. Ибрагимова РАН.

### **Редакционная коллегия**

**Автаева Т.А.**, кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела биологических исследований Комплексного научно-исследовательского института им. Х.И. Ибрагимова РАН.

**Батукаев А.А.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией виноградарства Чеченского научно-исследовательского института сельского хозяйства.

**Гаплаев М.Ш.**, доктор сельскохозяйственных наук, директор Чеченского научно-исследовательского института сельского хозяйства.

**Дадашев Р.Х.**, доктор физико-математических наук, профессор, академик Академии наук Чеченской Республики, главный научный сотрудник Комплексного научно-исследовательского института им Х. И. Ибрагимова РАН.

**Джамбулатов Р.С.**, кандидат физико-математических наук, заведующий отделом физико-математических исследований, ученый секретарь Комплексного научно-исследовательского института им Х. И. Ибрагимова РАН.

**Даукаев А.А.**, доктор геолого-минералогических наук, заведующий отделом проблем топливно-энергетического комплекса Комплексного научно-исследовательского института им. Х.И. Ибрагимова РАН.

**Забураева Х.Ш.**, доктор географических наук, главный научный сотрудник отдела проблем топливно-энергетического комплекса Комплексного научно-исследовательского института им. Х.И. Ибрагимова РАН.

**Ибрагимов Кюри Х.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории социально-политических исследований Комплексного научно-исследовательского института им. Х.И. Ибрагимова РАН.

**Мажиев Х.Н.**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Строительные конструкции» Грозненского государственного нефтяного технического университета имени академика М.Д. Миллионщикова.

**Мицаев Ш.Ш.**, доктор ветеринарных наук, заведующий лабораторией ветеринарной медицины Чеченского научно-исследовательского института сельского хозяйства.

**Тайсумов М.А.**, доктор биологических наук, профессор, вице-президент Академии наук Чеченской Республики.

**Умаров М.У.**, доктор биологических наук, доцент, заведующий отделом биологии и экологии Академии наук Чеченской Республики.

**Умхаева З.С.**, доктор физико-математических наук, профессор, заведующая отделом материаловедения Комплексного научно-исследовательского института им. Х.И. Ибрагимова РАН.

**Хасбулатова З.С.**, доктор химических наук, профессор, заведующая кафедрой химии и методики ее преподавания Чеченского государственного педагогического университета.

### **Editor in chief**

**Bataev D.K.-S.**, doctor of technical Sciences, Professor, Director of the Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences.

### **Deputy editor**

**Osmaev A.D.**, doctor of historical Sciences, docent, Deputy Director of the Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences.

**Ibragimov Kanta. Kh.**, doctor of economics Sciences, Deputy Director of the Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences.

### **Executive Secretary**

**Ganieva M.M.**, junior researcher at the Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences.

### **Editorial Board**

**Avtaeva T.A.**, candidate of biological Sciences, docent, leading researcher of the Department of biological sciences of the Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences.

**Batukaev A.A.**, doctor of agricultural Sciences, Professor, head of the Laboratory of Viticulture of the Chechen research Institute of agriculture.

**Gaplaev M.Sh.**, doctor of agricultural Sciences, director of the Chechen research Institute of agriculture.

**Dadashev R.Kh.**, doctor of physical and mathematical Sciences, Professor, academician of the Academy of Sciences of the Chechen Republic, Chief Scientific Officer of the Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences.

**Dzhambulatov R.S.**, candidate of physical and mathematical Sciences, head of the Department of physical and mathematical research, Scientific secretary of the Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences.

**Daukaev A.A.**, doctor of geological and mineralogical Sciences, head of the Department of problems of the fuel and energy complex of the Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences.

**Zaburaeva Kh.Sh.**, doctor of geographical Sciences, chief scientific worker of Department of problems of fuel and energy complex of the Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences.

**Ibragimov Curie Kh.**, doctor of agricultural Sciences, Professor, chief researcher of the laboratory of social and political research of the Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences.

**Mazhiev Kh.N.**, doctor of technical Sciences, Professor, head of the Department of "Building structures" of the Grozny State Oil Technical University by Acad. M.D. Millionshikov

**Mitsaev Sh.Sh.**, doctor of veterinary Sciences, head of the laboratory of veterinary medicine of the Chechen research Institute of agriculture.

**Soltakhanov Sh.Kh.**, doctor of physical and mathematical Sciences, docent, Professor of the Department of Applied mathematics and computer technologies of the Chechen state University.

**Taisumov M.A.**, doctor of biological Sciences, Professor, vice president of the Academy of Sciences of the Chechen Republic.

**Umarov M.U.**, doctor of biological Sciences, docent, head of the Department of biology and Ecology of the Academy of Sciences of the Chechen Republic.

**Umkhaeva Z.S.**, doctor of physical and mathematical Sciences, Professor, head of the department of materials science of the Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences.

**Khasbulatova Z.S.**, doctor of chemical Sciences, Professor, head of the Department of chemistry and methods of teaching of the Chechen state pedagogical University.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Джамбулатов Р.С., Альтемиров М.А.**

О методике измерения плотности водных суспензий  
бентонитовых глин.....11

**Джамбулатов Р.С., Альтемиров М.А., Абдуллаев Р.М.**

Изучение концентрационной зависимости поверхностного  
натяжения растворов этанол-ацетон.....18

**Дудаева М.А., Алиев И.М., Алиева А.М.**

Магнитные датчики и их использование в различных сферах.....25

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Аларханова З.З.**

Эффективность химической добавки «L.O.C.» для бетонов.....32

**Абдуллаев Р.М., Абдуллаев М.А.-В., Абдуллаев А.М.**

Влияние поверхностно-активных веществ на дисперсность природного  
мелкого заполнителя эгештинского  
месторождения Чеченской Республики.....39

**Шейна С.Г., Батаев Д.К.-С., Батаева П.Д., Батаева Х.М.**

Технические устройства для повышения безопасности работ при  
подъеме и перемещении грузов в стесненных условиях.....45

### НАУКИ О ЗЕМЛЕ

**Абубакарова Э.А., Алисултанова И.А.**

Передовые технологии обработки и интерпретации  
геолого-геофизических данных.....57

**Усманов А.Х., Гайрабеков У.Т., Даукаев А.А., Узденов У.Б.**

Техногенные залежи нефтепродуктов в геологической среде г. Грозный:  
история и современность.....63

**Гацаева Л.С., Гацаева С.С.-А.**

Современное состояние месторождений термальных вод  
Чеченской Республики: запасы, фонд скважин,  
перспективы использования.....72

**Даукаев А.А., Абумуслимов А.А., Даукаев А.А.**

Роль горных хребтов и вершин Чеченской Республики  
в организации экологического туризма.....85

**Даукаев А.А.**

Научно-методические подходы к оценке рекреационного  
потенциала.....94

**Забураева Х.Ш.**

Рекреационное природопользование на Северо-Восточном



Кавказе: современное состояние и пути оптимизации.....100

### **ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**Мамедбейли Э.Г., Гасанов А.Г., Аюбов И.Г., Гаджиева Г.Э.,  
Гурбанова Ф.С.**

Производные норборнена в качестве лекарственных  
препаратов.....109

### **БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**Батхиев А.М., Автаева Т.А.**

Второе издание Красной Книги Чеченской Республики, как форма  
охраны редких видов позвоночных.....119

**Сапарбаева Л.М., Арсанукаев Д.Д.**

Бражники (Lepidoptera: sphingida) Чеченской Республики.....137

### **МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ**

**Оччархаджиев С.Б., Оччархаджиева А.Б., Оччархаджиева М.Б., Батаев М.Д.,  
Джабраилова М.А.**

Полноценное информирование пациентов и современное следование  
международным рекомендациям: формальность или  
строгая необходимость при ДГПЖ?.....142

## CONTENTS

### PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

**Dzhambulatov R.S., Altemirov M.A.**

About measuring the density of aqueous suspensions of bentonite clays.....11

**Dzhambulatov R.S., Altemirov M.A., Abdullaev R.M.**

Study of the concentration dependence of the surface tension of ethanol-acetone solutions.....18

**Dudaeva M.A., Aliev I.M., Alieva A.M.**

Magnetic sensors and their use in various fields.....25

### TECHNICAL SCIENCES

**Alarkhanova Z.Z.**

Efficiency of chemical additive "L.O.C." for concrete.....32

**Abdullaev R.M., Abdullaev M.A.-V., Abdullaev A.M.**

Influence of surface-active substances on the dispersion of natural small agriculture of the egeshtinsky deposit of the Chechen Republic.....39

**Sheina S.G., Bataev D.K.-S., Bataeva P.D., Bataeva Kh.M.**

Technical devices for improving the safety of work during lifting and moving loads in cramped conditions.....45

### EARTH SCIENCES

**Abubakarova E.A., Alisultanova I.A.**

Hi-tech processing and interpretation of geological and geophysical data.....57

**Usmanov A.Kh., Gairabekov U.T., Daukaev A.A., Uzdenov U.B.**

Technogenic deposits of oil products in the geological environment of the city of Grozny: past and present.....63

**Gatsaeva L.S., Gatsaeva S.S.-A.**

Current state of thermal water deposits of the Chechen Republic: reserves, well fund, prospects for use.....72

**Daukaev A.A., Abumuslimov A.A., Daukaev A.A.**

The role of mountain ranges and peaks of the Chechen Republic in the organization of ecological tourism.....85

**Daukaev A.A.**

Scientific and methodological approaches to the assessment of recreational potential.....94

**Zaburaeva Kh.Sh.**

Recreational nature management in the North-Eastern Caucasus: current status and optimization paths.....100

### CHEMICAL SCIENCES

**Mammadbayli E.Kh., Gasanov A.G., Ayubov I.Kh.,**

**Khajiyeva G.E., Qurbanova F.S.**

Norbornene derivatives as medicines drugs.....109

### BIOLOGICAL SCIENCES

**Batkhiyev A.M., Avtaeva T.A.**

The second edition of the red book of the Chechen Republic as

a form of protection of rare vertebrate species.....119

**Saparbaeva L.M., Arsanukaev D.D.**

Shawlers (lepidoptera: sphingida) of the Chechen Republic.....137

### MEDICAL SCIENCES

**Ochcharkhadzhiev S.B., Ochcharkhadzhieva A.B., Ochcharkhadzhieva M.B.,**

**Bataev M.D., Dzhabrailova M.A.**

Complete information of patients and modern following international

recommendations: formality or strict necessity in BPH?.....142

УДК 538.9

DOI: 10.34824/VKNPIRAN.2022.10.2.001

## О МЕТОДИКЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ВОДНЫХ СУСПЕНЗИЙ БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН

© Джамбулатов Роман Суламбекович (а), Альтемиров Магомед Алхазурович (b)

(а) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный; отдел физико-математических исследований, заведующий отделом, научный сотрудник. Чеченский Государственный Университет им. А.А. Кадырова, Российская Федерация, г. Грозный; [asldzam@mail.ru](mailto:asldzam@mail.ru)

(b) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный; отдел физико-математических исследований, младший научный сотрудник, [m\\_altemirov@bk.ru](mailto:m_altemirov@bk.ru)

**Аннотация.** В работе представлены результаты экспериментального исследования зависимости плотности от концентрации твердой фазы водных суспензий бентонита методом гидростатического взвешивания (тензиометр К-100) и пикнометрическим методом (DMA-48). Анализ полученных данных позволил определить границы применимости указанных методов для измерения плотности высокодисперсных систем.

**Ключевые слова:** Плотность, бентонит, изотермы плотности, тензиометр, пикнометр, гидростатическое взвешивание.

## ABOUT MEASURING THE DENSITY OF AQUEOUS SUSPENSIONS OF BENTONITE CLAYS

© Dzhambulatov Roman Sulambekovich (a), Altemirov Magomed Alkhazurovich (b)

(a) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; department of physical and mathematical research, head of department, researcher. Chechen State University named after A.A. Kadyrov, Russian Federation, Grozny; [asldzam@mail.ru](mailto:asldzam@mail.ru)

(b) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; department of physical and mathematical research, junior scientific researcher, [m\\_altemirov@bk.ru](mailto:m_altemirov@bk.ru)

**Abstract.** This paper presents the results of experimental research of density dependence on concentration of aqueous bentonite suspensions using hydrostatic weighing (K-100 tensiometer) and pycnometric methods (DMA-48). Analysis of the obtained data allowed us to determine the limits of applicability of these methods to measure the density of highly dispersed systems.

**Key words:** Density, bentonite, density isotherms, tensiometer, pycnometer, hydrostatic weighing.

**Введение.** Известно, что плотность – это физическое свойство вещества, которое зависит от температуры и давления. Его величина предоставляет информацию о том, насколько тяжелым является вещество, как плотно расположены его объемные компоненты и т.д. В связи с чем, обширные исследования объемных свойств позволяет понять структурные особенности высокодисперсного состояния вещества, из которого состоит окружающий мир [6].

Плотность является параметром, влияющим на большой спектр физико-химических свойств таких систем. Известно, что величина плотности прямо или косвенно влияет на поверхностные и реологические свойства вещества.

Кроме того, значения плотности представляет отдельный интерес, поскольку является стандартным значением для характеристики веществ и смесей веществ и поэтому часто используется при анализе и синтезе веществ [7].

Часто плотность используется для определения концентрации вещества в водном растворе. Количественное количество (чистого) вещества в смеси может быть указано в объемных процентах, массовой доле или в виде концентрации количества вещества.

### Теоретическая часть

Объектом исследования данной работы являлся бентонит — природный материал, относящийся к группе смектитов.

Все смектиты имеют слоистую кристаллическую решетку. В составе элементарной ячейки смектитов находятся 3 слоя, образующих некий пакет. Химический состав верхних и нижних слоев состоит в основном из тетраэдров  $AlSiO_4$  поэтому называются тетраэдрическими. Между данными слоями располагается слой, в основном содержащий атомы Al и Fe, образующих структуру в виде октаэдра. В целом элементарная ячейка минералов группы смектитов несет избыточный отрицательный заряд, который возникает за счет замещения трехвалентных алюминия и железа в промежуточном слое (октаэдрическом) на двухвалентные атомы магния и железа, четырехвалентного кремния на трехвалентный алюминий в двух крайних слоях (тетраэдрических). Также существует механизм возникновения отрицательного заряда в слоях, связанный с заменой катионов с большим зарядом на катионы с меньшим зарядом, во всех трех слоях [5].

Наличие отрицательного заряда способствует расположению на поверхности трехслойного пакета одно-, двух- и трехвалентных катионов. В основном это: натрий, калий, кальций, магний и железо. В процессе взаимодействия этих катионов с водой образуются гидратные оболочки, в результате чего эти слои увеличиваются в объеме (набухают). Нужно отметить, что объемы гидратных оболочек в зависимости от природы катиона могут сильно отличаться. Известно, что наибольшую гидратирующую способность имеют ионы,

относящиеся к щелочным металлам (в основном натрий и калий). Существенно меньшую гидратирующую способность имеют ионы, относящихся к группе щелочноземельных металлов [9].

Способность бентонитов гидратироваться, увеличивая свой объем до 20 раз, имеет важное значение для их практического применения в строительстве, нефтедобыче и многих других сферах деятельности.

Среди минералов группы смектиты наибольшей набухающей способностью обладает монтмориллонит, в составе основного обменного катиона которого является натрий. Бентонит, содержащий натриевый монтмориллонит называют щелочными бентонитами. Бентонит, в котором в состав обменного катиона входит в основном кальций, называют кальциевый бентонит. Кроме кальция в составе монтмориллонита может в значительных количествах содержаться магний. В определенных видах бентонитов магния, в виде обменного катиона может содержаться гораздо больше чем кальция [4].

В природе наиболее распространены щелочноземельные (кальциево-магнезиальные) бентониты. При этом существует механизм модификации кальциевых и кальциево-магнезиальных бентонитов в натриевые бентониты методом воздействия на них водными растворами солей натрия. Полученные подобным образом бентониты называют активированными бентонитами, а сам процесс – активацией [8].

Согласно Госстандарту и требованиям современного производства, к истинным бентонитам принято относить бентонит, в котором монтмориллонита содержится не менее 70%. Глина, содержащая 80—90% смешанных минералов, в которых монтмориллонита также больше 70 %, ее называют гидрослюдистым или калиевым бентонитом.

Глина, в которой содержание монтмориллонита меньше 70 % или вместо него имеется другой минерал группы смектитов, относятся к бентонитоподобным глинам [5].

Определяющими характеристиками бентонита являются: дисперсность, адсорбционная способность, набухаемость и плотность.

Таблица 1

**Химический состав природного и модифицированного бентонитов [3]**

Оксиды	Содержание оксидов, %			
	Бентонит			
	природный	Обогащенный	модифицированный	
серной кислотой			карбонатом натрия	
SiO <sub>2</sub>	72,60	72,30	75,20	67,70
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,55	12,15	10,15	13,47
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + FeO	4,29	4,25	2,40	4,77
K <sub>2</sub> O	1,45	1,58	1,47	1,91
Na <sub>2</sub> O	0,85	0,88	0,82	2,13
CaO	0,60	0,71	0,66	0,71
MgO	1,47	1,63	1,30	1,98
TiO <sub>2</sub>	0,70	0,79	0,57	0,75
MnO	0,02	0,02	0,01	0,02
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,04	0,03	0,02	0,06
SO <sub>3</sub>	0,03	0,03	0,03	0,03

H <sub>2</sub> O	6,90	5,54	7,39	6,10
SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,3	6,0	7,4	5,0

В таблице 1 представлен химический состав исследованных образцов бентонитов Чеченской республики.

Как видно из представленных данных, в изученных образцах больше всего оксидов кремния, алюминия, железа, титана, щелочных и щелочноземельных металлов. В незначительных количествах присутствует оксид марганца, фосфор и сера.

Бентонит, в зависимости от состава присутствующих в них обменных катионов делятся на следующие виды:

- натриевый бентонит – в составе обменных катионов преобладает натрий. Для него характерна огромная способность к набуханию и поглощению (абсорбция);

- кальциевый бентонит, – в составе обменных катионов преобладает кальций. Для этого вида бентонита характерна более низкая способность набухать и поглощать по сравнению с натриевым бентонитом [3].

Известно, что в водных суспензиях бентонита, содержатся наноразмерные частицы. Для извлечения максимального эффекта подобных суспензии должны быть изучены механизмы формирования и стабилизации суспензий бентонитов, что достигается через изучение таких фундаментальных свойств как, плотность, поверхностное натяжение, вязкость и т.д.

#### **Методика исследования**

Как уже было отмечено, многие методы измерения плотности, ввиду методических особенностей, не подходят для дисперсных систем (вибрационные методы) или не позволяют проводить исследования в лабораторных условиях (массовые плотномеры). Поэтому, в лабораторной практике, для измерения плотности суспензии чаще всего применяют пикнометры (колба Ле-Шателье, для измерения истинной плотности); ареометры, методы измерения веса погруженного элемента и т.д. [2,1].

С другой стороны, существуют определенные ограничения применимости тех или иных методов измерения плотности связанных с наличием следующих факторов: образование газовых пузырьков, седиментация частиц, вязкость.

Представлял интерес измерение плотности суспензии двумя методами измерения плотности: (DMA-48 фирмы “Anton Paar” – пикнометрический метод и метод гидростатического взвешивания: К-100 фирмы “Krus”) . Полученные результаты позволят сопоставить значения плотности и оценить применимость данных методов для измерений дисперсных систем. Поэтому для проведения измерений плотности в настоящей работе нами использованы два метода измерения плотности жидкостей:

- пикнометрический метод измерения плотности (DMA-48);

- метод, основанный на использовании стандартного измерительного элемента с известной плотностью и измерения веса жидкого образца, в соответствии с законом Архимеда (К-100) [2].

Плотномер DMA-48 позволяет измерять концентрацию и определять плотность и удельный вес жидкостей и газов. Температура образцов поддерживается встроенным твердотельным термостатом.

*Основные технические характеристики пикнометра DMA- 48*

Влажность воздуха:	10...90% относительной влажности,
Диапазон измерений:	0...3 г/см <sup>3</sup>
Погрешность:	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$ г/см <sup>3</sup>
Температура:	$\pm 0.1$ °С
Плотность:	$\pm 3 \cdot 10^{-5}$ г/см <sup>3</sup>
Температура:	$\pm 0.01$ °С
Диапазон измерения температуры	-10...+70°С
Количество образца в измерительной ячейке:	$\approx 0.7$ мл

Измерение плотности жидкости на тензиометре К-100 основано на использовании стандартного измерительного элемента с известной плотностью и измерения веса жидкого образца, в соответствии с законом Архимеда (метод гидростатического взвешивания) [2]. Принцип измерения плотности на Тензиометре К-100 заключается в том, что в результате контакта исследуемой жидкости с измерительным элементом, жидкость облегчает вес элемента, что фиксируется весами. Сила, действующая на весы, пропорциональна плотности.

- разрешение - 0,001 г/см<sup>3</sup>

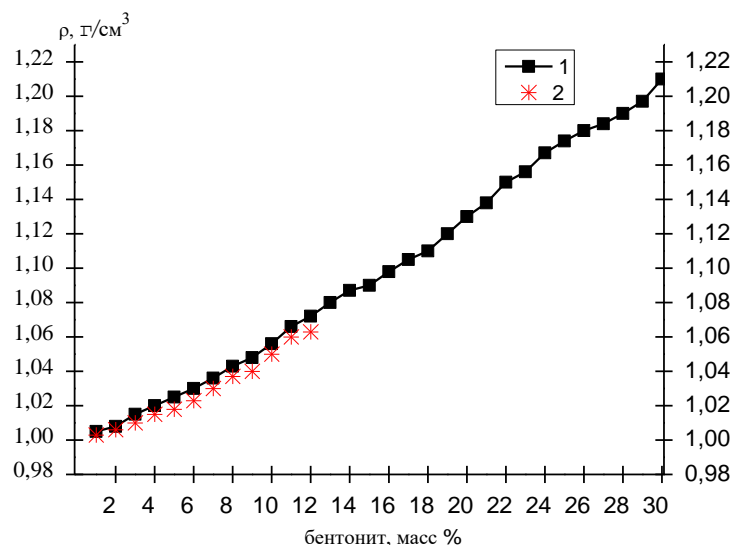
- контроль температуры -10...130 °С

Процесс измерения плотности на данной установке полностью автоматизирован.

### Экспериментальная часть

Объектами исследований являлись водные суспензии бентонитов в диапазоне концентрации 1-30 % масс твердой фазы. Полученные результаты представлены на рис. 1.

Как видно из представленных данных, методом, реализованном на тензиометре К-100 удалось получить значения плотности суспензии при 30% масс твердой фазы бентонита.



**Рис. 1.** Изотермы плотности водной суспензии бентонита при 298 К.

1 – по методу гидростатического взвешивания (тензиометр К-100); 2 – пикнометрический метод (DMA-48)



С использованием пикнометрического метода измерения, реализованного на плотномере DMA-48, удалось измерить плотность суспензии до концентрации 12% масс твердой фазы бентонита. При большей концентрации твердой фазы бентонита данным методом не удалось получить воспроизводимые результаты. Обусловлено это, на наш взгляд, тем, что при заполнении узкой трубки пикнометра концентрированной суспензией образуются устойчивые газовые пузырьки в исследуемой жидкости, которые не позволяют получить объективные значения плотности на установке DMA-48.

В отличие от пикнометрического метода, где используется узкая трубка, метод измерения, основанный на определении веса погруженного элемента с известной плотностью, позволяет контролировать и при необходимости предотвращать образование газовых пузырьков в исследуемой жидкости. Как видно из рис.1, данный метод позволил с большой точностью получить данные для суспензии бентонита вплоть до 30% масс. твердой фазы.

При сопоставлении результатов измерения плотности пикнометрическим методом с результатами измерения, полученных с помощью метода определения веса погружного элемента, в диапазоне концентрации (1-12%), показало, что различия в полученных значениях не превышают  $10^{-3}$  г/см<sup>3</sup>.

Перечислим основные преимущества с помощью тензиометра К-100:

1. Простота выполнения.
2. Практически отсутствует возможность влияния субъективного фактора на величину плотности, поскольку процесс измерения является автоматизированным в рассматриваемых методах.
3. Высокая воспроизводимость измерения плотности.
4. Высокая производительность при низкой трудоемкости процессов измерения.
5. Возможность визуального контроля за образованием газовых пузырьков в исследуемой жидкости.

### Заключение

Следовательно, использованные методы измерения плотности имеют различную степень применимости относительно суспензий бентонита. Как видно из экспериментальных результатов (рис. 1) наиболее приемлемым для измерения плотности высококонцентрированной суспензии бентонита является весовой способ (гидростатического взвешивания) определения плотности (К-100). Использование плотномера DMA-48 для аналогичных образцов имеет более ограниченный характер. Как видно из полученных данных, при достаточно высокой точности, данным методом получены воспроизводимые результаты до концентрации 12% масс. твердой фазы бентонита в водной суспензии. Таким образом, по вышеперечисленным критериям весовой метод имеет очевидные преимущества, которые позволяют его использовать в практике измерений плотности дисперсных систем.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Дадашев, Р.Х. Термодинамика поверхностных явлений. М.: Физматиздат, 2008. 278 с.
2. Кивилис, С. С. Плотномеры. М.: 1980. 278 с.

3. Межидов, В. Х., Висханов С. С., Даудова А. Л. Химический состав бентонита (месторождения Чеченской Республики) // Вестник Академии наук ЧР. Грозный: 2013. №1 (18). С. 13-19.
4. Пономарев В. В., Бакун В. Г., Кононенко С. А., Савостьянов А. П. Изучение структуры и адсорбционных свойств природного и модифицированных бентонитов // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия технические науки. 2008. № 3. С. 94-97.
5. Соколов В. Н. Глинистые породы и их свойства // Соросовский образовательный журнал. 2000. Т. 6. № 9. С. 59-65.
6. Урьев Н. Б. Реологические и тиксотропные свойства водной суспензии бентонитовой глины, предварительно подвергнутой электрогидродинамическому воздействию // Коллоидный журнал. 2011. Т. 73. № 1. С. 90-96.
7. Фандеев В. П. Методы исследования пористых структур // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». 2015. Том 7. №4 <http://naukovedenie.ru> (дата обращения: 17.05.2022).
8. Шантарин В. Д. Физико-химия дисперсных систем / В. Д. Шантарин, В. С. Войтенко. М.: Недра, 1990. 315 с.
9. Эйриш М. В., Власов В. В., Гревцев В. А., Шляпкина Е. Н., Аухадеев Ф. Л. Кристаллохимические разновидности монтмориллонита и их диагностика в бентонитах // Спектроскопия, рентгенография и кристаллохимия минералов. Казань: КГУ, 1997. С. 154-160.

#### REFERENCES

1. Dadashev, R.Kh. Thermodynamics of surface phenomena. M.: Fizmatizdat, 2008. 278 p.
2. Kivilis, S. S. Density meters. M.: 1980. 278 p.
3. Mezhidov, V. Kh., Viskhanov S. S., Daudova A. L. Chemical composition of bentonite (deposits of the Chechen Republic) // Bulletin of the Academy of Sciences of the Chechen Republic. Grozny: 2013. № 1 (18). Pp. 13-19.
4. Ponomarev V. V., Bakun V. G., Kononenko S. A., Savostyanov A. P. Study of the structure and adsorption properties of natural and modified bentonites. North Caucasian region. Series of technical sciences. 2008. № 3. Pp. 94-97.
5. Sokolov VN Clay rocks and their properties // Soros Educational Journal. 2000. V. 6. № 9. Pp. 59-65.
6. Uriev N. B. Rheological and thixotropic properties of an aqueous suspension of bentonite clay, previously subjected to electrohydrodynamic action // Colloid journal. 2011. V. 73. № 1. Pp. 90-96.
7. Fandeev V.P. Methods for studying porous structures. 2015. Volume 7. No. 4 <http://naukovedenie.ru> (accessed: 17.05.2022).
8. V. D. Shantarin, V. S. Voitenko, Physical Chemistry of Disperse Systems. M.: Nedra, 1990. 315 p.
9. M. V. Eirish, V. V. Vlasov, V. A. Grevtsev, E. N. Shlyapkina, and F. L. Aukhadееv, "Crystal-chemical varieties of montmorillonite and their diagnostics in bentonites," Spectroscopy, X-ray diffraction, and crystal chemistry. minerals. Kazan: KSU, 1997. Pp. 154-160.

## ИЗУЧЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИОННОЙ ЗАВИСИМОСТИ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ РАСТВОРОВ ЭТАНОЛ-АЦЕТОН

© Джамбулатов Роман Суламбекович (а), Альтемиров Магомед Алхазурович (б), Абдуллаев Рамзан Магомедович (с)

- (а) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный; отдел физико-математических исследований, заведующий отделом, научный сотрудник. Чеченский Государственный Университет им. А.А. Кадырова, г. Грозный; [asldzam@mail.ru](mailto:asldzam@mail.ru)
- (б) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный; отдел физико-математических исследований, младший научный сотрудник, [m\\_altemirov@bk.ru](mailto:m_altemirov@bk.ru)
- (с) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный; отдел физико-математических исследований, младший научный сотрудник, [ramzan007abd@mail.ru](mailto:ramzan007abd@mail.ru)

**Аннотация.** В работе представлены экспериментальные данные по поверхностному натяжению ацетона и этанола и растворов ацетон-этанол различных концентрации. Поверхностное натяжение измерено методом висящей капли, на тензиометре DSA-100 «KRUSS». Систематическая ошибка измерения поверхностного натяжения на тензиометре DSA-100 не превышает 1%. В приборе предусмотрена возможность проведения многократных измерений поверхностного натяжения в автоматическом режиме, что существенно снижает случайную ошибку измерения ( $\Delta\sigma \pm 0,18-0,23$  мН/м). Полученные экспериментальные данные показали, что концентрационные зависимости поверхностного натяжения в пределах погрешности эксперимента описываются аддитивной прямой. Расчеты изотерм поверхностного натяжения по уравнению, полученному для идеальных растворов, показали, что теоретическая кривая в пределах погрешности эксперимента совпадает с экспериментальной. На основе полученных данных сделан вывод об идеальности растворов ацетон-этанол во всем интервале составов.

**Ключевые слова:** Поверхностное натяжение, плотность, ацетон-этанол, политерм, изотерм, поверхностный слой, межфазный слой.

## STUDY OF THE CONCENTRATION DEPENDENCE OF THE SURFACE TENSION OF ETHANOL-ACETONE SOLUTIONS

© Dzhambulatov Roman Sulambekovich (a), Altemirov Magomed Alkhazurovich (b), Abdullaev Ramzan Magomedovich (c).

- (a) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; department of physical and mathematical research, head of department, researcher. Chechen State University named after A.A. Kadyrov, Russian Federation, Grozny; asldzam@mail.ru
- (b) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; department of physical and mathematical research, junior scientific researcher, m\_altemirov@bk.ru
- (c) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; department of physical and mathematical research, junior researcher, ramzan007abd@mail.ru

**Abstract.** In the work the experimental data about the surface tension of acetone and ethanol and solutions of acetone-ethanol of different concentrations are presented. The surface tension was measured by the method of hanging drop on tensiometer DSA-100 "KRUSS". The systematic error of measuring the surface tension on tensiometer DSA-100 does not exceed 1%. The device provides the ability to conduct repeated measurements of surface tension in automatic mode, which significantly reduces the random error of measurement ( $\Delta\sigma \pm 0.18-0.23$  mN/m). The experimental data obtained showed that the concentration dependences of surface tension are described by an additive straight line within the experimental error. Calculations of isotherms of surface tension according to the equation obtained for ideal solutions showed that the theoretical curve within the experimental error coincides with the experimental one. On the basis of the obtained data the conclusion about the ideality of acetone-ethanol solutions in the whole composition interval has been made.

**Key words:** Surface tension, density, acetone-ethanol, polytherm, isotherm, surface layer, interfacial layer.

**Введение.** Поверхностное натяжение (ПН) является фундаментальной термодинамической величиной, данные по политермам и изотермам которой дают ценную информацию о строении и свойствах межфазного слоя. При этом важно отметить, что для жидкой фазы поверхностное натяжение является наиболее точно измеряемым свойством поверхностного слоя. По температурной и концентрационной зависимости поверхностного натяжения можно определить такие свойства межфазного слоя как энтропия, состав и эффективная толщина поверхностного слоя. В связи с этим экспериментальные исследования зависимости поверхностного натяжения от состава и температуры двойных и многокомпонентных растворов представляют определенный научный и практический интерес.

В работе [3], при изучении некоторых металлических бинарных расплавов (In-Sn; Tl-Pb) на изотермах  $\sigma$  были обнаружены особенности в виде минимумов. Природа этих минимумов до конца неясна, так как на диаграммах состояния отсутствуют какие-либо особенности [8], которые могли бы служить причиной этих экстремумов. В работе [3] на основе теоретического анализа адсорбции компонентов показано, что особенность в виде максимума или минимума может появиться и в идеальных растворах, если чистые компоненты этих растворов близки по физико-химическим свойствам.

Исходя из вышеизложенного можно предположить, что аналогичные особенности свойственны и концентрационной зависимости поверхностного натяжения растворов органических веществ, содержащих компоненты, с близкими значениями физико-химических свойств (поверхностное натяжение, плотность, молярный объем). Этим условиям удовлетворяет система ацетон-этанол. Действительно значения поверхностного натяжения и плотности ацетона и этанола близки.

Кроме того, экспериментальные данные по температурной и концентрационной зависимости поверхностного натяжения, представленные в работе можно использовать в качестве справочного материала, поскольку в открытых источниках информация о температурной и концентрационной зависимости поверхностного натяжения и плотности растворов ацетон-этанол при определенных температурах (298, 288 и 278 К) противоречива или вовсе недоступна. Так, в работе [10] приводятся данные зависимости поверхностного натяжения от концентрации этанола в системе ацетон-этанол при температуре 300 К.

Известно, что благодаря водородным связям в спиртах образуются молекулярные кластеры, которые за счет увеличения энергии взаимодействия между молекулами повышают величину ПН [11-12]. Существует предположение, что когда к системе с водородными межмолекулярными связями (этанол, вода) добавляется второй компонент, например ацетон, происходит разрыв водородных связей, что приводит к разрушению молекулярных кластеров. Например, в работе [10] с целью выявления влияния ацетона на межмолекулярные взаимодействия в спиртах, относящихся к гомологическому ряду одноатомных спиртов, проведены экспериментальные исследования концентрационной зависимости поверхностного натяжения.

### Методы измерений и реактивы

Для определения величины  $\sigma$  гомогенных растворов ацетон - этанол применялся метод висящей капли (тензиометр DSA-100 «KRUSS»). Методика измерения ПН на этой установке подробно описана в работах [4-5]. Поэтому отметим кратко, что величина ПН на тензиометре DSA-100 определяется на основе обработки профиля висящей капли исследуемой жидкости. Обработка профиля проводится с помощью программного обеспечения DSA-1, которое обеспечивает высококачественное выделение контуров и точный расчет значений ПН путем численного решения уравнения Лапласа [7,1]. Автоматизация процесса измерения, наличие высокоточной системы захвата кадра и использование компьютерной обработки экспериментальных данных позволяет использовать данную установку, как в практических целях, так и для решения научных задач. Благодаря интегрированной компьютерной программе для обработки фотоснимков, получаемых с помощью установки DSA-100, система позволяет получать большое число экспериментальных точек при небольших интервалах измерений, что снижает величину случайной погрешности измерений и упрощает процедуру определения ошибки измерения.

Согласно данным производителя, систематическая ошибка измерения поверхностного натяжения на тензиометре DSA-100 не превышает 1%. При этом в приборе предусмотрена возможность проведения многократных измерений ПН в автоматическом режиме, что существенно снижает случайную ошибку измерения. Температура исследуемого образца регулировалась с термостатирующей ячейкой, которая позволяет измерять температуру с погрешностью 0,1 К.

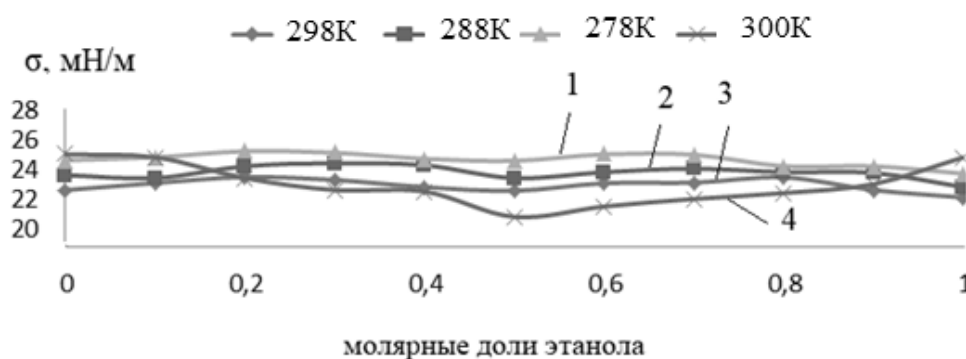
Благодаря высокой точности и простоте выполнения измерений, метод висящей капли является предпочтительным методом измерения ПН органических растворов. По этим критериям он превосходит другие методы измерения ПН, широко используемые в практике экспериментальных исследований поверхностных свойств жидкостей. К преимуществам данного метода можно отнести и то, что его использование позволяет существенно сэкономить дорогостоящие химически чистые образцы, так как для измерения поверхностного натяжения этим методом достаточно иметь относительно небольшое количество.

По степени чистоты исследуемые образцы, согласно принятой классификации химических реактивов, относятся: ацетон – (ХЧ); этанол – (ЧДА).

### Экспериментальная часть

В общей сложности была изучена температурная зависимость ПН чистых компонентов и четырех растворов различной концентрации двойной системы ацетон – этанол, что позволило построить и изотермы поверхностного натяжения.

Изотермы ПН при температурах 278 К, 288 К и 298 К, полученные в результате проведенных измерений, представлены на рис. 1.

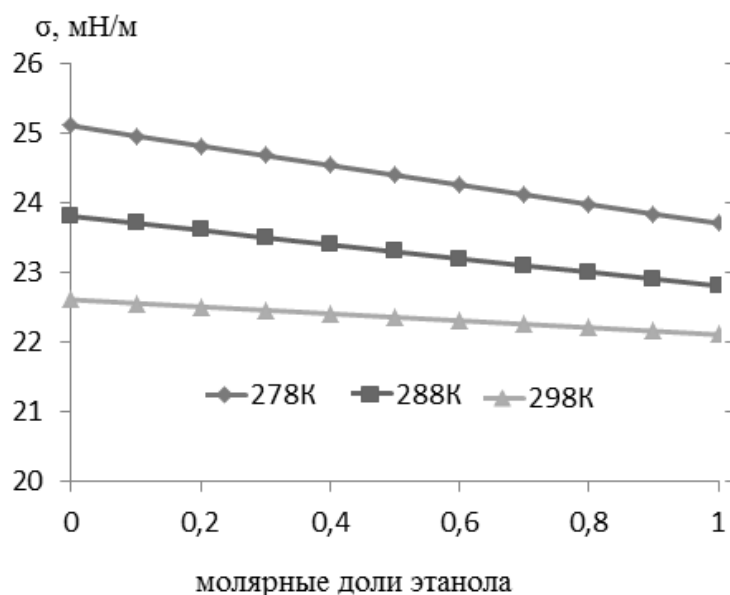


**Рис. 1.** Концентрационная зависимость поверхностного натяжения системы ацетон-этанол. Изотермы 1,2,3 – наши данные; изотерма 4 – по данным [6]

Как видно из рис. 1, на изотермах 1,2,3 концентрационная зависимость ПН при различных температурах имеет линейный характер с незначительными флуктуациями по величине в пределах 1 мН/м, (находится в пределах систематической ошибки эксперимента). С увеличением концентрации этанола ПН незначительно понижается. Следовательно, в системе ацетон-этанол, при температурах 298, 288 и 278 К второй компонент является поверхностно-активным. При этом предельная поверхностная активность этанола при температуре 278К, согласно полученным экспериментальным данным, достигает порядка 0,9 Мн/м. На изотерме 4 представлены данные из работы [10]. Как видно из этой изотермы здесь наблюдается минимум в области 0,5 молярной доли этанола. Вызывает вопрос достоверность полученных данных, поскольку значения для чистых компонентов смеси (ацетон и этанол) при данной температуре значительно отличаются от табличных данных (порядка 3 мН/м).

Для оценки величины случайной ошибки измерения, чаще всего пользуются средней квадратичной ошибкой, характеризующейся тем, что при увеличении количества измерений она достигает некоторого статистического предела, обусловленного стремлением случайных колебаний к некоторому постоянному значению [2]. Поэтому для определения случайной ошибки измерений ПН нами использованы результаты многократных измерений ПН растворов ацетон-этанол (20 измерений на одну точку) при указанных температурах. Как показали проведенные расчеты, диапазон случайной ошибки эксперимента для различных концентраций  $\Delta\sigma \pm 0,18 - 0,23$  мН/м.

На рис. 2 представлены результаты концентрационной зависимости ПН системы ацетон-этанол, рассчитанные по уравнению [9].



**Рис. 2.** Концентрационная зависимость поверхностного натяжения системы ацетон-этанол по уравнению для идеальных систем

Расчеты по уравнению [9] показывают, что концентрационная зависимость ПН при увеличении состава этанола линейно уменьшается до значений для чистого компонента.

Таким образом, анализ представленных экспериментальных результатов концентрационной зависимости ПН бинарной системы ацетон-этанол, свидетельствует об отсутствии особенностей на изотермах ПН изученной системы.

### Заключение

Таким образом в работе представлены экспериментальные данные по ПН растворов ацетон-этанол. Показано, что изотермы ПН вопреки ожиданиям, описываются аддитивной прямой, что является доказательством того, что эти растворы близки к идеальным. Расчеты изотерм ПН по уравнению, полученному нами для идеальных растворов [12], показали, что теоретическая кривая в пределах погрешности эксперимента совпадает с эксперименталь-

ной. Вывод об идеальности растворов ацетон-этанол находится в хорошем согласии с экспериментальными данными по значениям коэффициентов термодинамических активностей компонентов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Адамсон, А.В. Физическая химия поверхностей / А.В. Адамсон. Л.: Мир, 1979. 568 с.
2. Алентьев, А. Н. Статистические методы обработки результатов физического эксперимента: уч. пособие. / А. Н. Алентьев, А. Г. Ильченко, А. Ю. Токов. Иваново: 2007. 143 с.
3. Дадашев Р.Х. Термодинамика поверхностных явлений. М.: Физматиздат, 2008. 278 с.
4. Дадашев, Р. Х. Установка по исследованию поверхностных свойств границы раздела фаз (DSA-100) / Р. Х. Дадашев, Р. С. Джамбулатов, Д. З Элимханов // Вестник Академии наук ЧР. Грозный; 2011. №.1 С. 13-17.
5. Дадашев, Р.Х. Измерение поверхностного натяжения методом висящей капли на тензиометре DSA-100 / Р. Х. Дадашев, Р. С. Джамбулатов, Д. З Элимханов // Сборник Тр. КНИИ РАН. Грозный; 2012. № 5. С. 3-7.
6. Инструкция вибрационного плотномера ВИП-2МР. Режим доступа: [www.labteh.com](http://www.labteh.com) (дата обращения: 25.05.2022).
7. Русанов, А. И. Межфазная тензометрия / А. И. Русанов, В. А. Порхаев. СПб.: Химия, 1994. 398 с.
8. Хансен М., Андерко К. Структура двойных сплавов. Том 2. М.: Metallurgizdat, 1962. 609 с.
9. Dadashev R.Kh., Elimkhanov Dj.Z., Bichueva Z.I., Khokonov Kh.B. Concentration dependence of the surface tension for binary systems Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. 2007. T. 71. № 2. С. 257-259.
10. Jonathan L. Madhurima V. Surface tension study of concentration dependent cluster breaking in acetone-alcohol systems // Science Vision.2012. № 12 (3). Pp.102-105.
11. Provencal R.A., Casaes R.N., Roth K., Paul J.B., Chapo C.N., Saykally R.J., Tschumper, G S & Schaefer III H F. Hydrogen bonding in alcohol clusters: A comparative study by infrared cavity ring down laser absorption spectroscopy. J Phys. Chem A, 2000. № 104. Pp 1423-1429.
12. Wakisaka A. Matsuura K. Microheterogeneity of ethanol-water binary mixtures observed at the cluster level. J Mol Liq, 2006. № 129. Pp. 25-32.

#### REFERENCES

1. Adamson, A.V. Physical Chemistry of Surfaces / A.V. Adamson. L.: Mir, 1979. 568 с.
2. Alentyev A.N. Statistical Methods of Processing the Results of Physical Experiments: tutorial / A.N. Alentyev, A.G. Ilchenko, A.Yu. Tokov. Ivanovo: 2007. 143 p.
3. Dadashev R.Kh. Thermodynamics of surface phenomena. M.: Fizmatizdat, 2008. 278 p.
4. Dadashev R. H. Installation to study the surface properties of the interface (DSA-100) / R. H. Dadashev, R. S. Dzhambulatov, D. Z. Elimkhanov // Bulletin of the Academy of Sciences of the CR. Grozny, 2011. №1 Pp. 13-17.



5. Dadashev R. Kh. Measuring surface tension by hanging drop method on tensiometer DSA-100 / R. H. Dadashev, R. S. Dzhambulatov, D. Z. Elimkhanov // Proceedings of KRC RAS. Z. ELIMKHANOV // PROCEEDINGS OF THE KOMI SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES. Grozny: 2012. № 5. Pp. 3-7.
6. Instruction of the vibration density meter VIP-2MR. URL: [www.labteh.com](http://www.labteh.com) (accessed: 25.05.2022).
7. Rusanov, A. I. Interphase tensometry / A. I. Rusanov, V. A. Porkhaev. Sankt-Peterburg: Chemistry, 1994. 398 с.
8. Hansen M., Anderko K. Structure of double alloys. Vol. 2. M.: Metallurgizdat, 1962. 609 p.
9. Dadashev R.Kh., Elimkhanov Dj.Z., Bichueva Z.I., Khokonov Kh.B. Concentration dependence of the surface tension for binary systems Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. 2007. T. 71. № 2. Pp. 257-259.
10. Jonathan L. Madhurima V. Surface tension study of concentration dependent cluster breaking in acetone-alcohol systems // Science Vision.2012. №12 (3). Pp.102-105.
11. Provencal RA, Casaes R N, Roth K, Paul J B, Chapo C N, Saykally R J, Tschumper, G S & Schaefer III H F. Hydrogen bonding in alcohol clusters: A comparative study by infrared cavity ring down laser absorption spectroscopy. J Phys. Chem A, 2000. № 104. Pp 1423-1429.
12. Wakisaka A. Matsuura K. Microheterogeneity of ethanol-water binary mixtures observed at the cluster level. J Mol Liq, 2006. № 129. Pp. 25-32.

## МАГНИТНЫЕ ДАТЧИКИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ.

© Дудаева Малика Ахметовна (а), Алиев Ислам Магомедович (б),  
Алиева Амина Магомедовна (с)

- (а) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова РАН, Российская Федерация, г. Грозный; лаборатория металлов, сплавов и композиционных материалов, мнс, [malika478\\_81@mail.ru](mailto:malika478_81@mail.ru)
- (б) Чеченский государственный университет им А.А. Кадырова, Российская Федерация, г. Грозный. Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова РАН, Российская Федерация, г. Грозный; лаборатория металлов, сплавов и композиционных материалов, снс, к.ф-м.н., [ialiew@mail.ru](mailto:ialiew@mail.ru)
- (с) Чеченский государственный университет им А.А. Кадырова, Российская Федерация, г. Грозный; магистр 1 года обучения, направление подготовки «Радиофизика»

**Аннотация.** В данной работе рассмотрены основные принципы работы магнитных датчиков. Классификация магнитных датчиков. Проведен обзор магнитных датчиков, которые на данный момент времени находятся в производстве и находят широкое применение в различных областях народного хозяйства.

**Ключевые слова:** Магнитное поле, магнитные датчики, магнит, магниторезистивный эффект, магнитный датчик приближение.

## MAGNETIC SENSORS AND THEIR USE IN VARIOUS FIELDS.

© Dudaeva Malika Akhmetovna (a), Aliev Islam Magomedovich (b),  
Alieva Amina Magomedovna (c)

- (a) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; laboratory of metals, alloys and composite materials, [malika478\\_81@mail.ru](mailto:malika478_81@mail.ru)
- (b) Chechen State University named after A.A. Kadyrova, Russian Federation, Grozny. Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; laboratory of metals, alloys and composite materials, [ialiew@mail.ru](mailto:ialiew@mail.ru)
- (c) Chechen State University named after A.A. Kadyrova, Russian Federation, Grozny; master of the 1st year of study, direction of study "Radiophysics"

**Abstract.** In this paper, the basic principles of operation of magnetic sensors are considered. Classification of magnetic sensors. We reviewed magnetic sensors, which are currently in production and are widely used in various areas of the national economy.

**Key words:** Magnetic field, magnetic sensors, magnet, magnetoresistive effect, magnetic proximity sensor.

### Введение

Измерение расстояния, положения, а также смещение объектов очень важны в некоторых приложениях, которые включают положение клапана, определение уровня, безопасность, управление машиной и управление технологическим процессом. Есть много компаний-производителей, предлагающих магнитные датчики, которые используются во многих приложениях, где необходимы высоконадежные и оптимизированные по стоимости решения. Недавнее открытие позволило улучшить эти датчики. Национальный институт стандартов и технологий обнаружил, что слияние слоев магнитного сплава с нанослоями серебра увеличивает магнитную чувствительность. Возможность использовать чрезвычайно тонкие пленки (магнитный датчик) имеет важное значение в таких приложениях, как медицинские устройства и хранение данных.

Магнитный датчик - это датчик, который используется для обнаружения возмущений, а также изменений в магнитном поле, таких как сила, направление и поток. Существуют различные типы датчиков [1] обнаружения, которые могут работать с такими характеристиками как свет, давление, температура. Эти датчики разделены на две группы. Первый используется для расчета полного магнитного поля, тогда как второй используется для расчета векторных составляющих поля.



**Рис. 1.** Магнитный датчик

Компоненты вектора в магнитном поле представляют собой отдельные точки, и методы, которые используются для изготовления этих датчиков [2], в основном связаны с электроникой и физикой.

#### Принцип работы магнитного датчика

Магнитный датчик содержит микросхему с магниторезистивным компонентом, который используется для обнаружения магнитного вектора, и магнит, предназначенный для смещения магнитного вектора, который может быть обнаружен магниторезистивным компонентом.

Чип, который используется в датчике, можно использовать для определения изменения магнитного вектора. Этот вектор замечает поведение магнитного тела в зависимости от изменения величины сопротивления магниторезистивной составляющей.

Всякий раз, когда магнитное смещение вектора происходит из-за взаимодействия магнита с магнитным телом, это будет движение внутри сенсорного чипа. Этот датчик можно использовать для функции компаса, которая доступна в меню навигации.

### Типы магнитных датчиков

Классификация магнитных датчиков может быть выполнена на основе обнаружения несходства магнитных датчиков, таких как датчики слабого поля, поля земли и датчиков магнитного поля смещения.



Рис. 2. Типы магнитных датчиков

#### 1) Датчики слабого поля

Эти датчики используются для обнаружения чрезвычайно низких значений магнитных полей, таких как  $1 \text{ мкГс} = 1 \text{ Гаусс}$  равен  $10^{-4}$  Тесла. Применение датчиков слабого поля в основном включает в себя ядерной, а также медицинской областях.

#### 2) Датчики поля Земли

Диапазон магнитного поля для этого типа датчика составляет от  $1 \text{ мкГс}$  до  $10 \text{ Гс}$ . Этот датчик использует магнитное поле Земли в нескольких приложениях, таких как транспортное средство, а также навигационное обнаружение.

#### 3) Датчики магнитного поля смещения

Эти датчики используются для обнаружения огромных магнитных полей выше  $10 \text{ Гаусс}$ . Большинство датчиков, используемых в промышленности, используют постоянные магниты в качестве источника наблюдаемого магнитного поля. Эти магниты будут смещать, в противном случае намагничивать ферромагнитные объекты, находящиеся рядом с

датчиком. Датчики этого типа в основном включают датчики Холла, датчики GMR и герконы.

Как правило, магнитное поле окружено электрическим током. Примером этого является магнитное поле Земли, которое измеряется и отслеживается с помощью магнитных датчиков. Это элементы навигационных инструментов, которые разработаны разными компаниями-производителями, такими как Honeywell. Большинство этих датчиков применимы для измерений в навигационных инструментах, научных измерениях и промышленных процессах.

Датчик приближения - это метод обнаружения присутствия или отсутствия объекта с использованием критического расстояния. Магнитные бесконтактные датчики представляют собой бесконтактные устройства, которые обнаруживают магнитные объекты (например, постоянные магниты). Они чувствуют присутствие магнитного объекта.

### **Основы магнитного датчика приближения**

Магнитные бесконтактные датчики используются для бесконтактного определения положения за нормальными пределами индуктивных датчиков. В сочетании с отдельным «демпфирующим» магнитом магнитные датчики обеспечивают очень большой диапазон чувствительности при небольшом размере упаковки и могут обнаруживать магниты сквозь стенки из цветного металла, нержавеющей стали, алюминия, пластика или дерева.

В зависимости от ориентации магнитного поля датчик демпфируется спереди или сбоку. В пищевой промышленности магнитный датчик используется в сочетании с очистительными устройствами, которые проходят внутри труб.

Выходной сигнал датчика магнитного поля может быть линейным, при котором его выходное напряжение линейно зависит от напряженности магнитного поля, воздействующего на детектор, или бинарным, при котором выходной сигнал находится в одном состоянии, когда измеренная напряженность магнитного поля превышает определенный порог, и в другое состояние, когда измеренная напряженность магнитного поля меньше порогового значения. Бинарные бесконтактные датчики используются для замены простых механических переключателей с определением положения, поскольку они не имеют движущихся частей, которые могут изнашиваться или заедать, и поэтому они более надежны, чем их механические аналоги.

### **Особенности магнитного датчика приближения**

- Обнаружение через пластик, дерево и любые немагнитизируемые металлы
- Небольшие корпуса с очень большим диапазоном чувствительности до 70 мм
- Цилиндрические и прямоугольные конструкции подходят для приложений с ограниченным пространством
- Высокая механическая стабильность в случае ударов или вибрации
- Установка заподлицо или незаподлицо в немагнитизирующихся металлах

### **Принцип работы магнитного датчика приближения**

Существует несколько используемых принципов работы, включая герконовые переключатели, датчик с переменным магнитным сопротивлением, магниторезистивный датчик или датчик на эффекте Холла.

### **Переменное сопротивление**

Датчики приближения состоят из постоянного магнита и приемной катушки. Датчик VR, используемый в качестве простого датчика приближения, может определять положение механического звена в промышленном оборудовании.

Датчик положения коленчатого вала (в автомобильном двигателе) используется для передачи углового положения коленчатого вала на блок управления двигателем. Затем блок управления двигателем может рассчитать частоту вращения двигателя (угловую скорость). Звукосниматель, используемый в электрогитаре или другом музыкальном инструменте, улавливает вибрации металлических «струн».

### **Магниторезистивный**

Бесконтактные датчики измеряют магниторезистивный эффект или удельного сопротивления ферромагнитного материала в присутствии магнитного поля. Магнитосопротивление - это тенденция материала изменять значение своего электрического сопротивления во внешнем магнитном поле [3,4].

### **Герконовые переключатели**

Герконовые переключатели представляют собой переключатели с магнитным приводом. Обычно они изготавливаются с двумя ферромагнитными язычками (контактными лезвиями), которые запечатаны в стеклянную капсулу. Они состоят из двух ферромагнитных язычков с низким магнитным сопротивлением, заключенных в стеклянные колбы, содержащие инертный газ.

Магнитное поле от электромагнита или постоянного магнита заставит язычки притягиваться друг к другу, чтобы установить электрическую цепь. Примером применения геркона является обнаружение открытия двери при использовании в качестве бесконтактного переключателя для охранной сигнализации.

### **Гигантский магниторезистивный эффект**

Магнитные датчики используют технологию GMR (Giant Magneto-Resistive Effect). Измерительная ячейка состоит из резисторов с несколькими чрезвычайно тонкими ферромагнитными и немагнитными слоями.

Два из этих резисторов GMR используются для формирования обычной мостовой схемы Уитстона [5], которая создает сильный сигнал, пропорциональный магнитному полю, когда магнитное поле присутствует. Пороговое значение определяет и выходной сигнал переключается через компаратор.

Основное применение GMR – датчики магнитного поля, которые используются для считывания данных с жестких дисков, биосенсоры, микроэлектромеханические системы (МЭМС) и другие устройства. Многослойные структуры GMR также используют в магниторезистивной оперативной памяти (MRAM) в качестве ячеек, хранящих один бит информации.

### **Датчик Холла**

Датчик Холла представляет собой устройство, которое используется для измерения величины магнитного поля. Его выходное напряжение прямо пропорционально напряженности магнитного поля через него.

Датчики на эффекте Холла, используемые для датчиков приближения, позиционирования, определения скорости и измерения тока. Часто датчик Холла сочетается с обнаружением порога, так что он действует как переключатель.

### **Преимущества магнитного датчика приближения**

- Контакты хорошо защищены от пыли, окисления и коррозии благодаря герметичной стеклянной колбе и инертному газу; контакты активируются с помощью магнитного поля, а не механических частей;
- Специальная обработка поверхности контактов обеспечивает длительный срок службы контактов;
- Бесплатная поддержка;
- Простота в эксплуатации;
- Уменьшенный размер.

### **Применение магнитного датчика приближения**

Магнитные датчики используются во многих промышленных приложениях для бесконтактного измерения тока, измерения линейного и углового положения и вращения. Магнитные датчики Socus предназначены для обеспечения превосходной производительности во всех этих приложениях.

### **Магнитные датчики для PDU**

PDU (блок распределения питания) является важной частью инфраструктуры центра обработки данных. Оборудование PDU используется для подачи электроэнергии переменного или постоянного тока на серверы. Как правило, PDU обеспечивает фильтрацию мощности и интеллектуальную балансировку нагрузки вместе с удаленным мониторингом.

### **Робототехника и автоматизация производства**

В промышленной автоматизации измерение как линейного, так и углового положения необходимо для выполнения сложных движений двигателя с высокой точностью, повторяемостью и аккуратностью. В связи с потребностью в более быстрых и эффективных производственных линиях магнитные датчики также используются для линейного и углового измерения, предохранительных выключателей и обнаружения приближения.

### **Бытовая техника**

Новые нормативные требования по экономии энергии и воды в бытовых приборах могут быть выполнены за счет дополнительных интеллектуальных датчиков. Магнитные датчики Socus обеспечивают дополнительный интеллект для обнаружения открытия/закрытия двери, уровня жидкости и бесконтактного измерения тока.

### **Используется в зеленой энергетике**

Когда дело доходит до альтернативной энергии, такой как ветер и солнечная энергия, магнитные датчики обеспечивают бесконтактное измерение тока, определение углового положения и переключатели. Для ветроэнергетики определение углового положения обеспечивает оптимальную выработку ветровой энергии, а бесконтактные датчики тока обеспечивают решения для инверторов мощности и солнечных сумматоров. Выключатели также могут помочь в обеспечении безопасности в условиях высокого напряжения.

### **Заключение**

В заключении можно сказать, что применение магнитных датчиков перекрывают большинство практических приложений, начиная от простых устройств с минимальным уровнем автоматизации и заканчивая сложными промышленными и автоматизированными системами с наивысшими требованиями к функциональной безопасности.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Абубакаров, А.Г. Повышение термической устойчивости функциональных материалов для датчиковой аппаратуры // Физические явления и процессы в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: сборник трудов секции № 19 XXXII Международной научно-практической конференции, Химки, 01 марта 2022 года / ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России». Химки: Академия гражданской защиты Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2022. С. 57-61. EDN ANLEAF.
2. Гинзбург В.Б. Магнитоуправляемые датчики. М.: Энергия, 1970.
3. Мостик Витстона // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 86 т. (82 т. и 4 доп.). СПб., 1890-1907.
4. Hari Singh Nalwa. Handbook of thin film materials: Nanomaterials and magnetic thin films. Academic Press, 2002. Vol. 5. Pp. 514-633 p.
5. Vorob'ev V.N., Sokolov Yu.F. «Determination of the mobility in small sample of gallium arsenide from magnetoresistive effects» // Sov. Phys. Semiconductors. 1971. Vol. 5. 616 p.

#### REFERENCES

1. Abubakarov, A.G. Increasing the thermal stability of functional materials for sensor equipment // Physical phenomena and processes in natural and man-made emergencies: Proceedings of Section No. 19 of the XXII International Scientific and Practical Conference, Khimki, March 01, 2022 / FSBEI HE "Academy of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of Russia" . - Khimki: Academy of Civil Protection of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Disaster Relief, 2022. Pp. 57-61. EDN ANLEAF.
2. Ginzburg V.B. Magnetic sensors. M.: Energy, 1970.
3. Wheatstone's bridge // Encyclopedic Dictionary of Brockhaus and Efron: in 86 volumes (82 volumes and 4 additional). St. Petersburg, 1890-1907.
4. Hari Singh Nalwa. Handbook of thin film materials: Nanomaterials and magnetic thin films. Academic Press, 2002. Vol. 5. Pp. 514-633.
5. Vorob'ev V.N., Sokolov Yu.F. «Determination of the mobility in small sample of gallium arsenide from magnetoresistive effects» // Sov. Phys. Semiconductors. 1971. Vol. 5. 616 p.



УДК 548.736.6.

DOI: 10.34824/VKNPIRAN.2022.10.2.004

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ «L.O.C.» ДЛЯ БЕТОНОВ

© Аларханова Зура Зилаудиновна

Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный; лаборатория высокомолекулярных соединений, доцент., к.х.н., [alarh2000@mail.ru](mailto:alarh2000@mail.ru)

**Аннотация.** в работе рассматривается влияние поверхностно-активного вещества «L.O.C.» на эксплуатационные характеристики композиционного материала на основе бетона. Изготовлены новые образцы строительного бетона, модифицированного поверхностно-активными добавками «L.O.C.», проведены испытания образцов на прочность и водопоглощение. Установлена оптимальная дозировка химической добавки «L.O.C.» на бетонные и растворные смеси.

**Ключевые слова:** композиционный материал, многофункциональное чистящее средство – «L.O.C.», оптимальная дозировка, водопоглощение.

## EFFICIENCY OF CHEMICAL ADDITIVE "L.O.C." FOR CONCRETE

© Alarkhanova Zura Zilaudinovna

Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Science, Russian Federation, Grozny; laboratory of macromolecular compounds, associate professor, Ph.D., [alarh2000@mail.ru](mailto:alarh2000@mail.ru)

**Abstract.** the work considers the influence of the surfactant "L.O.C." on the performance characteristics of a composite material based on concrete. New samples of building concrete modified with L.O.C. surface-active additives were made, samples were tested for strength and water absorption. The optimal dosage of the chemical additive "L.O.C." for concrete and mortar mixes.

**Key words:** composite material, multifunctional cleaner – "L.O.C.", optimal dosage, water absorption.

Из химических добавок к бетонам, более востребованы пластифицирующие добавки, как наиболее эффективные, доступные, недорогие и т.д. Основной эффект действия пластификаторов в том, что они увеличивают подвижность, защищают бетон от расслаивания, экономят цемент и отсутствует побочный отрицательный эффект.

По основному эффекту действия различают четыре группы пластификаторов: гиперпластификатор – ГП, суперпластификатор – СП, пластификатор – П, слабый пластификатор – Пс. Гиперпластифицирующие добавки способствуют понижению объема воды на 20%, не снижая прочность бетона, когда СП не превышают 10%, следовательно, можно уменьшить долю цемента, не расстраивая водоцементное отношение. Качество бетона находится в прямой зависимости от В/Ц отношения. Но, чтобы бетон был текучим и можно было распределить или заполнить литьевую форму без пустот нужны пластифицирующие добавки, они являются самым востребованным видом химических добавок [4,9].

По химическому составу пластификаторы представляют собой поверхностно-активные вещества (ПАВ), и по основному эффекту действия они делятся на:

- Гидрофилизующие – предотвращающие слипание частиц цемента между собой, что замедляет коагуляцию новообразований и требуемый эффект по удобоукладываемости можно получить при меньшем объеме воды затворения;
- Гидрофобизующие – повышающие нерасслаиваемость растворной или бетонной смеси;
- Воздухововлекающие – повышающие пластичность и удобоукладываемость смеси, вовлекая дополнительное количество воздуха. Механизм действия воздухововлекающих добавок в том, что они, образуя в материале пустоты, оставляют место для расширения воды, которая при замораживании расширяясь образует трещины в бетоне, т.е. повышают морозостойкость [1,7].

Продолжая научно-исследовательскую работу по Госзаданию «Высококачественные модифицированные композиционные материалы» ведется работа по изготовлению новых образцов бетона с различной дозировкой химической добавки, для испытания их эксплуатационных характеристик. На основании полученных результатов нужно провести сравнительный анализ для установления оптимальной дозировки добавки - «L.O.C.» и эффективность как модификатора.

Несмотря на то, что имеются разные способы установления эффективности действия поверхностно-активных веществ на бетонные и растворные смеси, даже, с учетом индивидуальных особенностей цемента [7], оптимальную дозировку для нашей химической добавки определяли путем многократных экспериментальных подборов. Учитывая тот факт, что для добавки «L.O.C.» недостаточно теоретических и экспериментальных данных для прогнозирования, более того, установки его оптимальной дозировки как пластификатора.

Получены новые образцы композиционного материала, модифицированные с поверхностно-активными добавками «L.O.C.», количеством (1%, 1,5%, 2%) и продолжается исследование физико-механических свойств, для установления эффективности действия химической добавки и установления оптимальной дозировки добавки - «L.O.C.». Составы бетонной смеси на 1 м<sup>3</sup> бетона (с добавкой ПАВ - «L.O.C.») представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Состав бетонной смеси на 1 м<sup>3</sup> бетона (с добавкой ПАВ - «L.O.C.»)**

№ Образца	Марка бетона по прочности	Содержание компонентов, кг/м <sup>3</sup>				Количество добавки от массы цемента	
		Вода л	Цемент М400 кг	Песок кг	Щебень кг	%	мл

1	М 300	220	380	700	1080	1	10,2
2						1,5	15,3
3						2	20,4

*Результаты испытаний, модифицированных образцов бетона.*

Исследование эффективности разрабатываемых модифицирующих добавок и установление оптимальной дозировки химической добавки - «L.O.C.», продолжаем с определения ожидаемого основного положительного эффекта – повышение прочности, как показал предыдущий эксперимент [1,2], и экспериментального уточнения оптимальной дозировки добавки - «L.O.C.».,.

*1. Прочность бетона.*

Для установления эффективности введенных добавок в состав бетонной смеси, были получены три образца бетона, с указанным количеством (%) химической добавки в каждом образце, состав которых показан в таблице 2. Каждый образец испытали по три раза, согласно установленному возрасту образца через 7, 14 и 28 суток. Результаты испытаний, полученных контрольных образцов бетона с добавками (Б<sub>д</sub>) и стандартных образцов без добавок (Б<sub>ст</sub>), представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Прочность бетона, с добавками (1%, 1,5%, 2%), на сжатие.**

№ образца	Марка бетона по прочности	Количество добавки от массы цемента (%)		Прочность бетона (мПа)		
		%	мл	Возраст образца (сутки)		
				7	14	28
1	М 300	1	10,2	24,7	26	30,1
2		1,5	15,3	20,5	25	26,1
3		2	20,4	5,2	5,4	6,7
Б <sub>ст</sub>		—	—	20,5	21,3	23,5

Результаты повторных экспериментальных испытаний, образцов бетона с добавками (1%, 1,5%, 2%) на прочность (сжатие) показывают, что наиболее оптимальной дозировкой для полученных образцов бетона является 1% добавки - «L.O.C.». С увеличением количества химической добавки - «L.O.C.» от 1% до 2%, как мы видим по таблице 2, прочность образцов бетона падает. При сравнительном анализе мы видим, что прочность контрольных образцов бетона с 1% добавкой «L.O.C.» со стандартным образцом, прочность контрольных образцов бетона повышается на 28%.

При исследовании эффективности разрабатываемых добавок необходимо учитывать, не только основной эффект действия, но и возможный побочный эффект. Так как разрабатываемая добавка «L.O.C.» является пенообразующей, необходимо учесть, что бетонные и растворные смеси будут иметь пористую структуру. Наличие различных капилляров и пор, которые образуются при изготовлении бетонных и растворных смесей и изделий из них, является важнейшим недостатком бетона, так как понижает его прочность и стойкость к агрессивным средам. Существуют различные способы защиты бетонных изделий от таких

микродефектов, но более эффективным из них является использование поризующих добавок. В качестве поризующих добавок, при изготовлении бетонных и растворных смесей, используют различные химические соединения и, в том числе, поверхностно-активные вещества [4,6]. Для установления факта проявления поризующего эффекта многофункциональным чистящим средства «L.O.C.» были проведены испытания образцов на водопоглощение. Результаты испытаний стандартных (Б<sub>ст</sub>) и контрольных (Б<sub>д</sub>) образцов бетона на водопоглощение отражены в таблицах 3, 4 и 5.

## 2. Определение водопоглощения

### Подготовка к испытанию:

- Водопоглощение образцов бетона, с химическими добавками и без добавок, определяли путем проведения испытаний по ГОСТу [5].
- Поверхность образцов бетона, предварительно, очищали от пыли, грязи и следов смазки с помощью щетки.
- Испытание контрольных образцов бетона, с химическими добавками и без добавок, проводили в состоянии естественной влажности.

### Проведение испытаний:

- Образцы помещают в емкость с водой так, чтобы уровень воды в емкости был выше верхнего уровня уложенных образцов примерно на 5 см. Образцы укладывают в емкость таким образом, чтобы высота образца была минимальной, а температура воды в емкости  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ .
- Образцы взвешивают через каждые 24 ч водопоглощения, на весах с погрешностью не более 0,1 %.
- Испытание проводят до тех пор, пока результаты двух последовательных взвешиваний будут отличаться не более чем на 0,1 %.

### Обработка результатов:

Водопоглощение каждого образца бетона вычисляют с погрешностью до 0,1% по формуле:

$$W_M = M_B - M_C / M_C * 100\%$$

$M_B$  - масса влажн. образца, г;

$M_C$  - масса сухого образца, г.

Таблица 3

### Водопоглощение стандартных образцов бетона без добавок

№	Маркировка образцов	Возраст бетона (сут)	Дата испытаний	Масса сухого образца, г.	Масса влажн. образца, г.	Водопоглощение, %
1	Б <sub>ст</sub> 1	14	18.07.22.	806	822	2
2	Б <sub>ст</sub> 2			807	823	
3	Б <sub>ст</sub> 3			806	822	
4	Б <sub>ст</sub> 1	21	25.07.22.	808	820	1,7
5	Б <sub>ст</sub> 2			806	822	
6	Б <sub>ст</sub> 3			807	821	
7	Б <sub>ст</sub> 1			808	824	

8	Б <sub>ст</sub> 2	28	01.08.22.	809	827	2
9	Б <sub>ст</sub> 3			807	822	
10	Б <sub>ст</sub>	<i>итого</i>				1,9

Б<sub>ст</sub> 1-3 – стандартные образцы, без добавок.

Таблица 4

**Водопоглощение образцов бетона с 1% добавкой «L.O.C.»**

№	Маркировка образцов	Возраст бетона (сут)	Дата испытаний	Масса сухого образца, г.	Масса влажн. образца, г.	Водопоглощение, %
1	Б <sub>д</sub> -1	14	18.07.22.	685	724	4,8
2	Б <sub>д</sub> -2			647	684	
3	Б <sub>д</sub> -3			664	692	
4	Б <sub>д</sub> -1	21	25.07.22.	684	723 39	5,2
5	Б <sub>д</sub> -2			648	676 28	
6	Б <sub>д</sub> -3			663	695 32	
7	Б <sub>д</sub> -1	28	01.08.22.	644	674	5,1
8	Б <sub>д</sub> -2			649	684	
9	Б <sub>д</sub> -3			646	678	
10	Б <sub>д</sub>	<i>итого</i>				5

Б<sub>д</sub> - образцы бетона с добавкой «L.O.C.»

Таблица 5

**Водопоглощение образцов бетона с 2% добавкой «L.O.C.»**

№	Маркировка образцов	Возраст бетона (сут)	Дата испытаний	Масса сухого образца, г.	Масса влажн. образца, г.	Водопоглощение, %
1	Б <sub>д</sub> -1	14	18.07.22.	638	671	5
2	Б <sub>д</sub> -2			643	673	
3	Б <sub>д</sub> -3			640	672	
4	Б <sub>д</sub> -1	21	25.07.22.	641	675	4,7
5	Б <sub>д</sub> -2			645	673	
6	Б <sub>д</sub> -3			643	672	
7	Б <sub>д</sub> -1	28	01.08.22.	644	678	5,3
8	Б <sub>д</sub> -2			649	682	
9	Б <sub>д</sub> -3			646	680	
10	Б <sub>д</sub>	<i>итого</i>				5

Сравнительный анализ результатов испытаний, образцов бетона с добавкой «L.O.C.», на водопоглощение показал, что наша добавка содержащая анионоактивные и неионогенные ПАВ проявляет поризующий (пенообразующий) эффект. Результаты экспериментальных исследований показывают, что при высушивании образцов бетона, содержащего в качестве химической добавки – многофункциональное средство «L.O.C.», водопоглощение бетона значительно повышается, а прочность контрольных образцов бетона падает. Повышение водопоглощения образцами бетона, по мере увеличения количество хи-

мической добавки, не происходит. Как было отмечено в работе [3] анионоактивные и неионогенные ПАВ способствуют формированию бетона с открытыми порами, чем можно объяснить повышение водопоглощения у контрольных образцов. Наша добавка «L.O.C.» содержит 15% анионоактивных и 5% неионогенных ПАВ [1]. Анионоактивные добавки содержат в молекуле одну или несколько полярных групп (COOHM, OSO<sub>2</sub>OHM, SO<sub>3</sub>NM) и как наиболее гидрофилизующие вещества, влияют на реологические свойства бетонной смеси. При оптимальной дозировке добавки «L.O.C.», поризующий эффект добавки не снижает прочность бетона на сжатие, видимо пластифицирующий и поризующий эффекты проявляются в равной степени, но это требует экспериментального подтверждения.

На основании проведенных экспериментальных испытаний можно сделать следующие выводы:

- Оптимальная дозировка химической добавки, многофункционального чистящего средства «L.O.C.», для бетонных и растворных смесей, составляет 1%.
- Прочность контрольных образцов бетона с 1% химической добавкой - «L.O.C.» повышается на 28%.
- Химическая добавка – многофункциональное чистящее средство - «L.O.C.» проявляет поризующий (пенообразующий) эффект.

Таким образом, химическая добавка – многофункциональное чистящее средство - «L.O.C.», при использовании оптимального количества, действует как комплексная добавка, повышая не только пластичность, но и прочность. Оптимальная дозировка добавки «L.O.C.» показывает его экономическую эффективность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аларханова З.З., Ибрагимов И. Б. Модификация строительных бетонов поверхностно-активным веществом «L.O.C.». Вестник КНИИ РАН № 4 (8), 2021. С. 65-69.
2. Аларханова З. З. Химические добавки для бетонов и растворов: номенклатура, классификация, основной эффект действия. // Вестник КНИИ РАН. 2022. № 1 (9). С.65-69.
3. Влияние пенообразователя на цемент и пенобетон. Ли Хоу, Цзюнь Ли, Чжунъюань Лу, Юнхуэй Нью. URL: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat>. (дата обращения: 02.08.2022).
4. Водопоглощение монолитного бетона, модифицированного добавкой СС-3ТН <https://pandia.ru/> (дата обращения: 12.07.2022).
5. ГОСТ 12730.32020. БЕТОНЫ. Метод определения водопоглощения. М.: Стандартинформ 2021.
6. Поверхностно-активные добавки для бетона. URL: <http://www.arhplan.ru/materials/concrete/effectiveness-of-surfactant-additives> (дата обращения: 02.08.2022).
7. Ткач Е.В., Дронов В.М. Оценка эффективности поверхностно-активных веществ в цементных системах. // Строительство. Раздел 4. 2005. № 2 (19).
8. Удодов С.А. Повторное введение пластификатора как инструмент управления подвижностью бетонной смеси // Сборник научных трудов Кубанского государственного технологического университета, 2015. № 9. С. 175-185.
9. Химические добавки в бетон и раствор. URL :<http://beton-cy47.ru/beton/himik-dobavki.html> (дата обращения: 22.06.2022).

#### REFERENCES

1. Alarkhanova Z.Z., Ibragimov I.B. Modification of building concrete with surface-active substance “L.O.C.”. Bulletin of the KNII RAS No. 4 (8), 2021. Pp. 65-69.
2. Alarkhanova ZZ Chemical additives for concretes and mortars: nomenclature, classification, main effect of action. // Bulletin of the KNII RAS. 2022. No. 1 (9). Pp.65-69.
3. Influence of a foaming agent on cement and foam concrete. Li Hou, Jun Li, Zhongyuan Lu, Yonghui Niu. URL: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat> (accessed: 02.08.2022).
4. Water absorption of monolithic concrete modified with the SS-3TN additive <https://pan-dia.ru/> (accessed: 07.12.2022).
5. GOST 12730.32020. CONCRETE. Method for determining water absorption. Moscow: Standard-tinform 2021.
6. Surface-active additives for concrete. URL: <http://www.arhplan.ru/materials/concrete/effectiveness-of-surfactant-additives> (accessed: 08.02.2022).
7. Tkach E.V., Dronov V.M. Evaluation of the effectiveness of surfactants in cement systems. // Construction. Section 4. 2005. № 2 (19).
8. Udodov S.A. Re-introduction of a plasticizer as a tool for controlling the mobility of a concrete mixture // Collection of scientific works of the Kuban State Technological University, 2015. No. 9. Pp. 175-185.
9. Chemical additives in concrete and mortar. URL: <http://beton-cy47.ru/beton/himik-dobavki.html> (accessed: 06.22.2022).

**ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ДИСПЕРСНОСТЬ  
ПРИРОДНОГО МЕЛКОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ ЭГЕШТИНСКОГО  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

© **Абдуллаев Рамзан Магомедович (а), Абдуллаев Магомед Абдул-Вахабович (б),  
Абдуллаев Абухан Магомедович (с)**

(а) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный; научный сотрудник отдела физико-математических исследований, han-100@mail.ru

(б) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный; старший научный сотрудник отдела материаловедения

(с) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный; научный сотрудник отдела физико-математических исследований

**Аннотация.** Получение высокодисперсных частиц посредством самопроизвольного диспергирования и применение их разработке композиционных материалов является приоритетным направлением. В настоящей работе показана особая роль гранулометрического состава природного песка в формировании цементобетонных композитов. Проведены исследования гранулометрии эгештинского песка месторождения Чеченской республики. Получены концентрации поверхностно-активных веществ (ПАВ), позволяющие оптимизировать гранулометрический состав высокодисперсных материалов. Установлено, что введение поверхностно-активных веществ значительно влияет на поверхностные свойства воды. Введение от 1 до 6 процентов ПАВ способствует снижению поверхностного натяжения воды от 62 до 43 мН/м. Показано, что под влиянием ПАВ происходит повышение дисперсности природного песка. Средний размер частиц песка в результате введения ПАВ снизился на порядок, что в свою очередь показывает, насколько велика роль гиперпластификатора в формировании грансостава.

**Ключевые слова:** гранулометрия, природный песок, поверхностное натяжения, вода, поверхностно-активные вещества.

**INFLUENCE OF SURFACE-ACTIVE SUBSTANCES ON THE DISPERSION OF NATURAL SMALL AGRICULTURE OF THE EGESHTINSKY DEPOSIT OF THE  
CHECHEN REPUBLIC**

© **Abdullaev Ramzan Magomedovich (a), Abdullaev Magomed Abdul-Vakhabovich (b),  
Abdullaev Abukhan Magomedovich (c)**



- (a) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Science, Russian Federation, Grozny; researcher of the department of physics mathematical research, han-100@mail.ru
- (b) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Science, Russian Federation, Grozny; senior researcher, department of materials science
- (c) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Science, Russian Federation, Grozny; researcher of the department of physics mathematical research

**Abstract.** Obtaining highly dispersed particles by means of spontaneous dispersion and their application in the development of composite materials is a priority. This paper shows the special role of the granulometric composition of natural sand in the formation of cement concrete composites. Studies of the granulometry of the Egeshta sand of the Chechen Republic deposit have been carried out. The concentrations of surface-active substances (surfactants) have been obtained, which make it possible to optimize the granulometric composition of highly dispersed materials. It has been established that the introduction of surfactants significantly affects the surface properties of water. The introduction of 1 to 6 percent surfactants helps to reduce the surface tension of water from 62 to 43 mN/m. It is shown that under the influence of surfactants there is an increase in the dispersion of natural sand. The average size of sand particles as a result of the introduction of surfactants decreased by an order of magnitude, which in turn shows how great the role of the hyperplattifier in the formation of the granular composition.

**Key words:** grain-size, natural sand, surface tension, water, surface-active substances.

Исследования, связанные с гранулометрическим составом различных компонентов, являются очень актуальными. Получение высокодисперсных частиц посредством самопроизвольного диспергирования и применение их разработке композиционных материалов является приоритетным направлением. Исследования, проведенные в работе [5,8] показывают, что увеличение дозировки ПАВ до определенной концентрации приводит к более узкому распределению частиц по радиусам и сдвигу максимума распределения в сторону меньших значений. Известно [1,3,8,9], что использование пластифицирующих добавок различного происхождения значительно снижает поверхностное натяжение воды и цемента. Авторами [2,4,6-8] показано влияние поверхностного натяжения на изменение дисперсности различных природных материалов. Основой проведенных исследований является изменение значений поверхностного натяжения, в результате чего происходит оптимизация и повышение дисперсности материалов. Учитывая проведенный литературный обзор, можно сделать вывод, что зерна песка имеют пористую структуру, и потому имеют способность к самопроизвольному диспергированию. Целью настоящей работы является изучение влияния поверхностно-активных веществ на изменение дисперсности природного заполнителя.

### Методы и материалы исследований

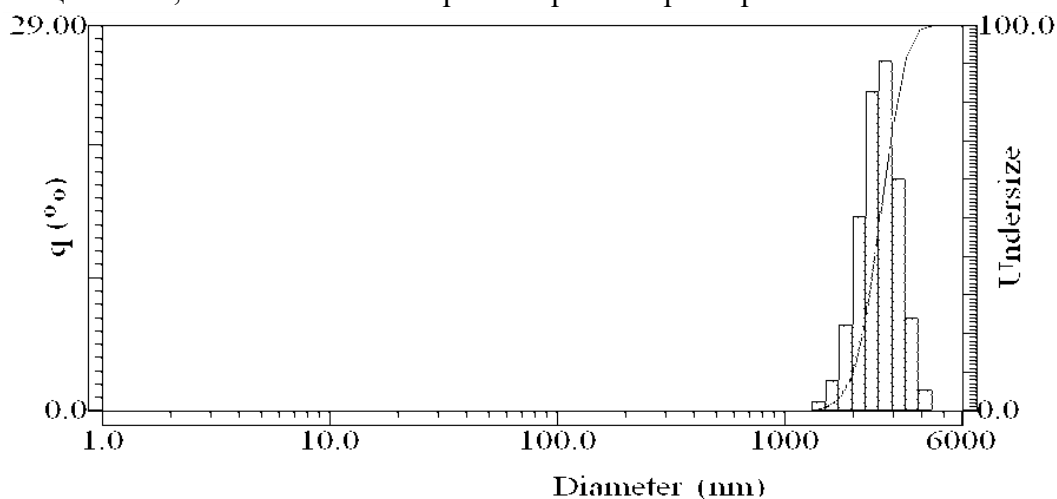
В опытах использованы следующие материалы: суперпластификатор Frem Giper S-ТВ страна производитель Республика Беларусь; песок Эгештинского месторождения Чеченской республики (ЧР);

Перед измерением размеров частиц в стандартную кювету от HORIBA LB 550 наполненную 4 мл воды или воды с ПАВ засыпали 0,5 г песка, в течение 10 секунд, встряхивая, тщательно перемешивали пробу и ставили в измерительный отсек.

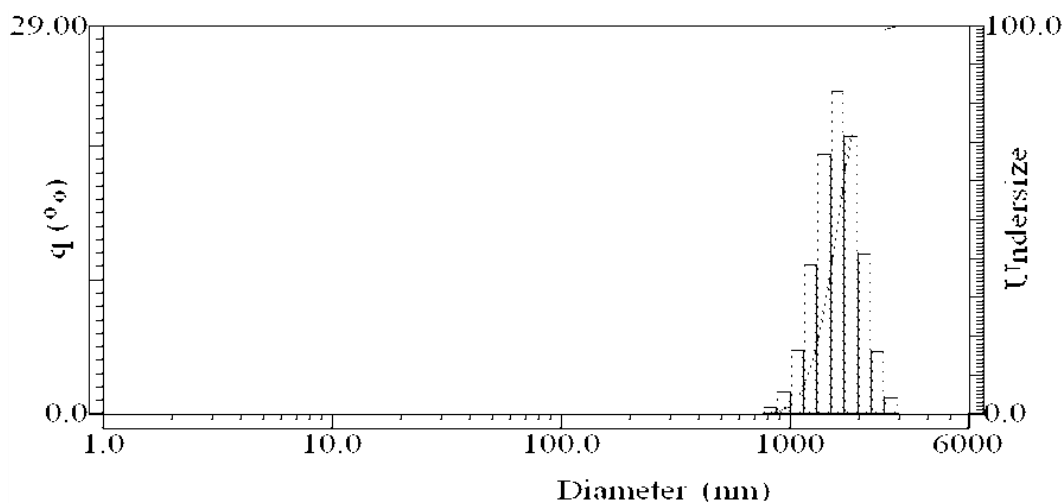
Измерения поверхностного натяжения проводили методом висящей капли на тензиометре DSA100 фирмы «Kruss» Германия [1,3,10].

### Результаты и обсуждения

С использованием лазерного анализатора частиц HORIBA LB-550 проведены исследования по изучению размеров частиц песка эгештинского месторождения ЧР. В результате проведенных исследований получены гистограммы распределения частиц по размерам, указывающие на то, что песок имеет зерна микронных размеров.



**Рис. 1.** Гистограмма распределения размеров частиц песка Эгештинского месторождения ЧР. Средний размер зерен 2627 нм. Динамика 741

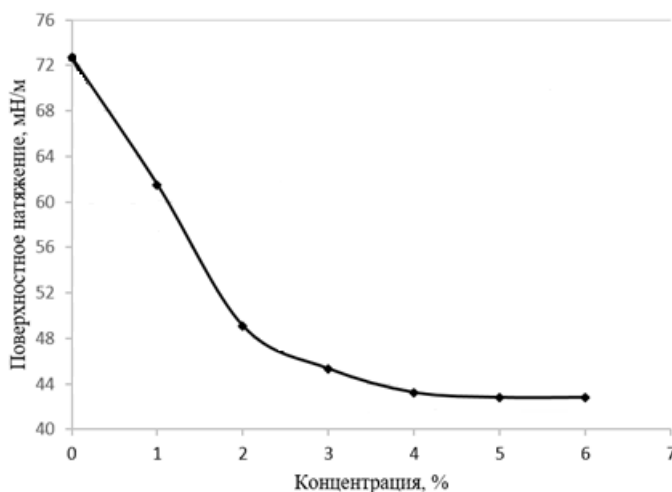


**Рис. 2.** Гистограмма распределения размеров частиц песка Эгештинского месторождения ЧР. Средний размер зерен 1620 нм. Динамика 1117

Гистограммы исследования размеров частиц песка Эгештинского месторождения ЧР показывают, что средний размер зерен песка оставшихся в суспензии изготовленной с использованием чистой воды после осаждения крупнозернистой части равен 2627 нм. Сразу после перемешивания и последующего 10 секундного встряхивания суспензии начинается

седиментация больших зерен, оставшаяся часть песка, то есть, мелкие частицы, прилипшие к крупным зернам, отрываются с их поверхностей и участвуют в броуновском движении в столбике суспензии. Если сравнить это с Рис.2, где помимо чистой воды в суспензии присутствуют поверхностно-активные вещества (ПАВ) Frem Giper S-TB, снижение значений поверхностного натяжения воды привело к увеличению степени дисперсности. Это произошло в результате утоншения пленки воды в присутствии Frem Giper S-TB, что способствовало к более глубокому проникновению воды в межслоевое и межзерновое пространство зерен песка. Средний размер зерен песка в суспензии с ПАВ составляет 1620 нм, что почти на 40% меньше по сравнению с опытом на чистой воде без ПАВ. Кроме этого, лазерный анализатор частиц показывает динамику, которая указывает на степень или число частиц в столбике суспензии. Для образца на воде без ПАВ динамика частиц равна 741, а значение динамики зерен модифицированного образца равна 1117, что в свою очередь тоже указывает на более высокую диспергирующую и проникающую способность воды в присутствии Frem Giper S-TB.

Мощный эффект в результате использования в составе суспензии гиперпластификатора Frem Giper S-TB достигается путем влияния этих ПАВ на поверхностные свойства воды в суспензии.



**Рис. 3.** Измерение поверхностного натяжения воды введением различных концентраций Frem Giper S-TB.

На рисунке 3 показано влияние гиперпластификатора Frem Giper S-TB на значения поверхностного натяжения воды. Видно, что с увеличением концентрации ПАВ в воде происходит интенсивное снижение поверхностного натяжения воды. На графике видно, что при отсутствии ПАВ значение поверхностного натяжения равно 72,5 мН/м, при максимальном содержании Frem Giper S-TB поверхностное натяжение воды опускается до 43 мН/м. Это показывает сильное влияние ПАВ на поверхностные свойства воды, что является следствием такого значительного эффекта при диспергировании зерен песка.

**Вывод:** Введение от 1 до 6 процентов ПАВ способствует снижению поверхностного натяжения воды от 62 до 43 мН/м. Установлено, что введение поверхностно-активных веществ значительно влияет на поверхностные свойства воды. Средний размер частиц песка в результате введения ПАВ снизился на порядок, что в свою очередь, показывает, насколько велика роль гиперпластификатора в формировании гранулометрии природного заполнителя. Показано, что под влиянием ПАВ происходит повышение дисперсности природного

песка. Полученные результаты свидетельствуют об уплотнении скелета песка и, очевидно, велика вероятность, что цементобетонная композиция на данном заполнителе получит сравнительно высокие прочностные свойства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев А.М., Муртазаев С.-А.Ю., «Повышение удельной поверхности цементов диспергирующим действием высокоэффективных ПАВ», Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова, № 1, 2016. С. 40-45.
2. Абдуллаев А.М., Межидов В.Х. Адгезия гипса на клинкере в процессе их размола. Известия высших учебных заведений. Строительство. № 9 (693). 2016. С. 50-59.
3. Дадашев Р.Х., Джамбулатов Р.С., Элимханов Д.З. и др. «Установка по исследованию поверхностных свойств границы раздела фаз (DSA-100)», Вестник АН ЧР, № 1, 2011, С. 13-17.
4. Клындюк А.И. Поверхностные явления и дисперсные системы: учеб. пособие для студентов химико-технологических специальностей / А. И. Клындюк. Минск: БГТУ, 2011. 317 с.
5. Лесовик Р.В., Баженов Ю.М. Мелкозернистые бетоны на основе композиционных вяжущих и техногенных песков: монография. Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. 567 с.
6. Муртазаев С.А.Ю., Батаев Д.К.-С., Абдуллаев А.М., Сайдумов М.С., Аласханов А.Х. Высокопрочные цементные композиты с использованием комплексных добавок на основе наноструктурированных минеральных компонентов. Научное обозрение. № 12. 2017. С. 6-11.
7. Оботуров А.В. Поверхностные явления и дисперсные системы: конспект лекций. А. В. Оботуров. Могилёв: УО «МГУП», 2011. 55 с.
8. Ребиндер П.А., Поверхностные явления в дисперсных системах. Физикохимическая механика. М.: Наука, 1979. С. 246-250.
9. Шишацкий А.Г., Пицык Ю.В., Влияние поверхностно-активных веществ на смачиваемость сыпучих материалов. Вестник КДУ имени Михаила Остроградского. Выпуск 2/2010 (61).
10. Официальный сайт фирмы "KRUSS". URL: <http://www.kruss.de> (дата обращения: 02.09.2022 г.)

#### REFERENCES

1. Abdullaev A.M., Murtazaev S.-A.Yu., "Increasing the specific surface of cements by the dispersing action of highly effective surfactants", Bulletin of the BSTU. V. G. Shukhova, No. 1, 2016. Ss. 40-45.
2. Abdullaev A.M., Mezhidov V.Kh. Adhesion of gypsum on clinker during their grinding. News of higher educational institutions. Construction. No. 9 (693). 2016. Pp. 50-59.
3. Dadashev R.Kh., Dzhambulatov R.S., Elimkhanov D.Z. and others. "Installation for the study of surface properties of the phase boundary (DSA-100)", Bulletin of the Academy of Sciences of the ChR, № 1, 2011. Pp.13-17.
4. Klyndyuk A.I. Surface phenomena and disperse systems: textbook. manual for students of chemical and technological specialties / A. I. Klyndyuk. Minsk: BSTU, 2011. 317 p.

5. Lesovik R.V., Bazhenov Yu.M. Fine-grained concretes based on composite binders and technogenic sands: monograph. Belgorod: Izd-vo BSTU, 2013. 567 p.
6. Murtazaev S.A.Yu., Bataev D.K.S., Abdullaev A.M., Saidumov M.S., Alashanov A.Kh. High-strength cement composites using complex additives based on nanostructured mineral components. Scientific review. № 12. 2017. Pp. 6-11.
7. Obaturov A.V. Surface phenomena and disperse systems: lecture notes. A. V. Obaturov. Mogilev: UO "MGUP", 2011. 55 p.
8. Rebinder P.A., Surface phenomena in dispersed systems. Physicochemical mechanics. Moscow: Nauka, 1979. Pp. 246-250.
9. Shishatsky A.G., Pitsyk Yu.V., Influence of surfactants on the wettability of bulk materials. Bulletin of the KDU named after Mikhail Ostrogradsky. Issue 2/2010 (61).
10. Official site of the company "KRUSS".URL: <http://www.kruss.de> (accessed: 02.09.2022).

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ ПРИ ПОДЪЕМЕ И ПЕРЕМЕЩЕНИИ ГРУЗОВ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

© Шеина Светлана Георгиевна (a), Батаев Дена Карим-Султанович (b),  
Батаева Петимат Денаевна (c), Батаева Хава Маршаниевна (d)

- (a) Донской государственный технический университет, Российская Федерация,  
г. Ростов-на-Дону
- (b) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация г. Грозный
- (c) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный
- (d) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный

**Аннотация.** С целью повышения надежности и безопасности производства ремонтно-реставрационных работ предложены устройства, которые могут быть использованы в стесненных условиях в качестве грузоподъемных средств, подпорки, средства доступа к ремонтируемым конструкциям и т. д. Предложенные устройства могут быть использованы при монтаже и демонтаже средств доступа к ремонтируемым конструкциям, преимущественно в стесненных условиях, при ремонте, реставрации и восстановлении объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) башенного типа. В разработанных и предложенных устройствах использована уникальная по своему техническому решению канато-блочная система, которая выполняет функции части подъемного механизма. Грузоподъемные устройства в выдвинутом положении выполняет еще и функции подъемного устройства, осуществляя подъем и опускание груза с помощью винтовых стержней и блочной системы. Демонтаж предложенных устройств проводят в обратном порядке. Таким образом, предложенные устройства по простоте и эффективности превосходят известные технические решения. Технические же преимущества заключаются в отказе от вспомогательных кранов и других грузоподъемных средств, осуществляющих монтаж устройства, от работ, выполняемых на высоте и в возможности использования в условиях стесненности и труднодоступности площадок производства работ по ремонту, реставрации и восстановлению.

**Ключевые слова:** технические устройства, безопасность, стесненные условия, ремонт, реставрация, грузоподъемные устройства, памятники истории и культуры.

**TECHNICAL DEVICES FOR IMPROVING THE SAFETY OF WORK DURING LIFTING AND MOVING LOADS IN CRAMPED CONDITIONS**

© Sheina Svetlana Georgievna (a), Bataev Dena Karim-Sultanovich (b),  
Bataeva Petimat Denaevna (c), Bataeva Khava Marshanievna (d)

**Bataeva Petimat Denaevna (c), Bataeva Khava Marshanievna (d)**

(a) Don State Technical University, Russian Federation, Grozny

(b) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation,  
Grozny

(c) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation,  
Grozny

(d) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation,  
Grozny

**Abstract.** In order to improve the reliability and safety of repair and restoration work, devices are proposed that can be used in cramped conditions as lifting equipment, props, access to repaired structures, etc. The proposed devices can be used when installing and dismantling means access to repaired structures, mainly in cramped conditions, during the repair, restoration and restoration of cultural heritage sites (monuments of history and culture) of the tower type. In the developed and proposed devices, a cable-and-block system, unique in its technical solution, is used, which performs the functions of a part of the lifting mechanism. In the extended position, the lifting device also performs the functions of a lifting device, lifting and lowering the load using screw rods and a block system. The dismantling of the proposed devices is carried out in the reverse order. Thus, the proposed devices surpass the known technical solutions in terms of simplicity and efficiency. The technical advantages lie in the refusal of auxiliary cranes and other lifting equipment that carry out the installation of the device, from work performed at height and in the possibility of using in conditions of crampedness and inaccessibility of sites for the production of repair, restoration and restoration.

**Key words:** technical devices, safety, cramped conditions, repair, restoration, load-lifting devices, monuments of history and culture.

В структуре работ по ремонту реставрации памятников истории и культуры организационно, технологически и технически неразрывную связь с материалами имеют технологии монтажа (демонтажа) конструкций и технических средств доступа к ремонтируемым и реставрируемым конструкциям в условиях стесненности и труднодоступности [3-7]. Недостаточно разработать материал, необходимо также эффективное средство (способ) «доставки» материала, доступа к реставрируемой части конструкции и т.д. В большинстве случаев на практике при ремонте и восстановлении объектов культурного наследия сталкиваются с необходимостью монтажа или демонтажа различных конструкций и средств доступа к конструкциям для оптимального производства работ в стесненных условиях. Из-за отсутствия приемлемых способов и средств строители-ремонтники-реставраторы применяют недостаточно эффективные инженерные решения.

Отечественными научно-исследовательскими и проектно-технологическими институтами разработаны и изучены способы, приемы и средства производства основных видов монтажно-строительных работ при капитальном строительстве, а изучению работ в условиях производства ремонтно-восстановительных работ уделяется мало внимания. Поэтому,

из-за отсутствия научно-обоснованных технологий и средств производства ремонтно-восстановительных работ, уровень надежности и безопасности здесь низок. Не изучен и такой сложный и опасный вид работы, как монтаж и демонтаж средств доступа к конструкциям [6].

Практика показывает, что использование для монтажа и демонтажа средств доступа к к ремонтируемым конструкциям существующих способов и средств монтажа, предназначенных для условий нового строительства, опасно, а в некоторых случаях технически невозможно или экономически нецелесообразно. Поэтому, дальнейшее исследование проблемы производства ремонтно-реставрационных работ в стесненных условиях с целью разработки новых способов и средств, позволяющих повысить уровень надежности, безопасности и производительности труда, актуально и имеет важное народнохозяйственное значение [9,10].

В настоящее время выбор рациональных способов и средств монтажа и демонтажа конструкций осуществляется исходя из наличия грузоподъемных и организационно-технических средств на конкретном объекте и критериальных показателей сравниваемых способов: приведенные и трудовые затраты, продолжительность работ.

Стесненность, надежность и безопасность из-за отсутствия научно-обоснованной методики выбора способов и средств производства ремонтно-реставрационных работ не учитываются.

Традиционные методы анализа стесненности и надежности (безопасности) не приемлемы в силу отдельных недостатков и несовершенств:

- методы разработаны для узких областей техники и не могут быть перенесены для оценки уровня надежности и безопасности методов монтажа и демонтажа средств доступа к ремонтируемым конструкциям;

- результаты оценок, получаемые с помощью этих методов, выражаются в баллах, процентах, коэффициентах и других показателях, несопоставимых между собой;

- методы не всегда учитывают комплекс основных факторов, влияющих на уровень надежности и безопасности, и неприменимы на стадиях выбора рациональных способов монтажа и демонтажа.

В связи с вышесказанным, основная цель исследований авторов заключается в разработке устройств, механизмов и средств доступа к реставрируемым и ремонтируемым конструкциям памятников истории и культуры [8-10] в условиях стесненности и труднодоступности.

Вопросу совершенствования существующих способов и средств монтажа конструкций в условиях нового строительства посвящены многие работы.

В то же время недостаточно уделяется внимание разработке методов и средств демонтажа и монтажа конструкций в стесненных условиях и оценке уровня их надежности и безопасности.

При выборе рациональных способов монтажа и демонтажа конструкций в настоящее время в качестве критерия оптимизации применяют приведенные затраты, трудовые затраты и продолжительность работ. Уровень надежности и безопасности работ не учитывается из-за неэффективности существующих методик. Не учитывается также и уровень стесненности. Это приводит к большому социальному и материальному ущербу (свыше 40 млрд. руб. за последние 10-15 лет) в результате аварий и несчастных случаев.



Применяемые на практике для обеспечения доступа к конструкциям лестницы, подмости, леса, передвижные вышки, мостовые краны и другие средства в большинстве случаев, особенно в условиях стесненности, не позволяют с возможно близкого и удобного расстояния производить ремонтно-восстановительные работы.

Уровень надежности и безопасности перечисленных технических средств существенно снижается при использовании их в стесненных условиях.

**Грузоподъемное устройство для производства ремонтно-восстановительных работ.** Грузоподъемное устройство относится к подъемно-транспортным средствам и может быть использовано для подъема и перемещения грузов при производстве ремонтно-восстановительных и реставрационных работ в стесненных условиях на труднодоступных площадках [1].

Грузоподъемное устройство содержит шарнирно-стержневой механизм, расположенный у основания, которое имеет верхний и нижний башмаки и шаровую опору, соединенную с осью, а шарниры связаны попарно винтовыми стержнями различной длины.

Устройство включает основание 1 и шарнирно-стержневую систему 2. Основание 1 включает опорные (верхний и нижний) башмаки 3 и шаровую опору 4, которая соединена с шарниром 5. Шарнирно-стержневая система состоит из верхнего и нижнего шарниров 5, боковых левых 6 и правых 7 шарниров, связанных между собой винтовыми стержнями 8, верхних 9 и нижних 10 коротких стержней и промежуточных длинных стержней 11.

На рис. 1 схематически представлено грузоподъемное устройство в исходном положении; на рис. 2 - в выдвинутом положении; на рис. 3 - вид А; на рис. 4 - вид Б.

Грузоподъемное устройство выполнено в виде выдвижной шарнирно-стержневой системы, содержащей основание 1 и шарнирно-стержневую систему 2.

Основание 1 включает нижний опорный башмак 3, устанавливаемый на опорную основу или фундамент и верхний подпорный башмак 3', подставляемый под поднимаемый или перемещаемый груз.

Шарнирно-стержневая система состоит из верхнего и нижнего шарниров 5, боковых левых 6 и правых 7 шарниров, связанных между собой винтовыми стержнями 8, верхних 9 и нижних 10 коротких стержней и промежуточных длинных стержней 11.

Выдвижение (работа) грузоподъемного устройства осуществляется следующим образом.

Грузоподъемное устройство в исходном положении устанавливается под поднимаемым или перемещаемым грузом. Вращают ключом или рукояткой винтовые стержни 8 в направлении, указанном круговыми стрелками (рис. 1, рис. 2). При вращении винтовых стержней 8 (отдельно каждый, попарно или вместе), шарниры 6 и 7 начинают сближаться друг к другу, при этом другие короткие 9, 10 и длинные 11 стержни поворачиваются к вертикальной оси одновременно поднимаясь вверх и перемещая вверх подпорный башмак 3' с грузом.

Перевод грузоподъемного устройства в исходное положение (рис. 1) осуществляется в обратном порядке.

В статическом положении устройство представляет собой единую шарнирно-стержневую систему, где стержни 9, 10, 11 центрально сжаты, а винтовые стержни 8 центрально растянуты. Все стержни являются частью единой шарнирно-стержневой системы, поэтому

они используются не только как силовые элементы связи, но и как элементы подъемного механизма для выдвигания и опускания самого устройства и груза на нем.

Благодаря тому, что концы длинных стержней в нашем случае стягиваются винтовыми стержнями, а сами длинные стержни в местах перекрещивания шарнирно не соединены как в известных «нюрнбергских ножницах» и устройствах подобных им, снимаются изгибающие усилия и напряжения в стержнях, что дает возможность уменьшить металлоемкость и увеличить несущую способность грузоподъемного устройства.

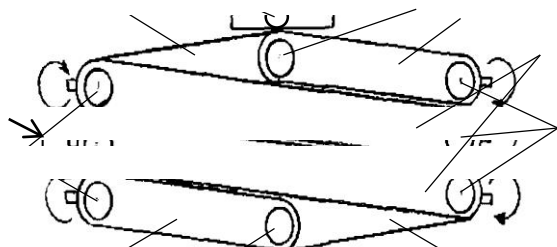


Рис. 1. Грузоподъемное устройство в исходном положении

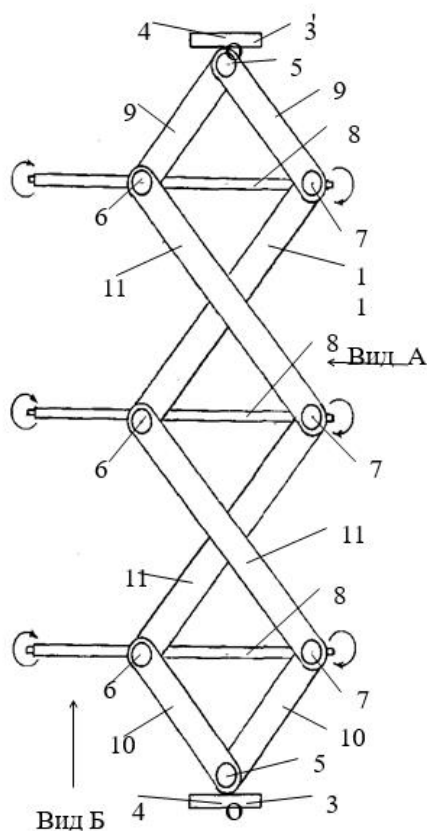


Рис. 2. Грузоподъемное устройство в выдвинутом положении

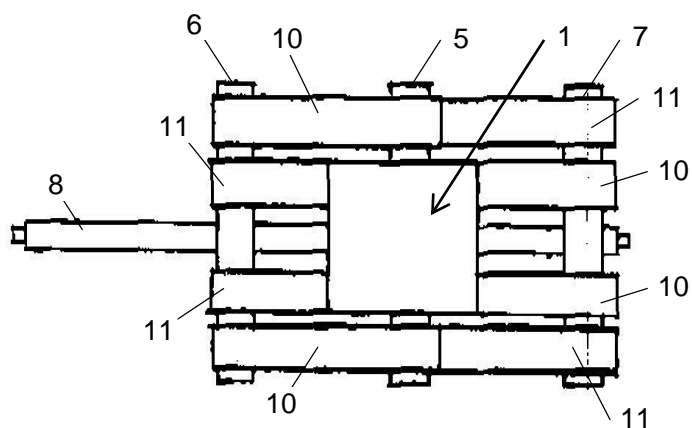


Рис. 3. Вид Б на рисунке 2

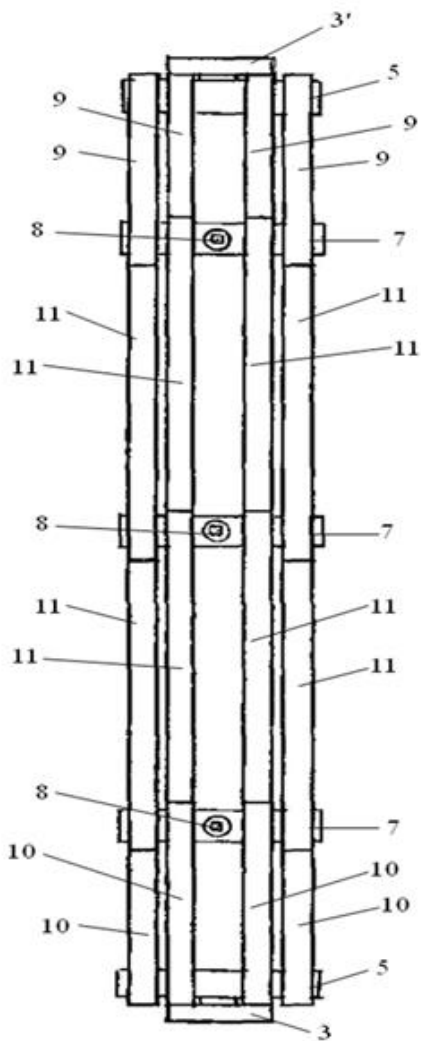
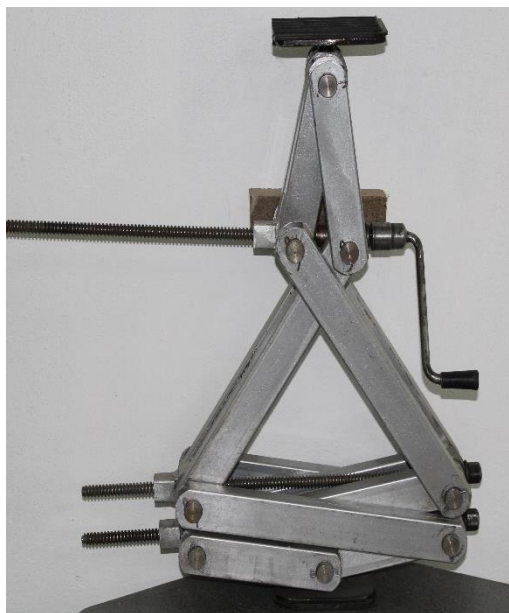


Рис. 4. Вид А на рисунке 2



**Рис. 5.** Положение при выдвинутой верхней секции



**Рис. 6.** Положение при выдвинутых двух секциях



**Рис. 7.** Положение при выдвинутых трех секциях



**Рис. 8.** Вид сбоку - положение при выдвинутой верхней секции

**Универсальное грузоподъемное устройство для производства ремонтно-восстановительных работ.** Универсальное грузоподъемное устройство относится к подъемно-транспортным средствам и может быть использовано для подъема и перемещения грузов при производстве ремонтно-восстановительных и реставрационных работ в стесненных условиях на труднодоступных площадках [2].

Универсальное грузоподъемное устройство (рис. 9) содержит шарнирно-стержневой механизм, который имеет блочные системы, расположенные в осях и соединенные, попарно, полиспастами.

Устройство включает шарнирно-стержневую систему 1. Шарнирно-стержневая система состоит из верхнего 2 и нижнего 3 шарниров, боковых левого 4 и правого 5 шарниров. Шарниры установлены на концах стержней 6, равных по размерам. На осях шарниров 2, 3, 4, 5 расположены блоки 7, связанные между собой попарно, перекрестным образом, полиспастами 8 и 9. На стержне 6 между шарнирами 3 и 5 расположен ручной лебедочный механизм 10 с рукояткой 11 (лебедочный механизм 10 может быть механизированным).

На рис. 9 схематически представлено универсальное грузоподъемное устройство в промежуточном положении; на рис. 12- в исходном положении; на рис. 14– в выдвинутом положении; на рис. 11 - вид А и вид Б на рис. 9; на рис. 10 – схема запасовки полиспаств 8 и 9.

Универсальное грузоподъемное устройство выполнено в виде выдвигного шарнирно-стержневого механизма, содержащего шарнирно-стержневую систему 1, запасованную двумя, связанными между собой, полиспастами 8 и 9.

Шарнирно-стержневая система состоит из верхнего 2 и нижнего 3 шарниров, боковых левого 4 и правого 5 шарниров, которые установлены на концах стержней 6. На осях шарниров 2, 3, 4, 5 расположены блоки 7. На стержне 6 между шарнирами 3 и 5 расположен ручной лебедочный механизм 10 с рукояткой 11.

Схема запасовки полиспаств 8 и 9 включает блоки 7, через которых запасован канат, два конца которого 12 и 13 выходят на ручной лебедочный механизм 10.

Работа универсального грузоподъемного устройства осуществляется следующим образом.

Универсальное грузоподъемное устройство устанавливается под поднимаемым или наклоняемым грузом или крепится за перемещаемый, в любое направление, груз. Вращают рукояткой 11 или механизированным способом барабан лебедочного механизма 10 в направлении, указанном круговыми стрелками (рис. 9-15) при подъеме (отталкивании) и в обратную сторону при опускании (стягивании). При работе лебедочной системы 10 конец каната 13 полиспаста 9 наматывается на барабан - при этом полиспаст 9 сокращается, а конец каната 12 разматывается – при этом полиспаст 8 удлиняется. Таким образом, шарниры 4 и 5 начинают сближаться друг к другу и стержни 6 поворачиваются к вертикальной оси, одновременно, поднимаясь вверх и перемещая груз.

Перевод грузоподъемного устройства в исходное положение осуществляется в обратном порядке. С использованием универсального грузоподъемного устройства груз может быть перемещен как в прямом, так и в обратном направлениях [3,4].

В статическом положении устройство представляет собой единую шарнирно-стержневую систему, где стержни 6 центрально сжаты, а полиспасти 8 и 9 работают, попеременно, в зависимости от выполняемой операции, на растяжение. Все стержни являются частью единой шарнирно-стержневой системы, поэтому они используются не только как силовые элементы связи, но и как элементы подъемного механизма для выдвигания (выталкивания) и опускания (стягивания) самого устройства и груза.

Благодаря тому, что концы стержней стягиваются полиспастами, сами стержни нагружены центрально и отсутствуют изгибающие усилия и напряжения в них, что дает

возможность уменьшить металлоемкость и увеличить, значительно, несущую способность универсального грузоподъемного устройства.

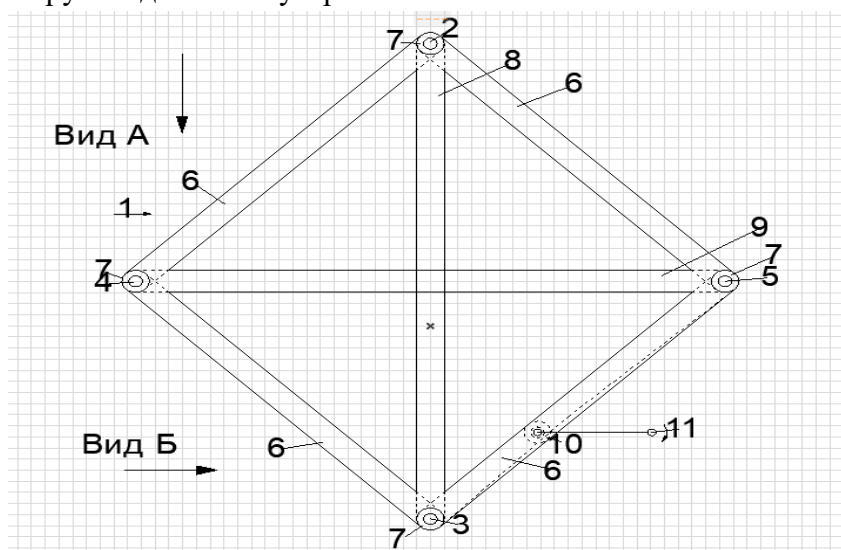


Рис. 9. Схема устройства

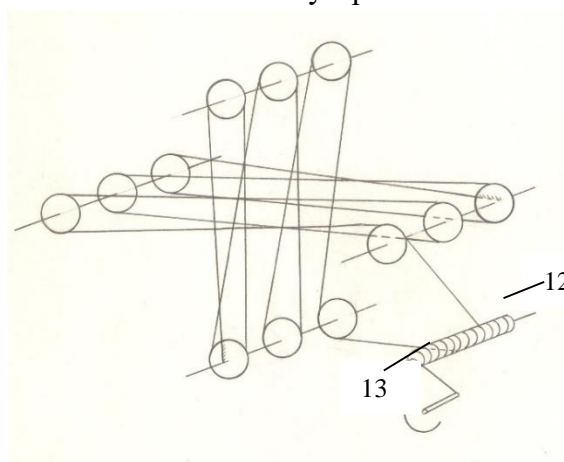


Рис. 10. Схема запаски полиспаста

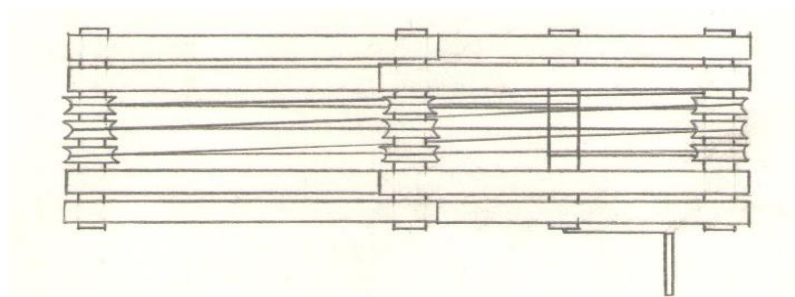


Рис. 11. Вид А и вид Б на рисунке 9





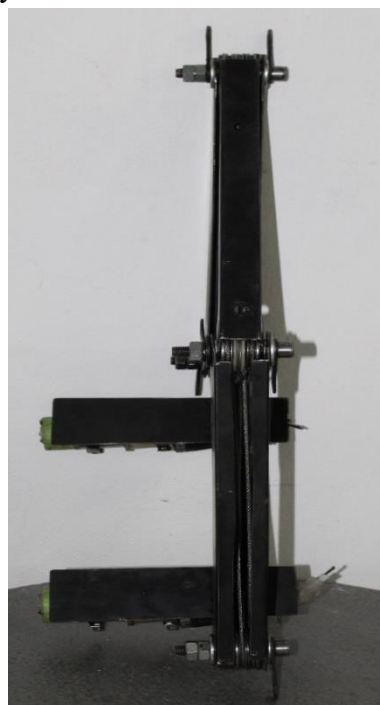
**Рис. 12.** Исходное положение



**Рис. 13.** Вид сбоку



**Рис. 14.** Выдвинутое положение



**Рис. 15.** Вид сбоку

Отечественные специалисты внесли существенный вклад в развитие технологии и создание новых технических средств для производства ремонтно-восстановительных работ. Однако не все изобретения, используемые на практике, отвечают требованиям строительной площадки при производстве ремонтно-реставрационных работ объектов культур-

ного наследия башенного типа. В связи с этим представляется целесообразным анализ существующих методов монтажа средств доступа к ремонтируемым конструкциям в аспекте надежности и безопасности и возможности использования этих методов при производстве ремонтно-реставрационных работ в стесненных условиях на труднодоступных площадках [5].

В большинстве случаев на практике при ремонте и восстановлении конструкций сталкиваются с необходимостью монтажа или демонтажа различных конструкций и средств доступа к конструкциям для оптимального производства работ в стесненных условиях. Из-за отсутствия приемлемых способов и средств строители-ремонтники применяют недостаточно эффективные инженерные решения. В этом смысле полезно изучение опыта производства механомонтажных работ применительно к данной задаче, а разработанные и предложенные в настоящей работе технические устройства являются наиболее приемлемыми для использования на практике ремонта и восстановления памятников истории и культуры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Батаева П.Д. Грузоподъемное устройство / Батаев Д.К.-С., Муртазаев С.-А.Ю., Озниева Д.Т. и [др.] // Патент № 2588414 РФ от 03.06.2016 г. 5 с.
2. Батаева П.Д. Универсальное грузоподъемное устройство / Батаев Д.К.-С., Муртазаев С.-А.Ю., Хасанов И., Айсханов С.К. и [др.] // Патент № 2019111569 РФ от 16.04.2019 г. 6 с.
3. Батаева П.Д. Каталог методов, способов и устройств для подъема и перемещения грузов в стесненных условиях / С.Г. Шеина // справочное издание. – Грозный: РПК «СПЕКТР», 2022. 23 с.
4. Батаева П.Д. Методы подъема и перемещения грузов в стесненных условиях / С.Г. Шеина, Д.К.-С. Батаев // коллективная монография. Грозный: РПК «СПЕКТР», 2022. 235 с.
5. Батаев Д.К.-С. Оценка и повышение уровня безопасности монтажа и демонтажа колонной аппаратуры в нефтегазовой промышленности. // Автореферат на соискание ученой степени канд. техн. наук. М.: МИНГ им. Губкина, 1988.
6. Баженов Ю.М. Материалы и технологии для восстановительных работ в строительстве / Д.К.-С. Батаев // коллективная монография. М.: «КОМТЕХ», 2000. 234 с.
7. Батаев Д.К.-С., Апкаров Ш.И., Эдилсултанова М.В. Улучшенные составы ремонтных бетонов на основе техногенного сырья // Сборник «Экология, здоровье и образование в XXI веке. Глобальная интеграция современных исследований и технологий. Материалы III Кавказского экологического форума». Грозный: Изд-во Чеченского государственного университета, 2017. С. 115-118.
8. Гумба Г.Д. Аланы, асы и дигоры по «Ашхарацуйцу» // Вестник Академии наук Абхазии. 2007. № 2. 225 с.
9. Mazaeva T.A. Chechen Medieval Towers-obelisks // To The Issue of Architectural Form Interpretation Rilem Bookseries. 2019. Т. 18. Pp. 225-233.
10. Мазаева Т.А. Каменные башни Чечни. К вопросу об интерпретации архитектурной формы // Сборник трудов Международной научно-исторической конференции им. академика Л. Блюментроста. Берлин: Wissenschaftliche Welt, 2014. С. 57-82.



#### REFERENCES

1. Bataeva P.D. Load-lifting device / Bataev D.K-S., Murtazaev S-A.Yu., Ozniev D.T. and [others] // Patent No. 2588414 of the Russian Federation of 06/03/2016. 5 p.
2. Bataeva P.D. Universal load-lifting device / Bataev D.K-S., Murtazaev S-A.Yu., Khasanov I., Aishanov S.K. and [others] // Patent No. 2019111569 of the Russian Federation dated April 16, 2019. 6 p.
3. Bataeva P.D. Catalog of methods, methods and devices for lifting and moving cargo in cramped conditions / S.G. Sheina // reference edition. - Grozny: RPK "SPEKTR", 2022. 23 p.
4. Bataeva P.D. Methods of lifting and moving cargo in cramped conditions / S.G. Sheina, D.K-S. Bataev // collective monograph. Grozny: RPK "SPEKTR", 2022. 235 p.
5. Bataev D.K-S. Evaluation and improvement of the safety level of installation and dismantling of column equipment in the oil and gas industry. // Abstract for the degree of Cand. tech. Sciences. M.: MING im. Gubkina, 1988.
6. Bazhenov Yu.M. Materials and technologies for restoration work in construction / D.K-S. Bataev // collective monograph. M.: "КОМТЕХ", 2000. 234 p.
7. Bataev D.K.S., Apkarov Sh.I., Edilsultanova M.V. Improved compositions of repair concretes based on technogenic raw materials // Collection "Ecology, health and education in the XXI century. Global integration of modern research and technology. Materials of the III Caucasian Ecological Forum". Grozny: Publishing House of the Chechen State University, 2017. Pp. 115-118.
8. Gumba G.D. Alans, Ases and Digors according to "Ashkharatsuyts" // Bulletin of the Academy of Sciences of Abkhazia. 2007. № 2. 225 p.
9. Mazaeva T.A. Chechen Medieval Towers-obelisks // To The Issue of Architectural Form Interpretation Rilem Bookseries. 2019. Vol. 18. Pp. 225-233.
10. Mazaeva T.A. Stone towers of Chechnya. On the question of the interpretation of the architectural form // Proceedings of the International Scientific and Historical Conference. Academician L. Blumentrost. Berlin: Wissenschaftliche Welt, 2014. Pp. 57-82.

УДК 550.8.05

DOI: 10.34824/VKNPIRAN.2022.10.2.007

## ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ

© Абубакарова Элиза Ахметовна (а), Алисултанова Иман Алиевна (b)

(а) Комплексный научно-исследовательский институт им.Х.И. Ибрагимова РАН, Российская Федерация, г. Грозный; отдел проблем топливно-энергетического комплекса, ведущий научный сотрудник  
Грозненский государственный нефтяной технический университет им. М.Д. Миллионщикова, Российская Федерация, г. Грозный; доцент кафедры «Прикладная геофизика и геоинформатика», eliza\_ggni@mail.ru

(b) Комплексный научно-исследовательский институт им.Х.И. Ибрагимова РАН, Российская Федерация, г. Грозный; отдел проблем топливно-энергетического комплекса, младший научный сотрудник, itsiman@mail.ru

**Аннотация.** В данной статье изложены преимущества современных компьютерных технологий интерпретации геолого-геофизической информации, одной из которых является компьютерная технология «Coscad 3D» базирующаяся на теории вероятности и математической статистике, позволяющая качественно обработать и визуализировать результаты интерпретации.

**Ключевые слова:** передовые технологии, геофизическая информация, цифровая база геофизических данных, «Coscad 3D», обработка, интерпретация.

## HI-TECH PROCESSING AND INTERPRETATION OF GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL DATA

© Abubakarova Eliza Akhmetovna (a), Alisultanova Iman Alievna (b)

(a) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; department of problems of the fuel and energy complex, leading researcher.

Grozny State Oil Technical University by Acad. M.D. Millionshikov, Russian Federation, Grozny; associate professor of the department «Applied Geophysics and Geoinformatics», eliza\_ggni@mail.ru

(b) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; department of problems of the fuel and energy complex, junior researcher, itsiman@mail.ru

**Abstract.** This article outlines the advantages of modern computer technologies for the interpretation of geological and geophysical information, one of which is the computer technology "Coscad 3D" based on probability theory and mathematical statistics, which allows to process and visualize the results of interpretation in a qualitative manner.

**Key words:** advanced technologies, geophysical information, digital geophysical data base, Coscad 3D, processing, interpretation.

**Введение.** Эффективность современного геологоразведочного производства во многом определяется степенью внедрения в процесс обработки и интерпретации геолого-геофизической информации передовых компьютерных технологий. Обработка и интерпретация геофизических данных с использованием современных компьютерных технологий - одна из задач, важность, которой в последние годы возросла, поскольку вся цифровая геофизическая информация обрабатывается передовыми технологиями, такими как «Coscad 3D», Gintel, Surfer, ГИС Integro, MapInfo и др. На сегодняшний день многие современные компьютерные технологии оснащены алгоритмами для обработки геофизической цифровой информации, базирующиеся на теории вероятности и математической статистике, позволяющие за кратчайшее время обработать большие объемы геоданных для решения различных геолого-геофизических задач [5].

**Основная часть.** В течение многих лет бумажные носители стандартно использовались для обработки и интерпретации геофизической информации. Таким образом, геолого-геофизические материалы организации занимали комнаты, заполняли картотечные шкафы, и поиск конкретного материала означал физический просмотр ящиков в надежде, что данные были помещены в нужное место и т.д.

Сегодня внедрение современных компьютерных технологий придает новое удобство не только для хранения и архивации любых типов данных, но и для реализации процессов обработки и интерпретации геофизических цифровых материалов для решения геолого-геофизических задач.

Во многих компаниях разных стран мира активно обсуждаются вопросы повышения качества обработки и интерпретации, имеющейся и поступающей геолого-геофизической информации на обработку передовыми технологиями. Спектр этих проблем не исчезает с арены научных и профессиональных обсуждений. Несмотря на то, что в последнее время развитие технологий сняло много вопросов, обеспечение надежности и качества результатов обработки продолжает оставаться проблемой.

Для предприятий, у которых имеется и поступает большой объем геоданных, применение компьютерных технологий и соответствующих алгоритмов позволяют сэкономить время обработки и получить в основном положительный результат при интерпретации больших объемов данных за кратчайшее время. Современные передовые технологии интерпретации геоданных существенно ускорили процесс обработки и интерпретации цифровой геоинформации, чем на бумажных и аналоговых носителях. Можно легко создавать резервные копии цифровых геофизических данных, что предотвращает потерю информации в случае непредвиденных ситуаций. Для предприятий, которым необходимо регулярно использовать архивные данные, возможность поиска в архивах дает возможность значительно сэкономить время поиска необходимых материалов и данных. Преимущества цифровой

обработки геофизической информации заключается не только в скорости обработки, качества визуализации результатов обработки по сравнению с обработкой, которая предшествовала до передовых технологий, но и экономия, освобождение места, которое использовалось для хранения бумажных документов и т.д. Обеспечение доступа в любое время и в любом месте – доступ к документам прост, быстр и доступен на любом расстоянии, в любое время и с любого устройства, повышение безопасности и разрешение доступа только авторизованным пользователям, чтобы обеспечить большую безопасность и улучшить контроль над конфиденциальными данными, снижение эксплуатационных расходов по сравнению с хранением бумажных носителей – электронные данные снижают эксплуатационные расходы благодаря более быстрому поиску и снижению риска потери, снижение операционного риска, риск потери данных в результате стихийных бедствий или других событий (например, пожара, кражи и наводнения) незначителен. Никогда не ясно, когда архивированные бумажные носители геолого-геофизических данных, понадобятся и для каких целей, поэтому сотрудники организации и предприятий, работающие с геоданными должны, были максимизировать свои шансы на поиск информации. На сегодняшний день не только поиск, хранение, управление документами, но и интерпретации геолого-геофизической информации не составляет больших усилий независимо от того, насколько большой становится база геоданных. Кроме того, цифровые геолого-геофизические материалы можно немедленно отправить по электронной почте в любую точку мира по запросу. В эпоху, когда организации становятся все более глобальными, простой обмен файлами является высокоприоритетной функцией.

Поскольку организации все чаще используют цифровые данные во всех сферах своей деятельности, хранение и архивирование информации в цифровом виде стало более естественным. В то время как от некоторых организаций может потребоваться хранение физических архивов в целях соблюдения требований законодательства, электронные архивы заявляют, что они являются практическим выбором для повседневного использования. Использование цифровых геоданных позволяет организациям напрямую ориентироваться на будущее и возможность поиска. Независимо от того, были ли документы созданы в цифровом формате или взяты из бумажных файлов, они будут процветать в специально разработанном цифровом архиве. Оцифрованные архивы документов, естественно, гораздо легче хранить – то, что раньше занимало целый сейф, может поместиться на одном маленьком диске.

*Общие сведения о программе «Коскад 3D».* Программа «Коскад 3D» относится к одной из передовых технологий статистического и спектрально-корреляционного анализа геоданных «Коскад 3D» предназначенную для обработки и интерпретации геофизической информации, организованной в одномерные, двумерные и трехмерные регулярные сети, методами вероятностно-статистического подхода.

В основе компьютерной технологии лежат работы А.А. Никитина, А.В. Петрова, Г.В. Демуры, В.И. Аронова, С.А. Серкерова, Д.А. Родионова, И.И. Приезжева, и других, в которых впервые был обозначен спектр оригинальных интерпретационных задач, решаемых с помощью методов вероятностно-статистического подхода [2].

Оригинальная база данных комплекса позволяет эффективно работать с цифровой пространственно распределенной информацией, организованной в трехмерные, регуляр-

ные сети. Сервисные функции базы данных обеспечивают обмен информацией между различными обрабатывающими системами, позволяют фрагментировать, объединять и дополнять сети, восполнять отсутствующие в сетях значения, решать задачи интерполяции и экстраполяции геополей, осуществлять различные алгебраические преобразования над признаками и т.д. Функциональное наполнение комплекса «Коскад 3D» позволяет на современном уровне провести полный спектрально-корреляционный, статистический и градиентный анализ геоданных, выполнить расчет спектров Фурье, различных корреляционных функций и градиентных характеристик геополей, получить спектральные оценки геополей с использованием аппарата вейвлет-анализа. Алгоритмы статистического, корреляционного, взаимно-корреляционного и градиентного зондирования ориентированы на изучение изменения статистических и корреляционных характеристик поля с глубиной [4].

Оригинальная технология скользящего окна «живой» формы позволяет оценивать параметры и геометрию гравимагнитных аномалиеобразующих объектов в условиях минимума априорной информации о их распределении и оценивать качество полученных решений на основе 2D, 3D прямых задач гравимагнитометрии.

*Структура и основные принципы компьютерной технологии «Коскад 3D».*

Все программы комплекса спектрально-корреляционного анализа данных «Коскад 3D» разделены на шесть разделов: сервис, графика, статистика, фильтрация, обнаружение и комплекс. В названии каждого из разделов содержится информация о характере задач, решаемых с помощью, входящих в него модулей:

*Сервис.* Программы данного раздела предназначены для выполнения стандартных функций системы управления базой данных. С их помощью осуществляется ввод/вывод содержательной информации, объединение и фрагментация сетей, восполнение отсутствующих в отдельных точках наблюдения значений признака, интерполяция сетей, различные преобразования с данными и т.д.

*Графика.* Комплекс спектрально-корреляционного анализа данных «Коскад 3D» оснащен удобным графическим интерфейсом, позволяющим оперативно просматривать одномерную, двумерную и трехмерную информацию из базы данных на экране дисплея в виде растровых карт, отдельных графиков, карт графиков и т.д. Кроме программ визуализации в состав графического блока входят программа для решения обратной задачи гравии-магнитометрии.

*Статистика.* Программы данного раздела предназначены для расчета статистических, спектральных и корреляционных характеристик геополей. Анализ этих характеристик позволяет получить дополнительную, полезную информацию об исследуемом поле и правильно выбрать граф его дальнейшей обработки. Программы, входящие в группу «Зондирование» и «Оценка параметров аномалиеобразующих объектов» позволяют оценить параметры аномалиеобразующих объектов статистическими методами [1,3].

*Фильтрация.* В программах данного раздела комплекса реализованы наиболее распространенные в разведочной геофизике линейные оптимальные фильтры, позволяющие решать задачи разложения поля на составляющие, исключения тренда, оценки формы слабых аномалий. Особый интерес представляют уникальные адаптивные фильтры, позволяющие корректно обрабатывать нестационарные по спектрально-корреляционным характеристикам геофизические поля.

**Обнаружение.** С помощью программ данного раздела решается задача обнаружения слабых аномалий, соизмеримых по амплитуде с уровнем помех, линейной и изометричной формы, по одному или нескольким признакам.

**Комплекс.** Использование программ этого раздела позволяет решать задачи разбиения анализируемой площади на однородные области (классы) с равными средними значениями признаков, распознавания комплексных аномалий по эталонной аномалии. Кроме этого возможно проведение компонентного анализа многопризнаковых данных.

Для программ этой группы в качестве входной информации могут быть использованы значения различных геолого-геофизических признаков и их производных, полученных с помощью программ из других разделов комплекса.

К основным принципам компьютерной технологии «**Коскад 3D**» относятся:

-доступность широкого круга различной степени подготовленности пользователей к сложным методам обработки геоданных, которая достигается не путем упрощения алгоритмической реализации того или иного метода, а путем предоставления режима корректной автоматической оценки основных параметров конкретного алгоритма;

-возможность корректного использования любого алгоритма в условиях минимума информации, необходимой для реализации того или иного метода обработки;

-реальность временных параметров всех вычислительных алгоритмов при использовании их на широко распространенных современных компьютерах;

-максимально возможная независимость программного обеспечения в целом от конкретной операционной системы;

-универсальность доступа к содержательной информации всеми модулями компьютерной системы.

Невозможно сказать, в каком далеком будущем или где в мире организации потребуется доступ к своим данным, материалы должны быть функциональными частями организации, готовыми предоставить данные в любой момент, независимо от того, сколько времени прошло.

**Заключение.** Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что переход предприятий и организаций на цифровую обработку геолого-геофизических данных позволил выйти на уровень качества не только интерпретации, но и визуализации результатов, экономии времени, которое позволяет достичь больших результатов в решении геолого-геофизических задач. Переход на цифровую обработку и интерпретацию геолого-геофизической информации существенно ускорил процесс обработки, качество интерпретации и отображение результатов в виде карт, графиков и др.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абубакарова Э.А. Расчеты статистических характеристик геофизических полей в окне живой формы в программном комплексе «Коскад 3D». В сборнике: Наука и образование в Чеченской республике: состояние и перспективы развития. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 10-летию со дня основания КНИИ РАН. Ответственный редактор: Батаев Дена Карим-Султанович. 2011. С. 280-282.
2. Никитин А.А., Петров А.В. Теоретические основы обработки геофизической информации: учебное пособие. М.: РГГРУ, 2008. 112 с.

3. Абубакарова Э.А., Гацаева С.С. Статистический анализ гравитационного поля Терско-Каспийского прогиба // Межрегиональный Пагуошский симпозиум «Наука и высшая школа Чеченской Республики: перспективы развития межрегионального и международного научно-технического сотрудничества». Тезисы докладов. Грозный: Академия наук Чеченской Республики, 2010. С. 257-259.
4. Петров А.В. Теоретические основы обработки геофизической данных: учебное пособие. М.: РГГРУ, 2004. 51 с.
5. Петров А.В., Трусов А.А. Компьютерная технология статистического и спектрально-корреляционного анализа трехмерной геоинформации // Геофизика. М.: ЕАГО, 2000. № 4. С. 29-33.

#### REFERENCES

1. Abubakarova E.A. Calculations of statistical characteristics of geophysical fields in the live form window in the Coskad 3D software package. In the collection: Science and education in the Chechen Republic: state and development prospects. Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference dedicated to the 10th anniversary of the founding of the KNII RAS. Managing editor: Bataev Dena Karim-Sultanovich. 2011. Pp. 280-282.
2. Nikitin A.A., Petrov A.V. Theoretical foundations of geophysical information processing: textbook. M.: RGGRU, 2008. 112 p.
3. Abubakarova E.A., Gatsaeva S.S. Statistical analysis of the gravitational field of the Terek-Caspian trough // Interregional Pugwash Symposium "Science and Higher School of the Chechen Republic: Prospects for the Development of Interregional and International Scientific and Technical Cooperation". Abstracts of reports. Groz-ny: Academy of Sciences of the Chechen Republic, 2010. Pp. 257-259.
4. Petrov A.V. Theoretical Foundations of Geophysical Data Processing: Study Guide. M.: RGGRU, 2004. 51 p.
5. Petrov A.V., Trusov A.A. Computer technology for statistical and spectral-correlation analysis of three-dimensional geoinformation // Geofizika. M.: EAGO, 2000. № 4. Pp. 29-33.

## **ТЕХНОГЕННЫЕ ЗАЛЕЖИ НЕФТЕПРОДУКТОВ В ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЕ Г. ГРОЗНЫЙ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ**

© **Усманов Айнди Хамазатович (а), Гайрабеков Умар Ташадиевич (b), Даукаев Арун Абалханович (с), Узденов Унук Бекирович (d)**

(a) Академия наук Чеченской Республики, Российская Федерация, г. Грозный; Институт природных ресурсов.

(b) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный; Институт природных ресурсов, д.г.н

(c) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный; Отдел проблем ТЭ, д.г.-м.н.,  
daykaev@mail.ru

(d) Карачаево-Черкесский государственный университет им.У.Д. Бербекова, Российская Федерация, г. Карачаевск; кафедра биологии и химии, к.б.н

**Аннотация.** Статья посвящена истории и современному состоянию проблемы загрязнения геологической среды, и образованию техногенных залежей нефтепродуктов на территории г. Грозный в связи с функционированием нефтегазовой отрасли. В качестве объектов исследования рассматриваются подземные воды и породы зоны аэрации. Применяются общепринятые методики и передовые научные исследования. Проведен анализ загрязненности нефтепродуктами пород и подземных вод в районе и воздействия нефтяного комплекса на геологическую среду г. Грозный. В краткой форме даны геологическое описание района исследования и характеристика двух крупных месторождений нефти и газа – Октябрьского и Старогрозненского, расположенных в пределах Сунженской антиклинальной зоны.

**Ключевые слова:** залежь, переработка, добыча, запасы, ресурсы, загрязнение, скопление, нефтепродукты, техногенные «линзы».

## **TECHNOGENIC DEPOSITS OF OIL PRODUCTS IN THE GEOLOGICAL ENVIRONMENT OF THE CITY OF GROZNY: PAST AND PRESENT**

© **Usmanov Aindi Khamazatovich (a), Gairabekov Umar Tashadievich (b), Daukaev Arun Abalkhanovich (c), Uzdenov Unukh Bekirovich (d)**

(a) Academy of Sciences of the Chechen Republic, Russian Federation, Grozny; Institute of Natural Resources.

(b) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; Institute of Natural Resources, Ph.D.



(c) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; Department of TE problems, Doctor of Geology and Mathematics, daykaev@mail.ru

(d) Karachay-Cherkess State University named after U.D. Berbekova, Russian Federation, Grozny; Department of Biology and Chemistry, PhD

**Abstract.** The article is devoted to the history and current state of the problem of pollution of the geological environment and the formation of technogenic deposits of oil products in the territory of Grozny in connection with the functioning of the oil and gas industry. Groundwater and rocks of the aeration zone are considered as objects of study. Conventional methodologies and cutting-edge scientific research are applied. The analysis of oil contamination of rocks and groundwater in the area and the impact of the oil complex on the geological environment of the city of Grozny was carried out. Briefly, a geological description of the study area and a description of two large oil and gas fields, Oktyabrsky and Starogroznsky, located within the Sunzha anticline zone, are given.

**Key words:** deposit, processing, production, reserves, resources, pollution, accumulation, oil products, man-made "lenses".

**Введение.** В современном мире перспективы социально-экономического развития региона определяются наличием углеводородных ресурсов, которые благодаря своим природным свойствам приобрели огромную промышленную и экономическую ценность. Вместе с тем, нефть и продукты её переработки стали одними из крупнейших загрязнителей природной среды и их воздействие на компоненты окружающей среды приобретает масштабный характер.

Ежегодно из недр Земли добывается более 4 млрд. т нефти и 3 трлн. м<sup>3</sup> природного газа. Увеличение темпов добычи, переработки, хранения и транспортировки нефти породили массу геологических проблем, решение которых требуют постоянного мониторинга всех компонентов природной среды и поиска эффективных путей решения экологических проблем в нефтедобывающих регионах. На территории России по степени освоённости выделяются три группы регионов: начальной, средней и поздней стадий освоённости сырьевой базы. Северный Кавказ вместе территорией ЧР, находится в группе регионов поздней стадии освоения. Во всех нефтедобывающих регионах РФ проводятся исследования с применением современных геолого-геофизических и геохимических методов. Однако, в силу известных причин, эти исследования на территории г. Грозный были несистемными, часто прерывались и откладывались надолго. Полученные результаты не всегда подвергались системному анализу и обобщению. В этой связи анализ исследований техногенного загрязнения геологической среды представляет значительный научный и практический интерес.

**Цель данной статьи** – анализ исторических аспектов современного состояния проблемы загрязнения геологической среды г. Грозного нефтью и нефтепродуктами и формирования техногенных залежей углеводородов на поверхности грунтовых вод для выработки практических рекомендаций по экологической реабилитации почвогрунтов и подземных вод г. Грозный, загрязнённых нефтью и нефтепродуктами

**Основная часть.** Рассматриваемая территория относится к одному из старейших регионов мира по нефтедобыче и переработке нефти. Загрязнение геологической среды г. Грозного нефтью и нефтепродуктами началось практически с момента зарождения нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности республики [13]. Нефтепромышленное производство, связанное с добычей, переработкой, хранением и транспортировкой, нефти и нефтепродуктов, сопровождается возникновением зоны загрязнения грунтов и подземных вод углеводородами нефтяного ряда. Состояние геологической среды относительно сформировавшегося загрязнения может оставаться не заметным и проявляться лишь тогда, когда достигнет критического уровня, обнаруживаясь в виде прямого загрязнения питьевых водозаборов и поверхностных вод. Своевременное обнаружения такого загрязнения, и оценка его экологической опасности необходимое условие для нефтедобывающих компаний весьма актуально.

Загрязнение почвогрунтов и подземных вод нефтью и нефтепродуктами стало серьезной экологической проблемой во многих нефтедобывающих районах России. Особое место в этом ряду занимает г. Грозный, на территории которого длительное время функционировало нефтепромышленное производство. Нефтедобывающие и нефтеперерабатывающие предприятия в основном были концентрированы в районе г. Грозный. Загрязнение геологической среды г. Грозного и формирование техногенных залежей углеводородов происходило за счет сброса нефтеперегонными заводами легких фракций в поглотительные колодцы, на начальном этапе добычи нефти, аварийных и технологических утечек на объектах переработки и транспорта нефти, разлива нефти и нефтепродуктов на поверхности из магистральных трубопроводов, подъездных путей железнодорожных станций, а также, так называемого озерного хранения добываемой нефти и последующей фильтрации ее в водоносные горизонты [7; 13].

В первые годы промышленной добычи нефти большая часть добываемой продукции не использовалась, а ее фракции при хранении в земляных амбарах и перекачке по земляным каналам терялись. Нарушались основные правила горного надзора и минимальные условия охраны недр. Анализируя период нефтедобычи в грозненском районе в 20–30 гг. в работе [7] отмечается, что в 1930 г. директивными органами было принято ничем не обоснованное решение увеличить добычу нефти до 15 млн. т. в год. В 1931 г. было добыто 8 млн. т. нефти. Значительная часть добываемой нефти (более 10%), хранящаяся в открытых амбарах, просачивалась в грунты достигало

В 1950-е гг. в г. Грозном была создана нефтехимическая промышленность, начато строительство нефтехимического комбината. В 1970–1980 гг. объем переработки нефти устойчиво держался на отметке 20 млн. т. в год. А ПО «Грознефтеоргсинтез» давало около 50 наименований товарных топлив, масел, продуктов нефтехимического синтеза [1].

Несмотря на интенсивную добычу и переработку нефти, экологическим проблемам не уделялось должное внимание. Об этом свидетельствует то, что первые работы по оконтуриванию техногенных линз нефтепродуктов были начаты только в 1966 г. В 1991–1993 годах эти исследования были продолжены. Однако начавшиеся военные действия на территории Чеченской Республики прервали начатые исследования и только через 14 лет – в 2007–2008 гг. – удалось их продолжить. При этом получены результаты, требующие объективного анализа [2; 3; 4; 6]. Новый этап загрязнения геологической среды территории ЧР, связанный с колодезной добычей и переработкой нефти на мини-установках, размещенных

на ограниченной территории вблизи населенных пунктов, преимущественно в районе г. Грозный, начался в 1990-х гг.

Имеющиеся данные получены различными источниками, не подвергнуты критическому анализу и на их основе не сделаны конкретные выводы.

Исходя из этого, в работе сделана попытка собрать существующие результаты поисковых работ 1991–1993, 2007–2008 годы за различные периоды и сделать соответствующие выводы.

#### *Геологическая характеристика района исследования*

В тектоническом отношении г. Грозный располагается в восточной части Сунженской антиклинальной зоны, представленной в основном Старогрозненской и Октябрьской складками.

В ядрах и на крыльях антиклиналей на поверхность выходят верхнемиоценовые, плиоценовые и эоплейстоценовые отложения. Они представлены, в основном, отложениями акчагыла (Ng a) и апшерона (Ng ap). Акчагылские отложения сложены серыми известковыми глинами с прослоями песчаников и известняков – ракушников и песчанистыми. Мощность отложения акчагылского яруса составляет 250–370 м. Апшерон сложен песчаниками, глинами, суглинками и гравийно-галечниковыми отложениями.

Проблема формирования техногенных залежей нефтепродуктов на территории г. Грозного и его окрестностей связана в основном с освоением двух крупных месторождений нефти и газа –

Октябрьского и Старогрозненского, расположенных в пределах Сунженской антиклинальной зоны, на которые приходилась более половины всего объема добычи нефти в Республике. Также нефтезагрязнению геологической среды в районе г. Грозный способствовало функционирование здесь крупных нефтеперерабатывающих заводов, где в отдельные периоды перерабатывалась до 15-20 млн нефти. Залежи нефти и газа упомянутых месторождений, связаны с многочисленными песчаными пластами караган-чокракских отложений, терригенными и карбонатными породами

нижнего мела и верхнего мела. В тектоническом плане углеводородные залежи приурочены к антиклиналям, осложненным многочисленными разрывными нарушениями.

Октябрьское месторождение расположено в юго-восточной части, г. Грозного, занимая в геоморфологическом плане хребет Сюир-Корт. выработанности которых составляет более 98 %. Тектоническое строение Октябрьской площади описано во многих опубликованных и фондовых работах. В миоценовых отложениях залежи нефти промышленного значения связаны с песчаными пластами I, II, III, IV-VII, VIII, X, XI-XIV) карагана и XV, XVI, XVIII –XXII чокрака. Режим залежей водонапорный. Выработанность миоценовых залежей месторождения составляет более 97%. В 1966 г. была открыта залежь нефти в верхнемеловых отложениях, а в 1970-х гг. в аптских отложениях.

Старогрозненское месторождение расположено в северо-западной части г.Грозный. Залежи нефти и газа в миоценовом комплексе связаны песчаными пластами (2в,3в, I-XII, XIV- XVI пласты) надвинутого, поднадвигового крыльев и Ташкалинского участка. Залежи УВ характеризуются разными режимами с преобладанием водонапорного. Выработанность миоценовых залежей месторождения составляет более 95%. Промышленные притоки

нефти из карбонатных пород верхнего мела были получены в 1963 г., а из терригенных пород нижнего мела в 1973 г.

*Анализ результатов выполненных исследований по оценке воздействия нефтяного комплекса на геологическую среду г. Грозный*

Основными компонентами природной среды, подвергающиеся к загрязнению при бурении, добыче и переработке нефти являются поверхностные и подземные воды и почвогрунты. Выделяются макрокомпонентный, микрокомпонентный и углеводородные загрязнители природной среды. Макрокомпонентный загрязнитель, повышая минерализацию приводит к засолению почв и грунтовых вод. Макрокомпоненты включают в себе химические элементы и их соединения, определяющие, в целом, химический тип и свойства воды. Микрокомпонентный загрязнитель (тяжелые металлы и др.) относится к наиболее опасным для живых организмов. Углеводородные загрязнители характеризуются значительно большей миграционной способностью по сравнению с другими, что является причиной более масштабного воздействия их на геологическую среду. В результате функционирования в длительное время в данном районе предприятий нефтедобычи (Старогрозненское и Октябрьское нефтегазодобывающие управления), бурения (Старогрозненское и Октябрьское управления буровых работ) и нефтеперерабатывающих заводов значительное количество нефтепродуктов скапливалось в зоне аэрации, образовало на поверхности грунтовых вод плавающие линзы, частично растворяющиеся в подземных водах. По характеру и масштабу источников загрязнения исследуемый район относится к очаговому типу, для которого характерна большая площадь, насыщенность нефтепродуктов как с поверхности, так и в разрезе, разнообразие гидрогеологических условий. К ним относятся нефтеперерабатывающие заводы, резервуарные парки, базы ГСМ. Утерянные нефтепродукты в результате технологических и аварийных утечек просачиваются в землю через породы зоны аэрации, формируя разные виды загрязнения: загрязнения почвогрунтов; загрязнение грунтов зоны аэрации; загрязнение горизонта грунтовых вод. Плавающая линза нефтепродуктов формируется на поверхности грунтовых вод. Ее форма, размеры, объем и трансформация во времени и пространстве зависят от технических характеристик объекта и геолого-гидрогеологических условий территории.

Основными формами нахождения нефтепродуктов в зоне полного насыщения являются: жидкие нефтепродукты; водно-эмульсионные формы в прикантактной зоне грунтовых вод и линзы нефтепродуктов; водорастворенные формы углеводородов в грунтовых водах. Плавающая линза нефтепродуктов формируется на поверхности грунтовых вод. Ее форма, размеры, объем и трансформация во времени и пространстве зависят от технических характеристик объекта и геолого-гидрогеологических условий территории. Технические характеристики определяют общий объем загрязнения, состав нефтепродуктов и их физические свойства, распределение источников утечек по площади объекта (резервуары, эстакады и пр.). Геолого-гидрогеологические условия тоже влияют на формирование и развитие нефтепродуктового загрязнения геологической среды, (строение зоны аэрации).

Первичное загрязнение пород зоны аэрации происходит непосредственно в процессе инфильтрации утерянных нефтепродуктов вниз по разрезу. В зависимости от строения и мощности зоны аэрации возможны следующие варианты:

- Зона аэрации сложена однородными хорошо проницаемыми породами. В этом случае загрязнение происходит непосредственно под объектами, где происходит утечка нефтепродуктов.

Распределение по горизонтали нефтепродуктов не происходит.

- Зона сложена однородными слабопроницаемыми породами, в этом случае проникновение утерянных нефтепродуктов происходит медленно. При этом, уровня грунтовых вод достигают только легкие нефтепродукты.

- Зона сложена неоднородными в разрезе породами. В этом случае распространение загрязнения по горизонтали от первичного источника происходит внутри зоны аэрации.

В западной части Заводского района г. Грозного развиты преимущественно глинистые породы апшеронского и акчагыльского возраста, не способствующие загрязнению подземных вод нефтепродуктами и другими загрязняющими веществами. В восточной части апшеронские отложения погружаются под толщу высокопроницаемых четвертичных отложений, вследствие чего создаются благоприятные условия для накопления нефтепродуктов в грунтах и загрязнения ими подземных вод, которые разгружаются по склонам в р. Сунжа [11].

Работы были прерваны из-за военных действий 1994 г. В этот период район техногенной линзы был предоставлен различным частным лицам и компаниям и извлечение техногенного нефтепродукта шло бессистемно, хаотично и варварскими методами – рытье глубоких траншей, вскрытие разреза на больших отрезках глубокими рвами, при полном отсутствии систем наблюдения за «поведением» линз нефтепродуктов. Многочисленные колодцы для добычи УВ-сырья(конденсата) в пределах г. Грозный находились в п.п. Мичурина, Войкова, по ул.Садовой (Бароновка) и других местах [4; 9; 10].

В 1991–1993 гг. здесь были начаты работы по изучению техногенных залежей нефтепродуктов. Советско-Германским СП «ЭПЕК» был создан и функционировал два года полигон опытно-промышленной откачки нефтепродуктов из техногенных линз [14]. К концу 1993 г. были получены результаты, позволяющие судить о действенности выполняемых работ (наблюдательные скважины позволяли судить о начале изменения внешних границ залежи) [3]. По имеющимся фондовым материалам в рассматриваемом районе выделялись 3 участка наличия нефтепродуктов, или как их называли «линзы» на грунтовых водах с запасами по разным источникам от нескольких сот тыс. до 1,5-2 млн. т. углеводородов [8]. С учетом остроты проблемы нефтезагрязнения природной среды Заводского района г. Грозного, в соответствии задания Федерального агентства по недропользованию от 04.12.2006 г. №1116 ОАО «Геосинтез» работы были продолжены, с разработкой специальной программы «По выявлению и оконтуриванию площадей техногенных подземных линз нефтепродуктов в районе г. Грозного и оценке их запасов». Работы проводились с использованием комплекса методов, включающим георадарную и газовую съемки, геохимическое опробования вод, бурение и др. В результате исследований были выявлены и оконтурены аномальные площади, интерпретированные как зоны максимального загрязнения подземных вод нефтепродуктами. С учетом полученных данных была построена прогнозная фотосхема перспективных участков для проведения буровых работ [12].

В 2007–2008 гг. было пробурено 50 скважин по 50 метров глубиной [4,6]. Анализ результатов бурения скважин на левобережье р. Сунжа показал, что на исследуемой терри-

тории отсутствует существовавшая ранее техногенная линза на грунтовых водах, а присутствует остаточное загрязнение (не получен приток нефтепродуктов в пробуренных скважинах). Продукты загрязнения являются результатом выработки имевшихся нефтепродуктов за прошедшие 20 лет (незаконными и бесконтрольными кустарными разработками в районе проведения работ) и возможного миграционного исхода остаточной «линзы» в направлении Старо–Сунженского водозабора г. Грозного.

**Выводы.** Таким образом, исторический анализ освоения месторождений нефти и загрязнения геологической среды позволил в достаточной степени изучить проблему формирования техногенных залежей УВ, плавающих на поверхности грунтовых вод г. Грозного. Установлена приуроченность площадей техногенных поземных линз УВ к району концентрации объектов нефтепромышленного производства. Проведено их картографирование с оценкой запасов нефтепродуктов. Характер распределения углеводородов в геологической среде, как по площади, так и в разрезе определяется, в первую очередь, литологической неоднородностью геологического разреза. Основными причинами загрязнения геологической среды углеводородами являются низкий уровень технологических процессов в условиях многолетней эксплуатации объектов нефтепромышленного производства и особенности геолого-геоморфологических и гидрогеологических условий г. Грозного.

В целях решения геоэкологических проблем, обусловленных распространением техногенных нефтяных залежей на территории г. Грозный, рекомендуется проведение следующих мероприятий:

- проведение опытно-методических работ для определения рационального комплекса инженерно–геологических исследований;
- изучение параметров пространственно-временного состояния техногенных залежей нефтепродуктов комплексом геофизических методов– электроразведка, сейсморазведка и ГИС (геофизическое исследование скважин).
- разработать оптимальную сеть размещения инженерных скважин с целью изучения состояния техногенных залежей нефтепродуктов на территории г. Грозный и в его окрестностях; - провести дополнительные исследования в районе Старосунженского водозабора и пос. Мичурина;
- осуществлять регулярный мониторинг миграции техногенных залежей на территории г. Грозный и в его окрестностях;
- разработать базу данных о состоянии техногенных залежей с использованием геоинформационных систем.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмадова Х.Х., Махмудова Л.Ш., Мусаева М.А. Грозненские техногенные залежи углеводородов: история, добыча, переработка, экологические проблемы // В мире научных открытий. 2013. №11(37). С. 258-283.
2. Гайрабеков У.Т. Геоэкологические проблемы г. Грозного в связи с функционированием нефтекомплекса // Экология урбанизированных территорий. 2006. №3. С. 56-60.
3. Гайрабеков У.Т. История изученности вопроса нефтепродуктового загрязнения территории г. Грозного // Естественные и технические науки. 2010. № 5. С. 114-117.

4. Гайрабеков У.Т., Дадашев Р.Х., Усманов А.Х. Геоэкологическая оценка воздействия техногенных залежей нефтепродуктов на геологическую среду г. Грозный // Естественные и технические науки. 2009а. №2. С. 241-244.
5. Гайрабеков У.Т., Дадашев Р.Х., Усманов А.Х. Современное состояние проблемы техногенного загрязнения нефтепродуктами территории г. Грозный // Докл. Адыгской (Черкесской) межд. акад. наук. 2009б. №1. С. 132-137.
6. Дадашев Р.Х., Гайрабеков У.Т., Усманов А.Х. Экологические проблемы техногенных залежей нефтепродуктов на территории г. Грозный: история и современность // Экологическая ситуация на Северном Кавказе: проблемы и пути их решения: Материалы всерос. науч.-практ. конф. Грозный, 2008. С. 278-286.
7. Джафаров К.И., Джафаров В.К. История Грозненских нефтепромыслов: Учебное пособие. М.: ООО Газойл–пресс, 2010. 384 с.
8. Добыча полезных ископаемых и геологические проблемы 20-столетия / Даукаев А.А., Гацаева Л.С., Гагаева З.Ш., Собисевич А.В. // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6.
9. Керимов И.А., Даукаев А.А., Уздиева Н.С. Исследование загрязнения геосферы нефтяными углеводородами // Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа. Материалы Всероссийской научно-технической конференции. Грозный: Академия наук Чеченской Республики, 2011. С. 440-442.
10. Керимов И.А., Уздиева Н.С., Даукаев А.А. Оценка загрязнения Чеченской Республики нефтяными углеводородами // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Наука, образование и производства». Грозный: ГГНИ, 2006. С. 12-15.
11. Оценка состояния загрязнения подземных вод нефтепродуктами на территории г. Грозный и его возможного влияния на водозаборы хозяйственно-питьевых вод / Б.В. Боровский, Л.В. Боровский, А.А. Щипанский и др. М.: ГИДЭК, 1995.
12. Работы по выявлению и оконтуриванию площадей техногенных подземных линз нефтепродуктов в районе г. Грозный и оценка их запасов / Е.В. Барсукова, С.В. Галавунин, Г.Л. Воровский и др. Отчет о НИР. М.: ОАО «Геосинтез», 2008. 238 с.
13. Развитие нефтяного комплекса Чеченской Республики и проблемы загрязнения геологической среды / У.Т. Гайрабеков, Р.Х. Дадашев, И.А. Керимов и др. // История науки и техники. 2012. №7. С. 40-44
14. Усманов А.Х., Гайрабеков У.Т., Даукаев А.А. К проблеме обеспечения экологической безопасности на территории г. Грозный в связи с функционированием нефтяного комплекса // Экология урбанизированных территорий, № 2, 2013. С. 60-63.

#### REFERENCES

1. Akhmadova Kh.Kh., Makhmudova L.Sh., Musaeva M.A. Grozny technogenic deposits of hydrocarbons: history, production, processing, environmental problems // In the world of scientific discoveries. 2013. № 11(37). Pp. 258-283.
2. Gairabekov U.T. Geoecological problems of the city of Grozny in connection with the functioning of the oil complex // Ecology of urbanized territories. 2006. No. 3. pp. 56-60.
3. Gairabekov U.T. The history of the study of the issue of oil pollution of the territory of the city of Grozny // Natural and technical sciences. 2010. № 5. Pp. 114-117.

4. Gairabekov U.T., Dadashev R.Kh., Usmanov A.Kh. Geocological assessment of the impact of technogenic deposits of oil products on the geological environment of the city of Grozny // Natural and technical sciences. 2009a. № 2. Pp. 241-244.
5. Gairabekov U.T., Dadashev R.Kh., Usmanov A.Kh. The current state of the problem of technogenic pollution of the territory of Grozny by oil products // Dokl. Adyghe (Circassian) intl. acad. Sciences. 2009b. № 1. Pp. 132-137.
6. Dadashev R.Kh., Gairabekov U.T., Usmanov A.Kh. Ecological problems of technogenic deposits of oil products in the territory of Grozny: history and modernity // Ecological situation in the North Caucasus: problems and ways to solve them: Materials of the All-Russian Society. scientific-practical. conf. Grozny, 2008. Pp. 278-286.
7. Jafarov K.I., Jafarov V.K. History of the Grozny oil fields: Textbook. M.: LLC Gasoilpress, 2010. 384 p.
8. Mining and geological problems of the 20th century / Daukaev A.A., Gatsaeva L.S., Gargaeva Z.Sh., Sobisevich A.V. // Modern problems of science and education. 2014. № 6.
9. Kerimov I.A., Daukaev A.A., Uzdieva N.S. Study of pollution of the geosphere by petroleum hydrocarbons // Modern problems of geology, geophysics and geoecology of the North Caucasus. Proceedings of the All-Russian Scientific and Technical Conference. Grozny: Academy of Sciences of the Chechen Republic, 2011. Pp. 440-442.
10. Kerimov I.A., Uzdieva N.S., Daukaev A.A. Assessment of pollution of the Chechen Republic by petroleum hydrocarbons // Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference "Science, Education and Production". Grozny: GGNI, 2006. Pp. 12-15.
11. Assessment of the state of pollution of groundwater by oil products in the territory of Grozny and its possible impact on water intakes of domestic and drinking water / B.V. Borevsky, L.V. Borevsky, A.A. Shchipansky and others. M.: GIDEK, 1995.
12. Works on identifying and contouring the areas of technogenic underground lenses of oil products in the area of Grozny and assessing their reserves / E.V. Barsukova, S.V. Galavunin, G.L. Vorovsky et al. Research report. M.: JSC "Geosintez", 2008. 238 p.
13. Development of the oil complex of the Chechen Republic and problems of pollution of the geological environment / U.T. Gairabekov, R.Kh. Dadashev, I.A. Kerimov and others // History of science and technology. 2012. № 7. Pp. 40-44.
14. Usmanov A.Kh., Gairabekov U.T., Daukaev A.A. To the problem of ensuring environmental safety on the territory of Grozny in connection with the functioning of the oil complex // Ecology of urbanized territories. № 2, 2013. Pp. 60-63.



## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТЕРМАЛЬНЫХ ВОД ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ: ЗАПАСЫ, ФОНД СКВАЖИН, ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

© Гацаева Лиана Саидовна (а), Гацаева Света Сайд-Алиевна (b)

- (a) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный; [gls69@yandex.ru](mailto:gls69@yandex.ru)  
(b) Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова; Российская Федерация, г. Грозный

**Аннотация.** В статье приводится обзор текущего состояния месторождений термальных вод Чеченской Республики и фонда термальных скважин. Приведены краткие сведения о добыче теплоэнергетических вод и их потребителях в прошлом и настоящее время. Затронуты основные проблемы освоения термальных вод Чеченской Республики, предложены некоторые пути их решения.

**Ключевые слова:** Чеченская Республика, месторождение, термальные воды, запасы, использование, скважина, состояние, добыча, потребители.

## CURRENT STATE OF THERMAL WATER DEPOSITS OF THE CHECHEN REPUBLIC: RESERVES, WELL FUND, PROSPECTS FOR USE

© Gatsaeva Liana Saidovna (a), Gatsaeva Sveta Said-Alievna (b)

- (a) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; [gls69@yandex.ru](mailto:gls69@yandex.ru)  
(b) Grozny State Oil Technical University by Acad. M.D. Millionshikov, Russian Federation, Grozny

**Abstract.** The article provides an overview of the current state of thermal water deposits in the Chechen Republic and the stock of thermal wells. Brief information about the production of thermal power water and their consumers in the past and present is given. The main problems of the development of thermal waters of the Chechen Republic are touched upon, some ways of solving them are proposed.

**Key words:** Chechen Republic, field, thermal waters, reserves, use, well, state, production, consumers.

Среди субъектов Российской Федерации по запасам термальных вод Чеченская Республика входит в первую тройку наряду с Дагестаном и Камчатским краем. Здесь сосредоточено 14 геотермальных месторождений термальных вод (МТВ) (рис. 1), эксплуатационные запасы которых по категориям А+В+С<sub>1</sub> оцениваются в 64,68 тыс. м<sup>3</sup>/сут [4-5]. До 1994 года на территории республики осуществлялось использование глубинного тела Земли в практических целях. Наиболее активно эксплуатировались Ханкальское, Червленское, Новошедринское, Центрально-Бурунное МТВ. Добыча термальных вод велась фонтанным способом и составляла около 7,5-8,8 млн. м<sup>3</sup>/год. Основными потребителями были объекты жилищно-коммунального и сельского хозяйств. При этом качественные характеристики геотермальных теплоносителей (глубина залегания (1000-2500 м), температура (60-110 °С), дебит (в среднем 1000-3500 м<sup>3</sup>/сут), минерализация (2-3 г/л) и т.д.) свидетельствуют о больших возможностях их практического использования (бальнеология, теплофикация населенных пунктов, выращивание овощей и фруктов, как в открытом, так и в закрытом грунте, разведение рыбы и других морских организмов, использование в различных отраслях обрабатывающей промышленности и для производства энергии). И этот спектр может расширяться в соответствии с разработками новых технологий в области геотермальной энергетики. Следует отметить, что за всю историю освоения геотермальных ресурсов ЧР (ЧИ-АССР) ни одно МТВ никогда не осваивалось комплексно, кроме того, большая часть термоводозаборов простаивала по разным причинам.



**Рис. 1.** Месторождения термальных вод Чеченской Республики

История разработки МТВ ЧР и их эксплуатация тесно связана с нефтедобычей и начинается во второй половине XIX столетия, когда Г.В. Абиx, Ф.Г. Кошкуль, А.М. Коншин и др. проводили исследования по изучению геологии термоводоносных комплексов, химического состава, дебитов, температур изливающихся термоминеральных источников.

Постановление Совета Министров СССР от 19 апреля 1963 г. «О реализации работ по использованию глубинного тепла Земли» для нужд народного хозяйства стало началом масштабного освоения ГР в нашей стране в целом [1]. С этого времени разворачиваются работы по изучению геотермального теплотенциала и были достигнуты определенные успехи в создании техники и технологий геотермального производства. Например, грозненскими нефтяниками на Ханкальском МТВ впервые в СССР еще 80-ые годы была успешно опробована ГЦС-технология, когда после снятия теплового потенциала термальные воды обратно возвращались в пласт.

Современное состояние МТВ нельзя оценивать однозначно, но наличие ресурса, невысокая минерализация вод (в большинстве случаев не превышающая 2,0 г/л), близость к потребителям – эти благоприятные особенности позволяют рассматривать имеющиеся ресурсы как перспективные. Те наработки, которые были в геотермальном производстве республики до известных печальных событий, остались в прошлом. Эксплуатация действующих термоводозаборов осуществляется без соблюдения каких-либо правил охраны ОС: вода сбрасывается на дневную поверхность или в близлежащие водотоки, захламлены при-сважинные территории, наблюдается самоизлив аварийных скважин со всеми вытекающими последствиями. На сегодняшний день в режиме активной эксплуатации находится самое перспективное из всех МТВ – Ханкальское: построена ГеоТЭС, соблюдается режим ППД (на основе ГЦС), реанимированы все изливающиеся скважины (часть скважин ликвидирована, часть – загерметизирована).

Как известно, бурение скважин – это самая капиталоемкая часть геотермального производства. На территории ЧР имеется огромный фонд бездействующих скважин различного назначения, пробуренные на караган-чокракские отложения, которые рассматриваются как перспективные и в термоводоносном отношении. В таблице 1 приводится информация о фонде скважин на теплоэнергетические воды на 1 октября 1994 года. По 14 МТВ на балансе состояли 83 скважины, действующий фонд – 45 ед. [6]. В рамках проекта (№13.1738.2014/К от 17.07.2014 г.) сотрудники ГГНТУ провели инвентаризацию существующих скважин и составили акты их состояния: установлено местоположение 76 скважин, 37 из которых на тот момент давали приток воды [3]. По результатам экспедиции была построена картографическая база данных (QuantumGIS). В таблице 2 приводится информация о потребителях ТВ в прошлое и настоящее время.

### **Ханкальское МТВ**

Наиболее перспективное из всех МТВ Чеченской Республики. Расположено в 8-10 км юго-восточнее г. Грозного и в тектоническом отношении приурочено к Октябрьскому поднятию. В соответствии с реестром «Государственных запасов полезных ископаемых Российской Федерации» на 1 января 2009 года по Ханкальскому месторождению суммарные балансовые запасы по продуктивным пластам по категориям А+В+С<sub>1</sub> составляют 31 тыс. м<sup>3</sup>/сут [4-5].

Преимущество ХМТВ обусловлено физико-химическими характеристиками ТВт и возможным потенциалом реализации геотермальной энергии для теплоснабжения г. Грозный и близлежащих объектов промышленного и сельскохозяйственного назначений. Также в водах Ханкальского месторождения установлено содержание следующих микроэлементов: калия (9,0-19,5 мг/л), лития (0,025-0,41 мг/л), стронция (0-0,85 мг/л), меди (0,009-0,095 мг/л), цинка (до 0,02 мг/л), бора (до 3,5 мг/л), алюминия (до 0,065 мг/л), метакремниевой

кислоты (30,0-100,8 мг/л), свинца (до 0,01 мг/л), фтора (0,21-0,48 мг/л), содержание некоторых из них свидетельствует о перспективности месторождения для извлечения полезных компонентов (например, кремнезема, полезные свойства которого используются в синтезе органических соединений [4]. В пределах Ханкальского МТВ было обнаружено и обследовано 38 скважин (в том числе, 2 вновь пробуренные (скв. 1-ДГТ и 2-НГТ)). В настоящее время все аварийные скважины либо ликвидированы, либо реанимированы. ТВ используются для удовлетворения нужд местного населения (теплицы, бани, горячее водоснабжение и др.). В 2015 году на ХМТВ для теплоснабжения теплиц с площадью 8 га была построена ГеоТЭС мощностью 8,7 МВт с реинжекцией отработанного теплоносителя (рис. 2).

### **Гойтинское МТВ**

Расположено на юго-западной окраине г. Грозный, находится в эксплуатации с 1974 г. В тектоническом плане приурочено к северо-западному периклинальному



**Рис. 2.** Геотермальная станция Ханкальского МТВ (скв. 1-ДГТ и 2-НГТ)

окончанию Октябрьской антиклинали. Балансовые запасы по категории А+В+С<sub>1</sub> составляют 1,15 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Месторождение находится в резерве (нераспределенный фонд). Год утверждения запасов – 1979 г.

Всего на месторождении пробурено 5 скважин, из которых 2 в настоящее время работают в режиме самоизлива. Скв. 10-Т ликвидирована физически, скв. 15-Т погребена под груды мусора [2].

### **Новогрозненское МТВ**

Расположено в 60 км к восток-юго-востоку от г. Грозный, находится в эксплуатации с 1975 г. В тектоническом отношении приурочено к восточной части погруженной Гудермесской антиклинали, простирающейся с северо-запада на юго-восток. Балансовые запасы по категории А+В+С<sub>1</sub> составляют 3,41 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Месторождение находится в резерве (нераспределенный фонд). Год утверждения запасов – 1979 г.

В пределах месторождения все 9 скважин восстановлены из скважин нефтяного фонда.

### **Гудермесское МТВ**

Расположено в 3-х км западнее г. Гудермес и в 40 км северо-восточнее г. Грозный. В тектоническом отношении приурочено к северо-западному окончанию Гудермесской антиклинали. Находится в эксплуатации с 1973 г. Глубина залегания водоносного горизонта

(неогеновые песчаники) – 950 м. Балансовые запасы по категории А+В+С<sub>1</sub> составляют 1,00 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Месторождение находится в резерве (нераспределенный фонд). Год утверждения запасов – 1991 г.

В пределах месторождения известны 3 скважины, местоположение которых обнаружено. В настоящее время вода используется для бытовых нужд и частной бани. Также в последние годы на месторождении пробурены новые скважины, эксплуатируемые хозяйственными структурами. Никакой информации о них нет, в том числе, и в СевКавГеолФонде.

### **Герменчукское МТВ**

Расположено на окраине с. Герменчук Шалинского района, в 10 км к востоку от г. Грозный. В тектоническом отношении связано с дальним восточным погружением Октябрьской антиклинали. Находится в эксплуатации с 1978 г. Балансовые запасы по категории А+В+С<sub>1</sub> составляют 1,00 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Месторождение находится в резерве (нераспределенный фонд). Год утверждения запасов – 1991 г.

В настоящее время на месторождении функционирует 1 скважина (25Г-К).

### **Дубовское МТВ**

Расположено между станицами Дубовская и Бороздиновская Шелковского района, находится в эксплуатации с 1980 г. В тектоническом отношении приурочено к платформенному склону Терско-Каспийского предгорного прогиба в Затеречной части. Глубина залегания водоносного горизонта (неогеновые песчаники) – 3000 м. Балансовые запасы по категории А+В+С<sub>1</sub> составляют 3,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Месторождение находится в консервации. Год утверждения запасов – 1991 г.

Всего на месторождении было пробурено 2 скважины, в настоящее время они не функционируют. Оборудование находится в критическом состоянии.

### **Новошедринское МТВ**

Расположено в ст. Новошедринская Шелковского района, находится в эксплуатации с 1977 г. В тектоническом отношении МТВ приурочено к Притеречной зоне платформенного склона ТКП и является участком пологой моноклинали. Глубина залегания водоносного горизонта (неогеновые песчаники) – 3000 м. Балансовые запасы по категории А+В+Q составляют 1,42 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Месторождение находится в консервации. Год утверждения запасов – 1991 г.

Местонахождение скважины 1-Т неизвестно, на рис. 3 показано примерное место, где, возможно, ранее она находилась. Устьевого оборудования нет.



**Рис. 3.** Новошедринское МТВ



### Шелковское МТВ

Расположено к северо-востоку от г. Грозный у станции Шелковская. В тектоническом отношении оно приурочено к северному пологому борту наиболее погруженной части Притеречного прогиба. Глубина залегания водоносного горизонта (неогеновые песчаники) – 3000 м, находится в эксплуатации с 1978 г. Балансовые запасы по категории А+В+С<sub>1</sub> составляют 2,3 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Месторождение находится в консервации. Год утверждения запасов – 1991 г.

Всего на месторождении пробурены 3 скважины (1-Т, 2-Т, 3-Т). Во время экспедиционных поездок обнаружены 4 скважины, ни одна из них не давала приток. Номера скважин не установлены. На скважине без названия 4 пытались построить бальнеолечебницу, но строительство заморозилось и скважину загерметизировали.

### МТВ Гунюшки

Расположено в 32 км к 3 от г. Грозный. В тектоническом отношении приурочено к западной переклинали Старогрозненской антиклинальной структуры. Всего в пределах данного месторождения пробурено 2 термальные скважины – 1-Т и 11-Т. В 1991 году скв. 1-Т ликвидирована физически, ее местоположение в настоящее время не известно, и в эксплуатации находится скважина 11-Т, пробуренная в 1968-1969 гг. ОКРЭ «Спецподземстрой». Находится в эксплуатации с 1974 г. Балансовые запасы по категории А+В+Q составляют 1,50 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Месторождение находится в резерве (нераспределенный фонд). Год утверждения запасов – 1991 г. В ходе полевых исследований на исследуемой территории были обнаружены еще несколько скважин (информация о них в имеющихся сведениях о фонде скважин отсутствует). Одна скважина загерметизирована (рис. 10), но выведен патрубков, в котором есть следы нефти; из второй скважины через патрубок с резиновым шлангом выведена горячая вода с температурой 56<sup>0</sup>С, которая стекает в водоем [2, 4].



Скважина 11-Т



Скважина без названия

Рис. 4. МТВ Гунюшки

### Каргалинское МТВ

Расположено в ст. Каргалинская, находится в эксплуатации с 1984 г. В тектоническом отношении представляет собой участок пологой моноклинали, погружающейся в юго-

западном направлении. Глубина залегания водоносного горизонта (неогеновые песчаники) – 2940-3150 м, мощность – 24-38 м. Балансовые запасы по категории А+В+С<sub>1</sub> составляют 5,00 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Месторождение находится в резерве (нераспределенный фонд). Год утверждения запасов – 1991 г.

В пределах месторождения пробурено 7 скважин, их местоположение которых установлено. Оборудование находится в критическом состоянии. В 1994-1995 гг. скважины разгерметизировались и изливались. В 2003-2005 гг. были загерметизированы. Но в 2019 году в результате герметизации скважины в районе станицы Бороздиновская стала фонтанировать скв.9-Т на окраине с. Курдюковская (рис. 5).



**Рис. 5.** Каргалинское МТВ

#### **Комсомольское МТВ**

Расположено в районе станиц Правобережная, Терская, Никольская, находится в эксплуатации с 1978 г. В тектоническом отношении связано с брахиантеклинальной складкой. Балансовые запасы по категории А+В+С<sub>1</sub> составляют 2,00 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Месторождение находится в резерве (нераспределенный фонд). Год утверждения запасов – 1991 г. Изначально месторождение рассматривалось как нефтяное для добычи нефти из меловых отложений. Впоследствии была восстановлена скважина 128, готовившаяся к ликвидации по техническим причинам и переведена на извлечение ТВ. На извлечение теплоэнергетических вод дополнительно переведены 2 обводнившиеся нефтяные скважины (№ 142, 150).

#### **Петропавловское МТВ**

Расположено в г. Грозный, находится в эксплуатации с 1976 г. В тектоническом отношении приурочено к южному периклинальному окончанию Петропавловской антиклинали. Глубина залегания водоносного горизонта (неогеновые песчаники) 3500-3800 м. Балансовые запасы по категории А+В+С<sub>1</sub> составляют 3,0 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Месторождение находится в резерве (нераспределенный фонд). Год утверждения запасов – 1991 г.

Всего в пределах месторождения пробурена 1 скважина (1-Т). В настоящее время вода используется для нужд частной бани на окраине 6-го микрорайона г. Грозного, после чего сбрасывается в канализацию.

#### **Центрально-Бурунное МТВ**

Расположено в ст. Буруны Шелковского района, находится в эксплуатации с 1964 г. В тектоническом отношении входит в состав северного платформенного борта Терско-Каспийского Передового прогиба и представляет участок пологой моноклинали. Балансовые запасы по категории А+В+С<sub>1</sub> составляют 3,4 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Всего на месторождении было пробурено 3 скважины. В настоящее время они функционируют в режиме самоизлива. Большая часть воды изливается на дневную поверхность.

### **Червленское МТВ**

Расположено в ст. Червленская, находится в эксплуатации с 1974 г. В тектоническом отношении связано с брахиантиклинальной складкой. Глубина залегания водоносного горизонта (неогеновые песчаники) – 1250-1750 м. Месторождение находится в резерве (нераспределенный фонд). Год утверждения запасов – 1991 г. Балансовые запасы по категории А+В+С<sub>1</sub> составляют 5,2 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

В пределах месторождения было пробурено 5 скважин, местоположение 4 из них установлено. В настоящее время функционирует 2 скважины (2-Т, 3-Т). Вода из этих скважин используется для нужд бани и воинской части, расположенной на северной окраине с. Червленное, остальные – загерметизированы.

Таким образом, к настоящему времени на территории ЧР разведано 14 МТВ, самым перспективным из которых является Ханкальское. Крупными по запасам термальных вод являются Ханкальское, Новогрозненское (Восточно-Гудермесское), Червленское, Каргалинское месторождения. Имеющиеся запасы числятся на государственном балансе. К началу 90-ых гг. годовая добыча составила 8,8 млн.<sup>3</sup>, из них 96 % всего потребления шло на сельское и коммунальное хозяйства, остальная часть – на бальнеологию и розлив. При этом эксплуатация велась с нарушениями горно-геологических и санитарно-экологических норм. На данный момент известно местоположение 76 термальных скважин. Фондовые материалы не отличаются полнотой информации, нет приблизительных схем, координат, и даже словесного описания местоположения некоторых скважин. Большая часть фонда скважин выработала амортизационный срок (25 лет), находится в эксплуатации более 50 лет и нуждается в ликвидации, часть скважин требует герметизации и капитального ремонта. На МТВ, за исключением Ханкальского, не проводятся мероприятия для поддержания пластового давления.

ГВС, теплоснабжение населенных пунктов, теплично-парниковых комплексов, орошение, бальнеология (наружное и внутренне применение) – это далеко не весь перечень возможностей использования теплового потенциала МТВ ЧР. А на практике за всю историю освоения МТВ не был использован комплексный подход ни на одном из них. Кроме того, большая часть термоводозаборов простаивала по разным причинам. Следует принять меры против бесполезного расходования термальных вод. Фонтаны горячей воды используются нерационально, а в некоторых случаях не используются вообще. В случае невозможности использования горячей воды, скважины должны быть загерметизированы. В связи с сокращением объемов добычи нефти наблюдается восстановление пластовых давлений, возможно возобновление переливов воды в скважинах, устья которых расположены в благоприятных гипсометрических условиях. Следует исключить случаи бесконтрольной и нерегулируемой работы скважин, не подвергающихся никаким исследованиям. Все это делает возможным получение больших объемов горячих вод в будущем.



Таблица 1

## Фонд скважин на теплоэнергетические воды СКУИГТЗ на 1 октября 1999 года

№/№	Месторождение термальных вод	Всего на балансе	Действующий фонд						Бездействующий фонд			
			водозаборные		нагнетательные		наблюдательные		в консервации		требующие кап. ремонта	
			количество	номера скважин	количество	номера скважин	количество	номера скважин	количество	номера скважин	количество	номера скважин
1	Ханкальское	39	12	1-Т, 2-Т, 3-Т, 4-Т, 14-Т, 20-Т, 41-Т, 33-28, 8-32, 10-28, 27-32, 5-31	7	31-25, 29-25, 30-25, 14-25, 33-25, 52-25, 43-25	5	6-Т, 7-Т, 17-Т 60- 23, 253	9	13-Т, 16-Т, 18-Т, 19-Т, 22-Т, 23-Т, 26-Т, 29-Т, 18-26	6	5-Т, 42- 25, 54- 25, 40- 25, 21- 24, 24- 28
2	Гойтинское	5	2	8-Т, 10-Т			2	7-Т, 16-Т	1	15-Т		
3	Новошедринское	1							1	1-Т		
4	Дубовское	2							2	11-Т, 2-Т		
5	Каргалинское	7	4	5-Т, 6-Т, 7-Т, 8-Т					3	9-Т, 10-Т, 11-Т		
6	Шелковское	3							3	1-Т, 2-Т, 3-Т		
7	Червленское	6	4	1-Т, 2-Т, 3-Т, 4-Т,					1	22 Сев.- Бра- гун- ская	1	19 Сев .- Бра гун ска я
8	Герменчукское	1	1	25Г-К								
9	Гудермесское	3	1	8-Т							2	2Ге рек 1М аги ст

											ра ль на я
10	Гунюшки	1	1	11-Т							
11	Комсомольское	2	1	128						1	171
12	Новогрозненское	9	3	6, 100, 101/91				4	65, 57, 23, 61	2	31, 33
13	Петропавлов- ское (Северо-Гроз- ненское)	1	1	1-Т							
14	Центрально-Бу- рунное	3	1	1-Т				2	2Т, 3Т		
	Итого:	83	31		7		7	26		12	

Таблица 2

**МТВ Чеченской Республики: потребители в прошлом, современное состояние использования и рекомендации**

№/№	Наименование месторождений	Потребители в прошлом	Рекомендации по использованию	Современное состояние использования ТВ и фонда скважин
1	Ханкальское	Совхозы «Тепличный», «Пригородный», Гикаловский консервный завод, НГДУ «Грознефтегаз», Грозненское районо, кооператив «Машар»	Отопление, ГВС, ТПК, орошение, бани, спортивно-оздоровительных и других культурных нужд.	12 скв.(3-Т, 33-28, 10-28, 27-32, 5-31, 16-Т, 17-Т, 18-Т, 19-Т, 22-Т, 27-32, БН1, БН2) используется для нужд близлежащих населенных пунктов (ТПХ, бани, ГВС, отопление); 5 скв. (1-Т, 2-Т, 6-Т, 14-Т, 25-Т) находились в аварийном состоянии. В 2015году построена Ханкальская ГеоТЭС (пробурены 1-ДГТ и 2-НГТ), обогревает ТПК площадью 8 га. Все аварийные скважины загерметизированы.
2	Гойгинское	Плодосеменоводческий госхоз	Теплоснабжение	Обнаружены все 5 скважин Скв. №7-Т, 10-Т находятся в аварийном состоянии. На скв. 8-Т построена частная баня.
3	Новощедринское	Для нужд колхоза «Коминтерн».	Теплоснабжение	Установлено приблизительное местонахождение скв.1-Т
4	Дубовское	Колхоз «Путь Коммунизма».	Теплоснабжение	Скв. 1-Т и 2-Т загерметизированы

		отопление животно-водческих комплексов, культурно-бытовых и админ.зданий.		Оборудование находится в критическом состоянии. С середины 2019 года скв. 2Т начала фонтанировать горячей водой.
5	Каргалинское	Винсовхоз «Алый Терский», коньячный завод «Красный пахарь», совхоз «Каргалинский», Терский рыбзавод.	Теплоснабжение.	Местоположение всех скважин установлено. Оборудование находится в критическом состоянии. В 2003-2005 гг. все скважины были загерметизированы. В настоящее время скв.9-Т фонтанирует горячей водой.
6	Шелковское	Для нужд Шелковского аграрного района	Теплоснабжение	Все скважины загерметизированы
7	Червленское	Винсовхоз «Бурунный», виноконьячный завод «Червленский», Шелковское районо, трест «Грознефтегеофизика	Теплоснабжение	Установлено местонахождение 4 скв. Скв. 2-Т, 3-Т используются для нужд частной бани и воинской части, расположенной на северной окраине н.п. Червленное, остальные – загерметизированы
8	Герменчукское	Совхоз «Шалинский»	Теплоснабжение	Скв. 25-Т используется для нужд частной бани
9	Гудермесское	Управление коммунального хозяйства г. Гудермеса	Теплоснабжение	Скв. 8-Т, 12-Т используются для нужд частного сектора и местной бани.
10	Гунюшки	Рыборазведение, бани, на технические нужды кирпичного завода «Побединский»	Теплоснабжение-бальнеология	Скв. 11-Т используется для ГВС частного сектора, СОШ, пруды для питьевых потребностей КРС. Скв. БН загерметизирована.
11	Комсомольское	Винзавод «Комсомольский».	Теплоснабжение	Скв. № 128, 142, 150 используются для нужд ТПК, отопления и ГВС поселка Левобережный.
12	Новогрозненское	Винсовхоз «Новогрозненский»Суворов-Юртовский животноводческий совхоз	Теплоснабжение	Скв. № 6-Т, 100, 101, 57 используются для бытовых нужд и частично для отопления.
13	Петропавловское (Северо-Грозненское)	Совхоз «Юбилейный» и Грозненские теплосети.	Теплоснабжение и ГВС	На скв. № 1-Т построена частная баня.

14	Центрально-Бурунное	Госплемзавод «Шелковский»	Теплоснабжение	Скв. № 1-Т, 2-Т, 3-Т используются для обогрева и ГВС частного сектора.
----	---------------------	---------------------------	----------------	--

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гацаева Л.С. Геоэкологические аспекты освоения геотермальных ресурсов Чеченской Республики и устойчивое развитие региона // В сборнике: ландшафтные измерения устойчивого развития: исследование - планирование - управление. 2017. с. 109-114.
2. Гацаева Л.С., Гуныя А.Н., Керимов И.А. Геоэкологическая оценка влияния геотермальных скважин на ландшафт (на примере месторождения Гунюшки Чеченской Республики) // Грозненский естественнонаучный бюллетень. 2022. Т. 7. № 2 (28). С. 18-31.
3. Дикаев Р.С., Батукаев А.А., Масаров И.Р. Геотермальные месторождения Чеченской Республики. современное состояние // В книге: Передовые научные исследования: опыт и актуальные вопросы. Сборник докладов Международной научно-практической конференции. Под редакцией Р.Д. Иванова. 2019. С. 25-38.
4. Керимов И.А., Гайсумов М.Я., Гацаева Л.С. Геотермальные ресурсы Чеченской Республики // В сборнике: Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа. Материалы II Всероссийской научно-технической конференции. Ответственный редактор Матишов Г.Г., 2012. С. 484-498.
5. Минерально-сырьевые ресурсы Чеченской Республики. Монография / под ред. Керимова И.А., Аксенов Е.М. Грозный: Грозненский рабочий, 2015. 512 с.
6. Отчет о проведении подготовительных работ к мониторингу термальных вод гю. Грозного (обобщение и сбор материалов) / ГОСКОСГЕОЛОГИЯ РСФСР. ПГО «СЕВКАВГЕОЛОГИЯ». Чечено-Ингушская гидрологическая экспедиция. Чечено-Ингушский геоэкологический центр. Чечено-Ингушский государственный университет им. Л.Н. Толстого. Грозный, 1991. 123 с.

## REFERENCES

1. Gatsaeva, L.S. (2017). Geocological aspects of the development of geothermal resources of the Chechen Republic and sustainable development of the region // In the collection: landscape measurements of sustainable development: research - planning - management. Pp. 109-114.
2. Gatsaeva, L.S., Gunya, A.N., Kerimov, I.A. (2022). Geocological assessment of the impact of geothermal wells on the landscape (on the example of the Gunyushki deposit in the Chechen Republic) // Grozny Bulletin of Natural Science. Vol. 7. № 2(28). Pp. 18-31
3. Dikaev, R.S., Gadaeva, Z.I., Masarov, I.H. (2019). The Gunyushka thermal power water deposit and prospects for its use // Geoenergy - 2019. Grozny. Pp. 269-274.
4. Kerimov, I.A., Gaisumov, M.Ya., Gatsaeva, L.S (2012). Geothermal resources of the Chechen Republic // In the collection: Modern problems of geology, geophysics and geocology of the North Caucasus. Proceedings of the II All-Russian Scientific and Technical Conference. Managing editor Matishov G.G. Pp. 484-498.
5. Mineral resources of the Chechen Republic. Monograph / ed. Kerimova I.A., Aksenova E.M. Grozny: Grozny Worker, 2015. 512 p.

6. Report on the preparatory work for the monitoring of thermal waters gyu. Grozny (generalization and collection of materials) / GOSKOSGEOLOGIYA RSFSR. PGO "SEV-KAVGEOLOGIA". Chechen-Ingush hydrological expedition. Chechen-Ingush geocological center. Chechen-Ingush State University. L.N. Tolstoy. Grozny: 1991. 123 p.

## РОЛЬ ГОРНЫХ ХРЕБТОВ И ВЕРШИН ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ В ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

© Даукаев Арун Аболханович (а), Абумуслимов Абдул Абдулхамидович (б),  
Даукаев Аслан Арунович (с)

- (а) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный
- (б) Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, Российская Федерация, г. Грозный
- (с) Академия наук Чеченской Республики, Российская Федерация, г. Грозный

*Аннотация.* Статья посвящена горной и предгорной частям территории Чеченской Республики, представленной параллельно расположенными горными хребтами: Терским, Сунженским, Лесистым, Пастбищным, Скалистым и Боковым. Дана краткая геолого-географическая характеристика территории с сопоставлением геоморфологических и тектонических элементов. В табличной форме приведены сведения о горных хребтах и вершинах. Оценивается рекреационный потенциал горной части, и обосновывается организация экологического туризма в этой части республики.

*Ключевые слова:* горные ландшафты, горные хребты и вершины, рекреационный потенциал, экологический туризм.

## THE ROLE OF MOUNTAIN RANGES AND PEAKS OF THE CHECHEN REPUBLIC IN THE ORGANIZATION OF ECOLOGICAL TOURISM

© Daukaev Arun Abolkhanovich (a), Abumuslimov Abdul Abdulhamidovich (b),  
Daukaev Aslan Arunovich (c)

- (a) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny
- (b) Chechen State University named after A.A. Kadyrov, Russian Federation, Grozny
- (c) Academy of Sciences of the Chechen Republic, Russian Federation, Grozny

*Abstract.* The article is devoted to the mountainous and foothill parts of the territory of the Chechen Republic, represented by parallel mountain ranges: Tersk, Sunzhensk, Wooded, Pasture, Rocky and Lateral. A brief geological and geographical characteristic of the territory with a comparison of geomorphological and tectonic elements is given. Information about mountain ranges and peaks is given in tabular form. The recreational potential of the racing part is evaluated, and the organization of ecological tourism in this part of the republic is justified.

**Key words:** mountain landscapes, mountain ranges and peaks, recreational potential, ecotourism.

**Введение.** Одним из наиболее быстро развивающихся направлений рекреационной сферы деятельности является экологический туризм (экотуризм). Формирование понятия экотуризм происходило практически одновременно с концепцией устойчивого развития. В настоящее время существует различные дефиниции экотуризма. По определению Всемирного фонда дикой природы под экотуризмом подразумевается «туризм, включающий путешествие в места с относительно нетронутой природой, с целью получить представление о природных и культурно-этнографических особенностях данной местности, который не нарушает при этом целостности экосистем и создает такие экономические условия, при которых охрана природы и природных ресурсов становится выгодной для местного населения» [8]. Схожее определение экотуризма дано и Международным Союзом охраны природы. К основным видам экологического туризма относятся: природный, экстремальный, спортивный, научный и познавательный туризмы. Последний относится к специальному виду экологического туризма, основная функция которого является ознакомление туристов с уникальными природными и историко-культурными объектами территории. Отличительной особенностью экологического туризма является его направленность на познание и сохранение окружающей среды и то, что его развитие может способствовать развитию ООПТ – участков территории, имеющих особое природоохранное, рекреационное, спортивно-оздоровительное, научно-познавательное и культурно-эстетическое значение. Незначительная по площади горная территория ЧР характеризуется значительным природным разнообразием, эстетической привлекательностью живописных природных ландшафтов, наличием множеств уникальных геолого-геоморфологических, палеонтологических, гидрологических (озера, горные реки и ручейки с чистой родниковой водой, минеральные и пресные источники подземных вод), этнокультурных объектов (башенные комплексы и т.д.), что являются основными предпосылками для развития туристско-рекреационной деятельности здесь [5]. Горы обладают разнообразным и малоосвоенным потенциалом для развития туристско-рекреационной индустрии, и прежде всего, вышеперечисленных видов экологического туризма [1, 2, 3]. В этой связи в данной статье акцентируется внимание на горных хребтах и вершинах ЧР.

#### **Материалы и методы исследований.**

При подготовке статьи были использованы экспедиционные материалы, фондовые и опубликованные литературные источники. Применялись методы анализа, обобщения и аналогий и др.

#### **Основная часть.**

*Геолого-геоморфологическая характеристика горной Чечни.* Рельеф территории ЧР непосредственно связан с геологическим строением. Характер взаимоотношения геологических структур и морфологических форм обусловлен комплексом факторов (тип складок, состав и свойства сложных пород, тектонический режим и др.). Между крупными формами рельефа и геологической структурой отмечается обычно прямые соотношения, тогда как для более мелких форм корректны как прямые, так и обратные соотношения. На рассматриваемой территории имеют практически все типы форм рельефа классифицирующиеся по

размерности (мегаформы, макроформы мезоформы и др.) по гипсометрии (высокие, средние, низкие горы, возвышенности, низменности).

По рельефу территория района подразделяется на низкогорную (до 1200 м), среднегорную (1200-2500 м) и высокогорную (свыше 2500 м) части. Высокогорье Чеченской Республики характеризуются большим разнообразием ландшафтов, геолого-геоморфологических, гидрографических и др. объектов. В орографическом отношении оно представлено параллельно расположенными Скалистым и Боковым хребтами [4].

*Скалистый хребет* прорезан горными реками (Чанты-Аргун, Шаро-Аргун и их притоками) на отдельные массивы, отвесные стены которых образуют глубокие и узкие каньоны. Хребет характеризуется куэстообразным строением с более пологим северным и крутым южным склонами. Высотные отметки в среднем составляют 2700-2900 м. Вершина самой высокой горы Хахалги имеет отметку 3032 м. Всего известно горных вершин с отметками более 2500 м.

В литологическом отношении Скалистый хребет сложен преимущественно карбонатными породами верхнеюрского возраста. В тектоническом отношении он представлен восточным окончанием Северной моноклинали, осложненной Кориламской и Чижкинской антиклиналями.

Южнее простирается наиболее высокий *Боковой хребет* с белоснежными вершинами. Он также расчленен реками на ряд горных массивов и гряд. Звеньями данного хребта в пределах ЧР являются Пирикительский хребет (западная часть) с вершинами Тебулос-Мта (самая высокая вершина Восточного Кавказа с отметкой 4494 м), Комито-Даттах-Корт (4272 м), Донос-Мта (4178 м), Майстис-Мта (4072 м) и Снеговой хребет (восточная часть) с вершиной Диклос-Мта (4274 м).

Боковой хребет сложен в основном метаморфизованными глинистыми сланцами (так называемые «шиферные сланцы»), песчаниками и аргиллитами нижне- и среднеюрского возраста. Породы фаунистически охарактеризованы палеонтологическими находками. В частности, участниками экспедиции «Неизвестная Чечня» в районе высокогорного селения Бути (Шаройский р-он), обнаружена окаменелость в виде морской ракушки огромных размеров (с высотой более 3 м и окружностью примерно 7 м), представляющая научно-познавательный интерес. В тектоническом отношении Боковой хребет представлен горст-антиклинорием, подразделяющимся на несколько структурных элементов более низкого порядка: Пирикательский грабен, Кобуламский горст и др, осложненных разрывными нарушениями. Северное пологое крыло антиклинория соответствует западной части Агвали-Хивской структурно-тектонической зоны, протягивающейся со стороны Южного Дагестана [6].

Среднегорье в основном представлено *Пастбищным хребтом*, известным своими прекрасными горно-луговыми ландшафтами, располагается к югу от Черных гор и состоит из нескольких параллельных хребтов: Андийский, Керкетский и др. Многие хребты и отдельные его вершины поднимаются выше 2000 м.: хр. Зани (2295 м.), хр. Гуолком (2262 м.), г. Чермойлам (2361 м.), хр. Ишхойлам (2249 м.), хр. Бахелам (2420 м.) и др. [7, 8].

Литологически Пастбищный хребет сложен в основном известняками верхнего мела, а тектонически – Варандийской антиклиналью, окаймляющейся на западе Шатойской и на юге Ансалтинской синклиналями, а также другими структурными элементами более низкого порядка.



Преобладающая часть района занята *Лесистым хребтом*, или, как его именуют, Черными горами. В геологическом плане район представлен Черногорской моноклиной, сложенной в основном песчано-глинистыми породами кайнозойского возраста и осложненной в восточной и западной частях, соответственно, Бенойским и Датыхским тектоническими выступами,

Район Чёрных гор представляет сильно расчленённую речками, оврагами, балками Нагорную часть Чеченской Республики. Здесь выделяются рельефно выраженные многочисленные хребты и вершины (водораздельные).

В Западной и центральной части: Аджук, Мескен-дук, Дарген-дук, Керкен-дук, Бандук, Алистанжи, Малх-Басса, Эртин-Корт (1162 м) Лене-Корт, Кхетшонан-Корт, Чолхан-Дук (между истоками рр. Басс и Тенек), Эрсеной-Дук, Гамар-Корт (северо-восточнее с. Ведено), Гизгин-Лам,

В восточной части – Дюйрин-Лам (или Дарум), Кожелген-Дук, Илезен-Дук, Лякин-юрт, Атай-Корт, Стерчен-дук, Мехкидетен-корт, Чалготы-корт, Амир-корт, Цолды-корт, Орум-корт, Хациан.

В местах, расчленения гор реками имеются широкие долины и котловины, где обычно располагаются аулы и хутора.

В Чёрных горах наглядно и чётко проявляются зависимость рельефа от особенностей геологического строения. В южной части, где на поверхность выходят отложения чокракского возраста, сложенные породами с различной степенью устойчивости к разрушению отмечается сильная расчлененность рельефа, более высокие высотные отметки (хребет Мехкидетен-корт 1100 м и др.), реки образуют высокие обрывистые берега, глубокие ущелья.

Центральная часть территории ЧР осложнена двумя низкогорными хребтами – терским и Сунженским. *Сунженский хребет*, с протяженностью более 60 км и простирается в субширотном направлении. В пределах хребта выделяются вершины Карабулак, Слепцова, Колодезная, Крестовая, Узловая и др. В районе г. Грозного Сунженский хребет разветвляется на два хребта: Грозненский хребет, с Ташкалинской возвышенностью (г. Нагай-Барц, 285 м). Последние разделены Андреевской долиной. В восточной части хребет представлен двумя возвышенностями: Сюир-Корт и Сюиль-Корт, разделенные Ханкальской долиной (табл. 1).

Параллельно Сунженскому тянется *Терский хребет* на расстоянии более 100 км., в пределах которой известны ряд возвышенностей – Горская, Орлиная, Таймаз-Кала, Скалистая, Хаян-Корт, Ястребиная и др. В центральной части Терский хребет Калаусской долиной разделяется на два хребта: более низкий Эльдаровский (северный) и Калаусский (южный). На востоке звеньями Терского хребта являются Брагунский (с вершинами Дауд-Тюбе и Карах) и Гудермесский (Качкалыкский) хребты, между которыми имеется узкий проход в районе Гудермеса. Терскому и Сунженскому хребтам соответствуют одноименные антиклинальные зоны.

Таблица 1

**Горные хребты и вершины Чеченской Республики**

Название		Район расположения, (Административный р-он, горный хребет, междуречье)	Высота над уровнем моря, м
<b>Боковой хребет</b>			
1	Тебулос-мта	Итум-калинский, Боковой	4492
2	Комито	Итум-калинский	4261
3	Донос-мта	Прикательский	4176
4	Маистис-мта	Итум-калинский, Боковой	4081
5	Диклос-мта	Итум-калинский, Снеговой	4285
6	Нархиях	Итум-калинский	3777
7	Китерчия	Итум-калинский	3952
8	Качуй-лам	Итум-калинский	3892
9	Хазенты (Арсмак-Корт)	Итум-калинский	3890
10	Лазарчу	Итум-калинский	3816
11	Шаих-корт	Шаройский	3942
<b>Горные хребты и вершины Северо-Юрской депрессии</b>			
12	Кюрилам	Шатойский	3074
13	Юкерлам	Шатойский	2497
14	Вегилам	Шатойский	3773
15	Цузун-Корт	Итум-калинский	3438
16	Чамгой	Итум-калинский	3648
17	Кестин-корт	Итум-калинский	3524
18	Бастылам	Итум-калинский	3179
19	Цацакой	Чеберлойский	3308
20	Варендук	Итум-калинский	2015
21	Серчихи	Шаройский	3153
<b>Скалистый хребет</b>			
22	Хахалги (Скалистая)	На границе с Ингушетией	3031
23	Кирилам	Шаройский	2803
24	Дай-хох	Шатойский	2855
25	Кереи-кау	Шаройский	2693
26	Басхой-лам	Шатойский	2594
27	Хиндой-лам	Веденский	2353
28	Зумсой-Лам	Итум-Калинский	2132
29	Суsul-корт	Итум-Калинский	2743
30	Хачарой-дук (Хьачарой-дукъ)	Итум-Калинский	1721
<b>Пастбищный хребет</b>			
31	Кашкер-лам	Веденский	2806
32	Баумкерт	Шатойский	2661
33	Бахелам (Бехин-Лам)	Шатойский	2410
34	Яцебкорт	Шатойский	2497
35	Эртен-корт	Веденский	2594
36	Барзиарлам	Шатойский	2214
37	Гезлам	Итум-калинский	2138

38	Чархуньш-корт	Шаройский	2774
39	Болги	Итум-калинский	2275
40	Леникорт	Шатойский	2010
41	Селеды	Итум-калинский	2161
42	Заргубиль (Заргайлам)	Веденский	1981
43	Дуголькорт	Итум-калинский	2231
44	Шимерой	Веденский	2350
45	Варгилам	Ачхой-мартановский	2015
46	Таши-корт	Ачхой-мартановский	2027
47	Солоты-корт	Ачхой-мартановский	2102
48	Тумсой-лам	Итум-калинский	2072
49	Гали-корт	Ачхой-мартановский	2115
50	Кейер-корт	Ачхой-мартановский	2423
51	Нашаха-лам	Ачхой-мартановский	2357
52	Кушты	Итум-калинский	2132
53	Рог-корт	Итум-калинский	2450
54	Олькорш	Итум-калинский	2283
55	Ишхой-лам	Ножай-юртовский	2249
56	Хайхи	Ачхой-мартановский	2162
57	Ерды-корт	Урус-мартановский(с. Моцкара)	2214
<b>Пастбишный хребет</b>			
58	Халкилой-лам	Шатойский (с. Халкилой), Пастбишный	1381
59	Чармой-лам	Веденский (с. Харачой), Пастбишный	2361
60	Бандук	Шатойский	1692
61	Бозгенти	Ачхой-Мартановский,	1540
62	Данен-дук	с. Ведучи, Пастбишный	1575
63	Варми лам	На сев. Пешха, Пастбишный	1789
64	Заргай-лам	на ю. с.Харачой	1981
65	Гизчина лам	на ю. с. Дишни-Ведено	1561
66	Шимри дукъ	В районе озера Кезеной ам	
67	Гамаран корт (Песчаная гора)	на ю. с. Дишни-Ведено	1625
<b>Лесистый хребет</b>			
68	Айлях канчи	Веденский	1472
69	Ашенете	Ножай-юртовский	1257
70	Мизеркорт	Ачхой-мартановский	1941
71	Сурот-Лам	Шатойский, Лесистый	848
72	Гендергной-лам	Ножай-юртовский (с. Гендерген)	1040
73	Телипан-дук	Веденский	950
74	Элистанжи-лам	Веденский, Лесистый хребет	739
75	Гой-корт	Урус-мартановский(с. Гой-чу), Лесистый хребет	960
76	Садой-лам	Веденский (с. Махкеты), Лесистый хребет	819
77	Волчья высота	Веденский (с. Беной-Ведено)	1100
78	Мескен-Дукъ	Урус-мартановский(Алхазурово), Черные горы	970

79	Чахкер-Корт	Урус-мартановский (Алхазурово), Черные горы	970
80	Серная вершина (Саьнгал-корта)	Вблизи с. Зоны	857
81	Чеченская вершина (Нохчийн-Корта)	На вост. стороне Бамут, на правом берегу Фортанга	629
82	Гайдаке-корт (Гайдакхан-корта)	Близи с. Бамут	655
83	Нах-корта (Нахская вершина)	На юге с. Чишки на левом берегу р. Аргун	Около 750
84	Гижген-Корт	Ножай-юртовский (Аллерой)	721
85	Петхой-лам	Шатойский (Улус-керт)	705
<b>Терский хребет</b>			
86	Ястребиная	Грозненский	460
87	Караип-Тюбе	Грозненский	336
88	Дауд-Тюбе	Грозненский	
89	Гайрак-Корт	Курчалойский (Илсхан-юрт)	354
90	Гора Пронина	Надтеречный (с. Комарово)	522
91	Горская	Надтеречный (п. Горагорск)	445
92	Орлиная	хр. Терский	300-400
93	Таймаз-кала	хр. Терский	300-400
94	Скалистая	хр. Терский	300-400
95	Хаян-корт	хр. Терский	300-400
96	Ташкала( Ног 1и-барц)	хр. Грозненский	280-300
97	Туркой дукъ (турецкая вершина)	На ю с. Валерик	229
98	Теча корта	На ю с. Аллерой	439
<b>Сунженский хребет</b>			
99	Джеми-Барц (Суьйл-корта)	г. Грозный	431
100	Беллик-Барц (Суьйр-корта)	г. Грозный	398
101	Ирчу	Сунженский	273
102	Гойт-Корт	Шалинский	236
103	Чухум-Барц	Шалинский	221

*Старые и новые туристические маршруты по горным тропам ЧР.* В горной части бывшей Чечено-Ингушской Республики проходили профильные туристические маршруты с продолжительностью от 1 до 10-12 дней, в том числе, всесоюзного значения: через перевалы Бокового хребта до грузинского селения Пассанаури; на Галанчоожское озеро через Пешхойские горы; от хребтов Сюиль-Корт и Сюир-Корт через Пастбишный хребет до Шатойской котловины; от с. Итум-Кале через перевал Джейнжаре и хребет Кобулам до с. Шаро-Аргун; к озеру Кезеной-ам через гору Гизгин-Лам и перевал Хараме и др.

В последние годы разработаны новые спелеологические и др. маршруты экологического туризма по горной части, планируется еще единый кольцевой туристический маршрут через горнолыжный курорт «Ведучи» (склон хребта Данен-дук, озеро Кезеной-ам (восточная часть Пастбишного хребта) и область Нашха (Галанчоский район). Можно разработать еще один кольцевой туристический маршрут по Терскому и Сунженскому хребтам:

г. Грозный (Грозненский хребет) – станция Горячеводская (г. Ястребиная, лечебные минеральные воды); с. Дарбанхи (Брагунские термоминеральные воды) – Истисуйские источники термоминеральных вод (Гудермесский хребет) – г. Грозный.

**Заключение.** Из проведенного анализа следует, что горная и предгорная части Чеченской Республики характеризуются значительным, но слабо освоенным потенциалом для организации курортно-рекреационной деятельности, и в частности экологического туризма. Государственной программой Чеченской Республики «Развитие туризма и культуры Чеченской республики» на 2014-2018 гг. предусмотрено развитие соответствующей инфраструктуры – строительство дорог и коммуникаций, туристско-развлекательных центров, домов отдыха, компактных отелей, гестхаусов, агроферм и. т.д. В этой связи вопрос сохранения и рационального использования природно-рекреационного потенциала уязвимых горных ландшафтов республики приобретает особую актуальность. С целью недопущения экологической напряженности развитие туристско-рекреационной деятельности должно регулироваться действующим законодательством РФ в области охраны окружающей среды.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Zaburaeva Kh.Sh., Gatsaeva L.S., Sarsakov M.S., Daukaev A.A., Abumuslimov A.A., Abumuslimova I.A. Hydro potential assessment on the territory of the Chechen Republic for recreational purposes. International Scientific and Practical Conference «AgroSMART – Smart Solutions for Agriculture». Сер. «КнЕ Life Sciences», 2019. С. 497–506.
2. Zaburaeva Kh.Sh., Abumuslimov A.A., Daukaev A.A., Abumuslimova I.A. Ecotourism in the Chechen Republic: resource potential. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. «International Symposium «Earth Sciences: History, Contemporary Issues and Prospects»», 2020. С. 012142.
3. Gairabekov U.T. Physical and geographical features of development and the impact of oil production on the industrial landscapes of the Chechen Republic // Canadian Journal of Education and Engineering. № 2 (12), Vol. III. Ottawa «University Press», 2015. P. 226–232.
4. United Nations [UN]. 1992. Agenda 21. Programme of Action for Sustainable Development. United Nations Conference for Environment and Development, Rio de Janeiro. New York: United Nations.
5. Гвоздецкий Н.А., Голубчиков Ю.Н. Горы. (Природа мира). М.: Мысль, 1987. 400 с.
6. Даукаев А.А., Даукаев Асл.А., Абумуслимова И.А., Джабраилов С.-Э.М. Уникальные гидрологические объекты ЧР и их рекреационный потенциал // Вестник Академии наук Чеченской Республики, 2015. № 3. С. 96-102.
7. По Чечено-Ингушетии. Путеводитель / под общей редакцией. Грозный: Чечингиздат, 1969. 267 с.
8. Рыжиков В.В. и др. Природа Чечено-Ингушской республики, ее охрана и рациональное использование. 2-е изд. перераб. и доп. Грозный: книга, 1991. 160 с.

#### REFERENCES

1. Zaburaeva Kh.Sh., Gatsaeva L.S., Sarsakov M.S., Daukaev A.A., Abumuslimov A.A., Abumuslimova I.A. Hydro potential assessment on the territory of the Chechen Republic

- for recreational purposes. International Scientific and Practical Conference «AgroSMART – Smart Solutions for Agriculture». Сер. «КнЕ Life Sciences», 2019. Pp. 497–506.
2. Zaburaeva Kh.Sh., Abumuslimov A.A., Daukaev A.A., Abumuslimova I.A. Ecotourism in the Chechen Republic: resource potential. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. «International Symposium «Earth Sciences: History, Contemporary Issues and Prospects»», 2020. Pp. 012142.
  3. Gairabekov U.T. Physical and geographical features of development and the impact of oil production on the industrial landscapes of the Chechen Republic // Canadian Journal of Education and Engineering. № 2 (12), Vol. III. Ottawa «University Press», 2015. Pp. 226-232.
  4. United Nations [UN]. 1992. Agenda 21. Programme of Action for Sustainable Development. United Nations Conference for Environment and Development, Rio de Janeiro. New York: United Nations.
  5. Gvozdetsky N.A., Golubchikov Yu.N. The mountains. (Nature of the world). М.: Thought, 1987. 400 p.
  6. Daukaev A.A., Daukaev Asl.A., Abumuslimova I.A., Dzhabrailov S.-E.M. Unique hydrological objects of the Chechen Republic and their recreational potential // Bulletin of the Academy of Sciences of the Chechen Republic, 2015. No. 3. Pp. 96-102.
  7. In Checheno-Ingushetia. Guide / under the general editorship. Grozny: Chechingiz-dat, 1969. 267 p.
  8. Ryzhikov V.V. and others. Nature of the Chechen-Ingush Republic, its protection and rational use. 2nd ed. revised and additional Grozny: book, 1991. 160 p.

## НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА

© Даукаев Аслан Арунович

Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова РАН, Российская Федерация, г. Грозный; [daukaev\\_a\\_a@mail.ru](mailto:daukaev_a_a@mail.ru)

**Аннотация.** В статье дан обзор различных подходов к оценке Туристско-рекреационный потенциал (ТРП). Описываются и основные типы оценки ТРП, существующей в экономике туризма и методы экономической. оценки ТРП – затратный, доходный, сравнительный, рентный и др., а также разновидности методов бонитировки в рамках интегральной оценки ТРП.

**Ключевые слова:** туристическая индустрия, рекреационные ресурсы, природная среда, методы, подходы.

## SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE ASSESSMENT OF RECREATIONAL POTENTIAL

© Daukaev Aslan Arunovich

Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; [daukaev\\_a\\_a@mail.ru](mailto:daukaev_a_a@mail.ru)

**Abstract.** The article provides an overview of various approaches to assessing the Tourist and Recreational Potential (TRP). The main types of assessment of the TRP existing in the tourism economy and economic methods are also described. TRP assessments - costly, profitable, comparative, rent, etc., as well as varieties of valuation methods within the integral assessment of TRP.

**Key words:** tourism industry, recreational resources, natural environment, methods, approaches.

**Введение.** В последнее время уделяют большое внимание развитию рекреации и туризма во многих странах, в том числе России. Туристско-рекреационная деятельность (ТРД) в настоящее время становится все более привлекательной во многих регионах мира. Основной целью развития туристской индустрии в регионах России является привлечение инвестиций для модернизации инфраструктуры туризма и достижения конкурентоспособности. В Федеральной целевой программе развития внутреннего и въездного туризма в Рос-

сии отмечается о важной роли туризма в решении социально-экономических проблем. Туризм является также одним из основных направлений социально-экономического развития Чеченской Республики. Стратегическими задачами развития туристско-рекреационной индустрии в Республике является формирование конкурентоспособного туристского продукта путем расширения внутреннего и въездного туризма, обеспечение на этой основе комплексного развития курортной территории региона с учётом социально-экономических особенностей развития, интересов населения, ответственного природопользования на принципах сохранения и восстановления природной экологической среды и бережного отношения к историко-культурному наследию. Основой для развития туристско-рекреационной индустрии Республики является наличие природного потенциала и историко-культурного наследия. В связи с этим, актуальным становится формирование принципов рационального их использования, с учетом необходимости сохранения окружающей среды, культурно-исторического наследия и создания рабочих мест. Основные принципы государственной политики в сфере туристической индустрии регулируется федеральным законом №132-ФЗ «об основах туристической деятельности в РФ» от 24.11.1996 г [1]. В 2014 г была разработана и утверждена стратегия развития туризма в РФ на период до 2020 г. [1]. В 2019 г. была утверждена стратегия развития туризма в России до 2035 г., которая «направлена на развития внутреннего и въездного туризма за счет реализации комплексных проектов создания туристской и обеспечивающей инфраструктурой...». [7].

**Основная часть.** Методико-теоретические положения о туризме и рекреации и об оценке рекреационного потенциала приведены в фундаментальных работах [13] и многочисленных публикациях. Научные основы ТРД в России были разработаны в 70-80-х гг. XX вв., Ю.А.Ведениным, В.Б.Нефедовой и др. [8].

В последние десятилетия сформировалось новое научное направление под названием рекреационная география, предметом которой является «территориальные (географические) закономерности и особенности деятельности людей, направленной на восстановление и развития физических и духовных сил (отдыха, туризма и т.п.)» [2]. Ниже акцентируется внимание на методологических подходах к оценке туристско-рекреационного потенциала

Несмотря на увеличение числа научных работ, посвященных методологическим подходам к анализу и оценке туристских ресурсов, до сих пор нет единого мнения о том, как правильнее и эффективнее оценивать ресурсы туризма. В научной литературе представлены методики оценки отдельных туристских ресурсов разных авторов (А.В. Дроздова, Ю.А. Худеньких, Ю.А. Веденина, Е.Ю. Колбовского, Е.Н. Карчевской, Н.А. Кумовой, А.Ю. Гаврилова, П.И. Караневского и др. Существует достаточно большое количество различных классификаций туристско-рекреационных ресурсов, различающихся по генезису, по иерархии, по способам использования и другим параметрам [16]. Понятие «Туристские ресурсы», закрепленное в Федеральном законе Российской Федерации от 05.02.2007 № 12-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации», включает в себе природные, историко – культурные и социально-экономические другие объекты, способные удовлетворить духовные и иные потребности туристов, восстановлению и развитию их физических сил» [9].



Сегодня широко используется системный подход при оценке рекреационного потенциала, согласно которого регион с высоким потенциалом рассматривается как система, состоящая из взаимосвязанных элементов природного, социально-экономического, духовно-культурного и другого характера, которую назвали территориальной туристско-рекреационной системой (ТТРС).

Организация и функционирование туристско-рекреационных систем осуществляется на основе экономического анализа туристско-рекреационного потенциала (ТРП) территории, который проводится поэтапно. Выделяется семь этапов - этапы выделения объекта оценки с делением территории на отдельные элементы и субъекта оценки ( группы рекреантов, организаторы, виды и типы ТРД); определения критериев оценки объекта исследования; сбора требуемой информации, классификация и приведение ее к единой системе измерения и др. Заканчивается экономический анализ проверкой результатов, корректировкой их при необходимости, выводами и предложениями. К одной из основных задач на этапе определения объекта оценки ТРП относится процесс деления региона исследований на, так называемые, операционные территориальные единицы (ОТЕ). В качестве ОТЕ используются самые различные подразделения территории – административно-территориальное деление, природно-территориальные комплексы, особо охраняемые природные территории (ООПТ), туристско-рекреационные районы и отдельные населенные пункты и.т.д.

Согласно данным Здорова А.Б. в экономике туристско-рекреационной деятельности выделяются 4 главных типа оценки туристско-рекреационного потенциала [6]: функционально – технологический ; медико-биологический; психолого-эстетический; экономический. Некоторые исследователи выделяют еще технологическую оценку ТРП.

*Функционально-технологическая оценка* ТРП отражает степень взаимосвязи человека и окружающей природной среды с использованием различных технологий, применяемых в ТРД. При этом оценивается пригодность рекреационных ресурсов региона для целей рекреации, а также возможности человека с точки зрения инженерно-строительного освоения данной территории.

При *медико-биологическом типе* оценивается степень влияния на физическое и психологическое здоровье человека различных факторов окружающей среды –воздействие климатических ресурсов, комфортности погодно-климатических условий местности и т.д. *Психолого – эстетическая оценка* позволяет выявить воздействие компонентов ландшафта на эмоционально-чувственное восприятия человека.

Существует 3 группы методики психолого-эстетического анализа: субъективная оценка, объективная оценка и смешанная методика.

*Технологическая оценка* рассматривает вопросы технологии использования природных и культурно-исторических ресурсов для туризма и рекреации.

*Экономическая оценка туристско-рекреационного потенциала.* Существуют следующие методы экономической оценки: затратный, сравнительный, доходный методы, рентный подход и различные внерыночные методы

*Затратный и доходный методы* заключаются в определении величины уже затраченных или необходимых в будущем затрат различных факторов производства и оценке объектов, исходя из ожидаемых размеров дохода, в сроках их поступления и с учетом рисков, соответственно.

При *сравнительном* методе объект сравнивается с аналогичными уже оцененными объектами с внесением поправок за различие между ними.

*Рентный* подход оценки ТРП базируется на дифференциальной ренте, представляющей собой добавочный доход, получаемый сверх ожидаемой прибыли с единицы затраченных средств. Экономическая оценка ТРП обладает рядом преимуществ по сравнению с другими методами: непосредственная связь с хозяйствующими субъектами и их деятельностью, методологическая стройность и верность подходов, денежное выражение результатов оценки и т.д. К недостаткам экономической оценки относят то, что ценность объекта рассматривается только в экономическом аспекте, без учета социальных, экологических, культурных и др. аспектов, или учитывает их только условно, в контексте их конкретного применения.

Методика экономического анализа включает большое количество разнообразных подходов к оценке, которое довольно сильно различаются методологически и не могут применяться к тем или иным объектам оценки. Большой популярностью пользуется *интегральная оценка ТРП* при экономическом анализе региона. При этом широко используется метод бонитировки, который подразделяется на качественный, количественный и смешанный способы. Выбор того или иного способа зависит от используемых способов измерения туристско-рекреационного потенциала. [10].

В целом, для комплексной оценки всего ТРП необходимо учитывать показатели рельефных особенностей, рекреационного оценивания климатических особенностей, ценностные показатели водных ресурсов, эстетического восприятия природных ландшафтов, наличие объектов историко-культурного наследия, музеев-заповедников, туристско-рекреационная привлекательность санаторно-курортной сферы, транспортной индустрии, сферы общественного питания, услуг экскурсоводов и гидов и др. [15]

#### **Заключение.**

Таким образом, на сегодняшний день отсутствует единой трактовки понятия туристско-рекреационного потенциала. Вместе с тем, все специалисты сходятся на мнении, что данное понятие включает природную и социально-экономическую составляющие. Для более глубокого анализа туристско-рекреационной индустрии регионов с высоким ТРП некоторые исследователи ввели понятие территориальной туристско-рекреационной системы, модель функциональной структуры которой разработал М.А. Саранча. Наибольшей популярностью пользуется интегральная оценка туристско-рекреационного потенциала, базирующаяся на разработке и использовании групп индикаторов (физико-географических, социально-экономических, политико-географических и др.) и метода бонитировки. Она имеет большое научно-практическое значение для планирования и функционирования туристско-рекреационной отрасли регионов и обоснования оптимальной организации ТТРС.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Алихаджиева А.С. Развитие экологического туризма в Российской Федерации: достоинства и недостатки //Материалы III Кавказского экологического форума. Грозный: ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», 2017. С. 266-270
2. Большой энциклопедический словарь. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Большая Российская энциклопедия; СПб.: Норинт, 2002. 1456 с.

3. Багрова Л.А., Багров Н.В., Преображенский В.С. Рекреационные ресурсы (подходы к анализу понятий) // Известия АН СССР. Серия Географическая. № 2. 1977. С. 28-31.
4. Большаник П.В., Рекреационная география: учебное пособие, Омск: Димарк Ииг, 467 с. 2003
5. Зорин И.В., Квартальнов В.А. Энциклопедия туризма. Справочник. М.: Финансы и статистика, 2003. 368 с.
6. Здоров А.Б. Экономика туризма. М.: финансы и статистика. 2011. 272 с.
7. Идигова Л.М. Теоретические основы формирования кластеров туристско-рекреационной направленности. // Вестник КНИИ РАН, №1, 2020. С. 70-78.
8. Мироненко Н.С., Тверджохлебов И.Т. Рекреационная география. М.: Изд-во МГУ. 1981. 207 с.
9. О внесении изменений в Федеральный закон «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации»: Федеральный закон от 05.02.2007 № 12-ФЗ
10. Саранча М.А. Потенциал и организация развития туристско-рекреационной деятельности в Удмурдской республике: географический анализ и оценка: автореферат. Ижевск: Удмурдский государственный университет. 2011. 94 с.
11. Сарян А.А., Пустовойтенко С.И. Организационно-методические основы построения системы управления региональными туристско-рекреационными комплексами. Современная научная мысль. 2015. № 3. С. 86-93.
12. Сарян А.А., Пустовойтенко С.И. Туристско-рекреационный комплекс: классификация рекреационных территорий // Теоретическая и прикладная экономика. 2017. № 2. С. 64-78.
13. Темиров Д.С., Ибрагимов К.Х., Константиныди Х.А. Потенциал туристско-рекреационной сферы в контексте новых целей государственной политики социально-экономического развития региона. Краснодар: Издательский дом – Юг, 2019. 266 с.
14. Шабалина Н.В., Власов В.С. Эволюция представлений о туристско-рекреационном потенциале как основе формирования и развития туристско-рекреационных систем // Туризм и рекреация: фундаментальные и прикладные исследования: сб. трудов межд. научн. конф. М.: Сов. спорт, 2008. С. 391-399.
15. Фатнева Е.А. Методологические подходы к оценке туристско-рекреационного потенциала // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, 2014. № 5. С. 250-253.
16. Классификация туристско-рекреационных ресурсов. URL: [https://bstudy.net/927082/sport/klassifikatsii\\_turistsko\\_rekreationsnyh\\_resursov](https://bstudy.net/927082/sport/klassifikatsii_turistsko_rekreationsnyh_resursov). (дата обращения: 4.09.2022).

#### REFERENCES

1. Alikhadzhieva A.S. Development of ecological tourism in the Russian Federation: advantages and disadvantages // Materials of the III Caucasian Ecological Forum. Grozny: Chechen State University, 2017. Pp. 266-270.
2. Big encyclopedic dictionary. - 2nd ed., revised. and additional Moscow: Great Russian Encyclopedia; St. Petersburg: Norint, 2002. 1456 p.
3. Bagrova L.A., Bagrov N.V., Preobrazhensky V.S. Recreational resources (approaches to the analysis of concepts) // Izvestiya AN SSSR. Series Geographic. № 2. 1977. Pp. 28-31.

4. Bolshaniк P.V., Recreational geography: textbook, Omsk: Dimark Yig, 467. 2003 p
5. Zorin I.V., Kvartalnov V.A. Encyclopedia of tourism. Directory. M.: Finance and statistics, 2003. 368 p.
6. Zdorov A.B. The economics of tourism. Moscow: finance and statistics. 2011. 272 p.
7. Idigova L.M. Theoretical foundations for the formation of tourist and recreational clusters. // Bulletin of the KNII RAS, No. 1, 2020. Pp. 70-78.
8. Mironenko N.S., Tverzhokhlebov I.T. Recreational geography. M.: Publishing House of Moscow State University. 1981. 207 p.
9. On Amendments to the Federal Law “On the Fundamentals of Tourism Activities in the Russian Federation”: Federal Law № 12-FZ dated 05.02.2007
10. Locust M.A. The potential and organization of the development of tourist and recreational activities in the Udmurt Republic: geographical analysis and assessment: abstract. Izhevsk: Udmurt State University. 2011. 94 p.
11. Saryan A.A., Pustovoitenko S.I. Organizational and methodological foundations for building a management system for regional tourist and recreational complexes. Modern scientific thought. 2015. № 3. Pp. 86-93.
12. Saryan A.A., Pustovoitenko S.I. Tourist and recreational complex: classification of recreational areas // Theoretical and applied economics. 2017. № 2. Pp. 64-78.
13. Temirov D.S., Ibragimov K.Kh., Konstantinidi Kh.A. The potential of the tourist and recreational sphere in the context of the new goals of the state policy of the socio-economic development of the region. Krasnodar: Publishing House - Yug, 2019. 266 p.
14. Shabalina N.V., Vlasov V.S. The evolution of ideas about the tourist and recreational potential as the basis for the formation and development of tourist and recreational systems // Tourism and recreation: fundamental and applied research: coll. Proceedings of the International scientific conf. M.: Sov. sport, 2008. Pp. 391-399.
15. Fatneva E.A. Methodological approaches to the assessment of tourist and recreational potential // Vestnik BSTU im. V.G. Shukhova, 2014. № 5. Pp. 250-253.
16. Classification of tourist and recreational resources. URL: [https://bstudy.net/927082/sport/klassifikatsii\\_turistsko\\_rekreatsionnyh\\_resursov](https://bstudy.net/927082/sport/klassifikatsii_turistsko_rekreatsionnyh_resursov). (accessed: 04.09.2022).

## РЕКРЕАЦИОННОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ НА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ КАВКАЗЕ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ

© Забураева Хава Шахидовна

Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный; д.г.н., главный научный сотрудник отдела проблем топливно-энергетического комплекса, eveggne@mail.ru.

Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова, Российская Федерация, г. Грозный; профессор кафедры экологии и природопользования

**Аннотация.** В статье исследованы теоретико-методологические аспекты формирования и развития системы рекреационного природопользования – от типологии до управления природопользованием. Раскрыты правовые основы рекреационного природопользования в России. Выявлены лимитирующие факторы и благоприятные предпосылки для экологически безопасного и экономически рентабельного рекреационного природопользования в регионах Северо-Восточного Кавказа.

**Ключевые слова:** рекреационное природопользование, потенциал, регионы Северо-Восточного Кавказа, туризм, рекреация, культурно-исторические ресурсы.

## RECREATIONAL NATURE MANAGEMENT IN THE NORTH-EASTERN CAUCASUS: CURRENT STATUS AND OPTIMIZATION PATHS

© Zaburaeva Khava Shahidovna

Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; doctor of geographical sciences, chief researcher of the department of problems of the fuel and energy complex, eveggne@mail.ru.

Grozny State Oil Technical University by Acad. M.D. Millionshikov, Russian Federation, Grozny; professor of the department of ecology and nature management.

**Abstract.** The article explores the theoretical and methodological aspects of the formation and development of a system of recreational nature management - from typology to environmental management. The legal foundations of recreational nature management in Russia are disclosed. Identified limiting factors and favorable prerequisites for environmentally safe and economically profitable recreational nature management in the regions of the Northeast Caucasus.

**Key words:** recreational nature management, potential, regions of the Northeast Caucasus, tourism, recreation, cultural and historical resources.

**Постановка проблемы.** Как показывает мировой опыт, рекреационное природопользование в структуре природопользования горных регионов (стран) и в формировании стратегии их социально-экономического развития играет ключевую роль. Анализ современных отечественных и зарубежных публикаций свидетельствует о достаточно широком распространении понятия «рекреационное природопользование» в научной и научно-популярной литературе, в законодательных актах и управленческих документах [1, 2, 4, 7, 11 и др.].

Современная интерпретация рекреационного природопользования также свидетельствует о неоднозначных и дифференцированных подходах к трактовке содержания данного понятия. Так, рациональное природопользование может рассматриваться и как сфера деятельности человека по использованию природных ресурсов и условий для оздоровительных целей, и как научное направление [9].

**Материалы и методы.** В работе применялись методы сравнительно-географического анализа, контент-анализа, экспертных оценок, а также системный и геоситуационный подходы. Фактологическую базу исследования составили официальные данные Росстата, региональных министерств по туризму и развитию.

**Результаты и обсуждение.** Рекреационное природопользование можно отнести к числу наиболее динамичных видов использования территории и особую роль оно играет в странах, характеризующихся ограниченными запасами невозобновляемых природных ресурсов. В качестве научного направления оно сформировалось относительно недавно. В России проблемы рационального природопользования активно начали исследовать с 1970-х годов. Фундаментальные разработки отечественных ученых того периода и последующих лет имела достаточно весомое теоретико-методологическое и прикладное значения. С учетом современных геополитических и социально-экономических реалий, в контексте обеспечения геоэкологической безопасности требуются совершенно новые подходы и стратегии для решения проблем рекреационного природопользования.

Любая форма природопользования, в том числе рекреационная, сопряжена с антропогенным воздействием на природные системы, что в конечном счете обуславливает изменения их компонентов либо природных систем (комплексов) в целом. Трансформация природных систем, в свою очередь, отражается на условиях жизнедеятельности человека и способна зачастую повлечь за собой целую цепочку нежелательных последствий [6, 9].

Устойчивое рекреационное природопользование предполагает максимально возможное сохранение внутрисистемных связей и способности систем к саморегулированию и саморазвитию [11]. Необходим поиск оптимальных режимов использования природно-ресурсного потенциала в рекреационных целях. В зависимости от типа ландшафта, его рекреационной емкости, геоэкологической устойчивости (уязвимости) должны разрабатываться и строго контролироваться предельно-допустимые нормы рекреационных нагрузок. В оптимизации рекреационного природопользования важная роль отводится разработке научно-обоснованных подходов и методов для его ориентации на экологически безопасные формы [6].

Рекреационное природопользование выполняет несколько важнейших функций: социально-биологическую, природоохранную и экономическую. Данный вид природопользования следует рассматривать в качестве единой системы, состоящей из ряда подсистем. В качестве важнейших блоков следует рассматривать классификацию природопользования,

основные направления и разновидности рекреации, оценку туристско-рекреационного потенциала и управление рекреационной деятельностью (рис. 1).



**Рис. 1.** Структура рекреационного природопользования

Функционирование единой системы природопользования, и в частности, такой её формы как рекреационная, должно осуществляться в рамках определенного правового поля. Зарождение рекреационного законодательства в Российской Федерации некоторые исследователи связывают с формированием санаторно-курортных зон и относят к XVIII в., когда в 1719 г. был издан первый нормативный документ, регулирующий отечественное курортное дело [3]. В настоящее время нормативно-правовая база, регулирующая рекреационное природопользование в России, преимущественно формируется земельным, лесным, водным и градостроительными кодексами, а также целым рядом федеральных законов и иными нормативными правовыми актами, регламентирующими отдельные аспекты использования территории (акватории) в рекреационных целях [3, 8].

Практически все горные регионы в различной степени представляют интерес для осуществления туристско-рекреационной деятельности за счет значительного природно-рекреационного и историко-культурного потенциала, при этом в силу определенных лимитирующих факторов зачастую оказываются слабо развитыми в социально-экономическом отношении [5]. В условиях горных стран, к числу которых относятся и регионы Северо-Восточного Кавказа, наряду с аграрным и индустриальным направлениями, рекреационное природопользование выступает приоритетным и высокодоходным сектором экономики [10, 12, 13]. Исследуемые регионы располагают значительным потенциалом для развития рекреации и туризма. Однако на фоне других регионов Северо-Кавказского федерального округа Чечня и Ингушетия резко выделяются слабой оснащённостью санаторно-курортными учреждениями, хотя в Чечне за последние годы ситуация в этом направлении стаби-

лизируется (табл. 1). Здесь проведена колоссальная работа по восстановлению разрушенных и вводу в эксплуатацию новых объектов туристско-рекреационной сферы, благоустройству автомобильных дорог, включая труднодоступные горные районы [8].

Таблица 1

### Число санаторно-курортных организаций в регионах Северного Кавказа

№ п/п	Регион	Годы			
		2017	2018	2019	2020
1	Дагестан	20	20	18	18
2	Ингушетия	1	1	1	1
3	Чечня	1	2	3	4
4	Кабардино-Балкария	17	17	18	18
5	Карачаево-Черкесия	7	7	6	7
6	Северная Осетия-Алания	6	6	6	6
7	Ставропольский край	116	118	115	117

Примечание: по данным Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/42106>

Благоприятные природно-климатические условия и богатое историко-культурное наследие, уникальное этногенетическое разнообразие Северо-Восточного Кавказа позволяют осуществлять здесь практически круглогодичную рекреационную деятельность, развивать различные виды туризма, в том числе: пляжный, горно-лыжный, сельский, этнографический, гастрономический, экстремальный, познавательный, экологический, лечебно-оздоровительный и многие другие [15].

Специфика рекреационной деятельности может определяться множеством взаимосвязанных и взаимообусловленных факторов и условий. В их числе горный рельеф, отличающийся значительным разнообразием и высокой степенью аттрактивности. На северо-востоке Кавказа гармонично сочетаются низменности, где отмечаются отрицательные абсолютные отметки над уровнем моря, с возвышенностями, предгорьями и высокогорьями. Высота некоторых вершин превышает 4000 м. Особенности рельефа и геологического строения в совокупности с уникальными гидрологическими объектами увеличивает рекреационную привлекательность исследуемых регионов. Климат горных ландшафтов обладает лечебно-бальнеологическими свойствами.

Геоморфологические, геологические и культурно-исторические рекреационные ресурсы имеют жесткую территориальную привязку и четко выраженный региональный аспект. Их выраженные психолого-эстетические и инженерно-геологические особенности в сочетании с другими ресурсами служат фундаментом для рекреационного природопользования.

В регионах Северо-Восточного Кавказа сосредоточено множество геологических, палеогеоморфологических, гидрологических, ботанических и других памятников природы, играющих значительную рекреационную роль. Например, место первой скважины, пробуренной в Грозненском нефтеносном районе (Чечня), Нефтяной источник в долине р. Большой Ярык-Су (Дагестан), озера Кезеной-Ам (на границе Чечни и Дагестана), Капустино, Галанчожское (Чечня), озера Ах-Коль и Мочох (Дагестан). Среди палеогеоморфологиче-



ских памятников природы наибольшей популярностью характеризуются в Дагестане Бархан Сары-Кум и скала-мемориал «Профиль Пушкина», а в Чечне останцы «Арка» и «Братья».

В числе гидрологических объектов, весьма ценных в рекреационном отношении как для Чечни, так и для Дагестана – высокогорное озеро Кезеной-Ам, которое находится на склоне Андийского хребта на площади порядка 2 км<sup>2</sup> и имеет статус памятника природы (рис. 2). Его также именуют жемчужной Северного Кавказа. Как показывает мировая практика, горные озера представляют множество возможностей для рекреационного природопользования [10, 14]. Чаще они связаны с пешим туризмом. В исследуемых регионах встречаются озера различного происхождения (запрудные, оползневые, ледниковые, карстовые и др.). Зачастую они привлекают рекреантов близостью к населенным пунктам и своей быстрой прогреваемостью. Поэтому при планировании природопользования следует учитывать тот факт, что на фоне более крупных водных объектов они достаточно уязвимы к антропогенному воздействию.



**Рис. 2.** Озеро Кезеной-Ам, 2021 г. (фото Х.Ш. Забураевой)

В равнинной части Северо-Восточного Кавказа гидрологических памятников природы гораздо меньше. В полупустынной зоне Чеченской Республики статус памятников природы придан местам гнездования и остановок в период миграций редких и охраняемых околоводных и пустынно-степных птиц («Урочище Степная жемчужина», «Урочище Киссык»). Некоторые из гнездящихся здесь птиц занесены в Красные книги Международного союза охраны птиц и России (орлан-белохвост, баклан, большой кроншнеп, малая крачка и многие другие).

Культурно-исторические ресурсы, вовлекаемые в рекреационную деятельность, создаются обществом посредством достижений в материальном производстве, социально-культурной сфере, научной и образовательной деятельности. Богатое историко-культурное наследие Северо-Восточного Кавказа преимущественно заключено в археологических и архитектурно-исторических памятниках истории и культуры.

В горной зоне Чеченской Республике находится Аргунский государственный историко-архитектурный и природный музей-заповедник. Он представляет собой замковый комплекс, занимающий порядка 240 тыс. га, представляет собой одну из главных достопримечательностей региона. Большинство памятников истории и архитектуры здесь датированы

ются XVIII веком. Этот уникальный комплекс насчитывает свыше 700 памятников культуры, включая живые и боевые башенные строения. В горной зоне Ингушетии также находится Джейрахско-Ассинский государственный историко-архитектурный и природный музей-заповедник с многочисленными средневековыми памятниками архитектуры.

В Республике Дагестан по различным оценкам сосредоточено свыше 6 тыс. памятников истории, культуры и архитектуры, в т.ч. 132 объекта федерального значения. Во многих аулах сохранились башенные строения и старейшие мечети, которые привлекают не только паломников, но и туристов (Джума-мечеть VIII-XIV вв., медресе XV-XIX вв. и др.). В старейшем культурном центре республики г. Дербенте, находится памятник всемирного наследия ЮНЕСКО - крепость «Нарын-Кала».

На территории Северо-Восточного Кавказа сосредоточено множество минеральных источников различного химического состава (углекислые соляно-щелочные, сульфатно-кальциевые сероводородные, сероводородно-хлоридно-натриевые, щелочные сероводородные термальные и др.) и грязи, имеющие важное бальнеологическое значение.

Растительность в исследуемых регионах характеризуется выраженной высотной поясностью и значительным разнообразием растительных сообществ, среди которых не мало обладающих целебными свойствами. Флора Чеченской Республики, к примеру, насчитывает свыше 2200 видов растений. Степень вовлечённости флористических ресурсов в рекреационную деятельность может варьировать в различных диапазонах – от зрительного восприятия до удовлетворения материальных потребностей (сбор ягод, грибов, лекарственных трав и др.). Объекты флоры и фауны могут вызвать значительный интерес у экорекреантов.

**Выводы.** Туристско-рекреационная деятельность, в особенности неорганизованный массовый отдых, которые именуют «агрессивным» видом рекреации зачастую сопряжен с весьма негативным воздействием на природные комплексы. Рекреационное природопользование должно осуществляться с учетом данных геоэкологического мониторинга рекреационных территорий. Оптимизация рекреационного природопользования предполагает выработку научно-обоснованных подходов и методов экологически ориентированных и безопасных видов использования природного и природно-культурного потенциала. С целью совершенствования действующей нормативно-правовой базы, регулирующей рекреационное природопользование, следует дополнить её такими базовыми понятиями, как «ландшафтное планирование», «культурный ландшафт» и «ландшафтный план» [3].

Регионы Северо-Восточного Кавказа обладают значительным рекреационным потенциалом, создающим предпосылки для создания новой и расширения существующей санаторно-курортной базы. При этом масштабное развитие рекреационного природопользования здесь потребует значительных инвестиций в инфраструктуру, включая строительство гостиниц, дорог, коммуникаций и др. В числе первостепенных и приоритетных на данном этапе развития видится необходимость пробуждения у населения интереса к перспективным для них новым формам деятельности (этнографический, рыболовный, сельский, лечебно-оздоровительный, научный, медицинский туризм и др.).

В перспективе туристско-рекреационная сфера может стать высокодоходным, приоритетным сектором экономик горных регионов Северо-Восточного Кавказа. Экономически рентабельное и экологически безопасное рекреационное природопользование позволит решить проблемы отдыха и оздоровления коренного населения и в перспективе развивать

внутренний и международный туризм, рекреацию в целом. Это значительно расширит рынок сбыта горной продукции и услуг, включая услуги экосистем по сохранению биоразнообразия, смягчению негативных последствий глобальных изменений климата.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Винобер А.В. Рекреационное природопользование: ресурсы, потенциал и перспективы // Биосферное хозяйство: теория и практика. 2019. № 3 (12). С. 42-47.
2. Жердев В.Н., Зязина Т.В. Бассейновый подход к организации рекреационного природопользования в регионах // Известия ТРТУ. 2004. № 5 (40). С. 190-194.
3. Исаченко Т.Е., Косарев А.В. Развитие правовой основы рекреационного природопользования в России // Известия Русского географического общества. 2019. Т. 151. № 2. С. 1-18.
4. Исаченко Т.Е., Косарев А.В. Рекреационное природопользование: учебник для вузов. М.: Изд-во Юрайт, 2020. 268 с.
5. Мищенко А.А., Волкова Т.А., Сороченко В.О., Задорожная В.В. Рекреационное природопользование как фактор устойчивого развития горных территорий // Курортно-рекреационный комплекс в системе регионального развития: инновационные подходы. 2012. № 1. С. 194-198.
6. Пономаренко Е.А., Рябинина О.В. Состояние изученности проблемы рекреационного природопользования // Вестник ИрГСХА. 2017. № 81-1. С. 27-33.
7. Севастьянов Д.В., Коростелев Е.М., Зелюткина Л.О. Развитие внутреннего туризма и рекреационного природопользования - актуальная социально-экономическая задача Российской Федерации // Туризм: право и экономика. 2021. № 2. С. 22-27. DOI 10.18572/1813-1212-2021-2-22-27.
8. Устаев А.Л. Проблемы курортологии и туристско-рекреационного природопользования в Чеченской Республике // Вестник Чеченского государственного университета им. А.А. Кадырова. 2016. № 1 (21). С. 35-46.
9. Ханова А.И. Теоретические аспекты рекреационного природопользования // Материалы XI Международной научно-практической конференции "Экология и природопользование: прикладные аспекты". Уфа, 2021. С. 189-192.
10. Ebner M., Fontana V., Schirpke U., Tappeiner U. Stakeholder perspectives on ecosystem services of mountain lakes in the European Alps // Ecosystem Services. 2022. Vol 53. 101386.
11. Cherchyk L., Khumarova N. Institutional provision of inclusive recreational nature management: background status and requirements // Economics. Ecology. Socium. 2021. Vol. 5 (3). Pp. 10-18.
12. Hansen A.S. Understanding recreational landscapes—A review and discussion // Landscape Research. 2021. Vol. 46. Pp. 128-141.
13. Petrovic M.D., Vujko A., Gajic T. et. al. Tourism as an approach to sustainable rural development in post-socialist countries: a comparative study of Serbia and Slovenia // Sustainability. 2018. Vol. 54. Pp. 1-14.
14. Schirpke U., Scolozzi R., Kiessling A., Tappeiner U.C. Recreational ecosystem services of mountain lakes in the European Alps: preferences, visitor groups and management implications // Journal of Outdoor Recreation and Tourism. 2018. Vol. 35. 100421.

15. Zaburaeva Kh.Sh., Krasnov E.V., Zaburaev Ch.Sh. Cluster Approach in Environmental Management: Experience, Problems and Prospects for Further Development // *Advances in Engineering Research*. 2019. Vol. 182. Pp. 343-348.

#### REFERENCES

1. Vinober A.V. Recreation management: resources, potential and prospects // *Biosphere economy: theory and practice*. 2019. № 3 (12). Pp. 42-47.
2. Zherdev V.N., Zyzazina T.V. Basin approach to the organization of recreational nature management in the regions // *The origins of TRTU*. 2004. № 5 (40). Pp. 190-194.
3. Isachenko T.E., Kosarev A.V. Development of the legal framework of recreational nature management in Russia // *Proceedings of the Russian Geographical Society*. 2019. Vol. 151. № 2. Pp. 1-18.
4. Isachenko T.E., Kosarev A.V. *Recreational nature management: textbook for universities*. Moscow: Publishing House of Yurayt, 2020. 268 p.
5. Mishchenko A.A., Volkova T.A., Sorochenko V.O., Zadorozhnyaya V.V. Recreational environmental management as a factor in the sustainable development of mountain areas // *Resort and recreational complex in the regional development system: innovative approaches*. 2012. № 1. Pp. 194-198.
6. Ponomarenko E.A., Ryabinina O.V. The state of knowledge of the problems of recreational nature management // *Bulletin of IrGSKhA*. 2017. № 81-1. Pp. 27-33.
7. Sevastyanov D.V., Korostelev E.M., Zelyutkina L.O. Development of domestic tourism and recreational nature management is an urgent socio-economic task of the Russian Federation // *Tourism: Law and Economics*. 2021. № 2. Pp. 22-27. DOI 10.18572/1813-1212-2021-2-22-27.
8. Ustaev A.L. Issues in balneology and the use of environmental management in tourist and recreational industries of the Chechen Republic // *Bulletin of Chechen State University named after A.A. Kadyrov*. 2016. № 1 (21). Pp. 35-46.
9. Khanova A.I. Theoretical aspects of recreational nature management // *Materials of the XI International Scientific and Practical Conference "Ecology and Environmental Management: Applied Aspects"*. Ufa, 2021. Pp. 189-192.
10. Ebner M., Fontana V., Schirpke U., Tappeiner U. Stakeholder perspectives on ecosystem services of mountain lakes in the European Alps // *Ecosystem Services*. 2022. Vol 53. 101386.
11. Cherchyk L., Khumarova N. Institutional provision of inclusive recreational nature management: background status and requirements // *Economics. Ecology. Socium*. 2021. Vol. 5 (3). Pp. 10-18.
12. Hansen A.S. Understanding recreational landscapes—A review and discussion // *Landscape Research*. 2021. Vol. 46. Pp. 128-141.
13. Petrovic M.D., Vujko A., Gajic T. et. al. Tourism as an approach to sustainable rural development in post-socialist countries: a comparative study of Serbia and Slovenia // *Sustainability*. 2018. Vol. 54. Pp. 1-14.
14. Schirpke U., Scolozzi R., Kiessling A., Tappeiner U.C. Recreational ecosystem services of mountain lakes in the European Alps: preferences, visitor groups and management implications // *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*. 2018. Vol. 35. 100421.

15. Zaburaeva Kh.Sh., Krasnov E.V., Zaburaev Ch.Sh. Cluster Approach in Environmental Management: Experience, Problems and Prospects for Further Development // Advances in Engineering Research. 2019. Vol. 182. Pp. 343-348.

УДК 547.541.3, 547.542.7

DOI: 10.34824/VKNPIRAN.2022.10.2.013

## ПРОИЗВОДНЫЕ НОРБОРНЕНА В КАЧЕСТВЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

© Мамедбейли Эльдар Гусейнгулу оглу (a), Гасанов Ариф Гасан оглу (b),  
Аюбов Ильгар Гаджи оглу (c), Гаджиева Гюльсум Энвер гызы (d),  
Гурбанова Фидан Сахиб гызы (e)

- (a) Институт Нефтехимических процессов НАН Азербайджана, Азербайджан, г. Баку; доктор хим. наук, зав. лаб. «Изучение антимикробных свойств и биоповреждений» ИНХП НАНА, eldar\_mammadbeyli@mail.ru
- (b) Институт Нефтехимических процессов НАН Азербайджана, Азербайджан, г. Баку; доктор химических наук, профессор, зав. лаб. «Циклоолефины» ИНХП НАНА, заслуженный деятель науки Азербайджанской Республики, aqasanov@mail.ru
- (c) Институт Нефтехимических процессов НАН Азербайджана, Азербайджан, г. Баку; д.х.н., вед.н.с. лаб. «Циклоолефины», ilgar.ayubov@mail.ru
- (d) Институт Нефтехимических процессов НАН Азербайджана, Азербайджан, г. Баку; к.х.н., вед. н.с. лаб. «Изучение антимикробных свойств и биоповреждений» ИНХП НАНА, gulsum.mete@mail.ru
- (e) Институт Нефтехимических процессов НАН Азербайджана, Азербайджан, г. Баку; н.с. лаб. «Циклоолефины», fidanqurbanzadeh@mail.ru

**Аннотация.** В представленной статье рассмотрены результаты научных исследований в области применения норборнена и его различных функционально замещенных производных в качестве лекарственных препаратов. Показано, что норборненсодержащие соединения могут быть использованы в фармакологии и медицинской практике не только в качестве лекарственных средств, но и наноразмерных носителей для доставки лекарств. В статье также отражены результаты собственных исследований авторов, в частности в области получения моноэфиров норборнендикарбоновой кислоты, синтезированных как в рацемической, так и в хиральной форме на основе классической и асимметрической реакции Дильса-Альдера с участием циклопентадиена и неполных эфиров малеиновой кислоты. Показано, что синтезированные соединения обладают высокой антимикробной и антифунгальной активностью в отношении различных патогенных микроорганизмов. Результаты исследований показывают, что полученные нами производные норборнена могут быть рекомендованы для применения в качестве местных антисептических препаратов.

**Ключевые слова:** норборнен, лекарственные препараты, моноэфиры норборнендикарбоновой кислоты, микроорганизмы, грамм-положительные бактерии.

## NORBORNENE DERIVATIVES AS MEDICINES DRUGS

© **Mammadbayli Eldar Khuseyngulu (a), Gasanov Arif Gasan (b), Ayubov Ilgar Khaji (c), Khajiyeva Gulsum Enver (d), Qurbanova Fidan Sahib (e)**

(a) Institute of Petrochemical Processes of the National Academy of Sciences of Azerbaijan, Azerbaijan, Baku; doctor of chem. sciences, head of lab. "Study of antimicrobial properties and biodamages" Institute of Petrochemical Processes of the National Academy of Sciences of Azerbaijan, eldar\_mammadbeyli@mail.ru

(b) Institute of Petrochemical Processes of the National Academy of Sciences of Azerbaijan, Azerbaijan, Baku; doctor of chem. sciences, head of lab. "Cycloolefins" Institute of Petrochemical Processes of the National Academy of Sciences of Azerbaijan, aqasanov@mail.ru

(c) Institute of Petrochemical Processes of the National Academy of Sciences of Azerbaijan, Azerbaijan, Baku; Leading researcher lab. "Cycloolefins",  
ilgar.ayubov@mail.ru

(d) Institute of Petrochemical Processes of the National Academy of Sciences of Azerbaijan, Azerbaijan, Baku; Ph.D. Leading researcher lab. "Study of antimicrobial properties and bio-damage" Institute of Petrochemical Processes of ANAS, gulsum.mete@mail.ru

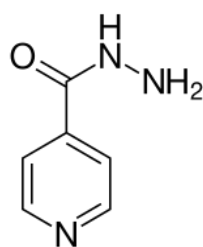
(e) Institute of Petrochemical Processes of the National Academy of Sciences of Azerbaijan, Azerbaijan, Baku; researcher of lab. "Cycloolefins",  
fidanqurbanzadeh@mail.ru

**Abstract.** The presented article discusses the results of scientific research in the field of application of norbornene and its various functionally substituted derivatives as medicines. It has been shown that norbornene-containing compounds can be used in pharmacology and medical practice not only as drugs, but also as nanoscale carriers for drug delivery. The article also reflects the results of the authors' own research, in particular, in the field of obtaining monoesters of norbornenedicarboxylic acid, synthesized both in racemic and chiral forms based on the classical and asymmetric Diels-Alder reaction involving cyclopentadiene and partial esters of maleic acids. It has been shown that the synthesized compounds have high antimicrobial and antifungal activity against various pathogenic microorganisms. The research results show that norbornene derivatives obtained by us can be recommended for use as local antiseptic preparations.

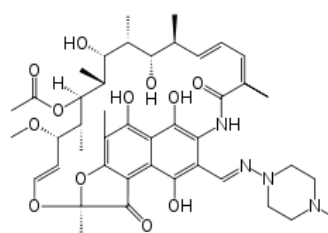
**Key words:** norbornene, drugs, norbornene dicarboxylic acid monoesters, microorganisms, gram-positive bacteria.

**Введение.** Производные норборнена имеют структурное сходство с многочисленными представителями природных соединений терпенового ряда и входят в состав некоторых лекарственных препаратов. Литературные сообщения приводят к выводу о наличии фармакологических (анальгетических, гипоксических, транквилизирующих, противосудорожных и др.) свойств норборненового фрагмента производных бицикло [2.2.1]-гепт-2-енового ряда. Наличие жестко закрепленных в пространстве заместителей у норборненовых производных создает благоприятные условия для использования этих соединений в качестве модели при изучении взаимосвязи между биологической активностью и структурой соединений. Норборненосодержащие соединения могут быть также использованы в качестве

носителей для лекарственных препаратов (пролекарства). Так, целью работы [8] было сравнение антимикробной и антифунгальной активности сополимеров изониазида и рифампицина с норборненом с простыми изониазидом и рифампицином, выявление роли наночастиц норборненового фрагмента в усилении этой активности. Содержание изониазида и рифампицина соответственно составляло 34 и 75 %. В качестве среды для микобактерий использовали бульон Миддлбука, в качестве тест-культуры использовали штамм *ТБ (МТБ) H37Rv*. Авторы определяли МИК (минимальную ингибирующую концентрацию) предложенных препаратов. Экспериментально было установлено, что МИК для сополимера норборнена и изониазида составила 0,05 мкг/мл, а для сополимера норборнена с рифампицином она составила 0 % мкг/мл. с Миддлбука. Авторы показали, что наночастицы норборнена не изменяют функциональную активность исходных препаратов, что создает прелпосылки для его использования в качестве нового носителя для лечения туберкулеза. На рис. 1. представлено химическое строение изониазида и рифампицина.



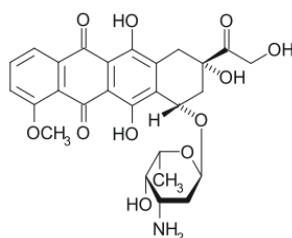
изониазид



рифампицин

**Рис. 1.** Химическое строение изониазида и рифампицина

В работе [4] описана метатезисная полимеризация с раскрытием цикла для получения блок-сополимера на основе доксорубина, полиэтиленгликоля и производных норборнена, а также свойства полученного полимера. Тщательный дизайн этих конъюгатов демонстрирует хорошо защищенные фрагменты лекарственного средства, хорошую растворимость в воде и в другой биологической среде, а также способностью к высвобождению лекарств при изменении рН-среды (в умеренной кислой среде). Такая среда напоминает рН раковых клеток и в этом процессе большую роль играет лекарства, содержащие гидразоновый линкер. Физико-химические методы анализа показали, что мицеллы синтезированного сополимера легко могут усваиваться живыми клетками и обладают высокой противораковой активностью в отношении раковых клеток (анализ МТТ). Результаты, полученные в ходе проведенных исследований, демонстрируют, что эти полимерные мицеллы имеют большое применение в биомедицине, и являются многообещающими носителями для внутриклеточной запускаемой рН доставки гидрофобных противоопухолевых препаратов

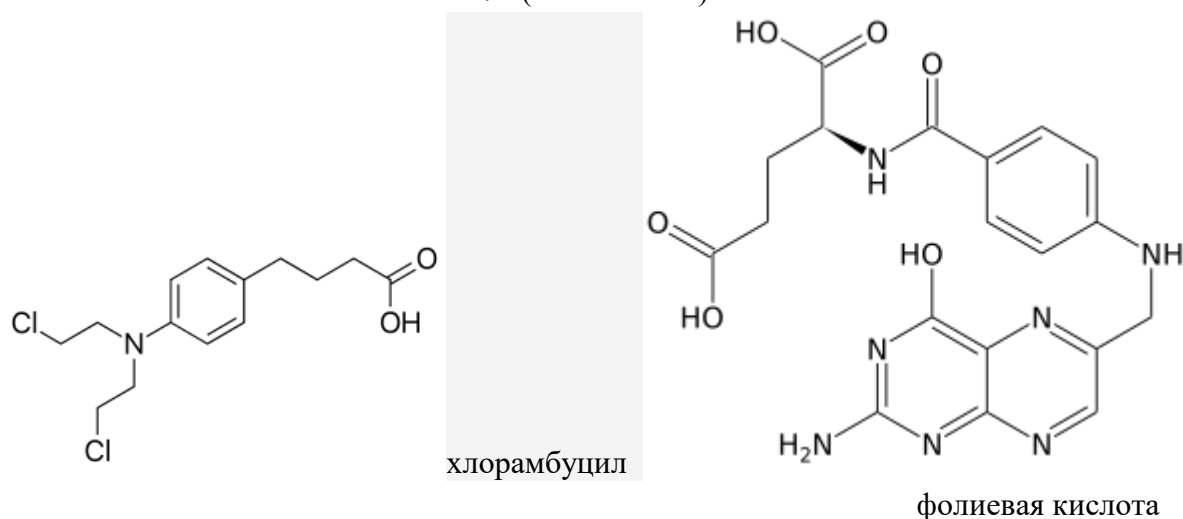


доксорубин

**Рис. 2.** Химическое строение доксорубина



Чувствительный к раздражителям наноноситель был синтезирован в работе [9] путем конъюгации доксорубина, хлорамбуцила, фолиевой кислоты с основной цепью норборненового полимера. Мономеры, а именно конъюгат норборнена с доксорубицином (1), норборнена с хлорамбуцилом (2) и поли(этиленгликоль)-фолат с привитым норборненом (3), соединены с основной цепью норборнена сложноэфирными связями, для возможности контроля рН среды. Предложенные наноносители были исследованы для применения в химиотерапии рака. В предложенном авторами наноносителе исходные мономерные фрагменты конъюгированы с одним и тем же полимером. Наличие ПЭГ-ФОЛ функциональности делает систему водорастворимой, а также адаптированной к конкретному месту. Возможности наноносителей проверяются методами динамического светорассеяния, а также методами электронной микроскопии. Отмечается, что высвобождение лекарства связано с наличием сложноэфирных связей, позволяющих регулировать рН среды. В условиях умеренно кислой среды предложенный наноноситель проявляет высокую противоопухолевую активность в отношении клеток 4T (анализ МТТ).



**Рис. 3.** Химическое строение хлорамбуцила и фолиевой кислоты.

В работе [6] по реакции метатезисной полимеризации с раскрытием цикла был синтезирован поли(норборнен-метиламин), аналог хитозана. Аминозащищенный продукт, 5-норборнен-2-(N-метил) фталимид, получали реакцией 5-норборнен-2-метиламина с фталевым ангидридом, который затем подвергали реакции ROMP в присутствии катализатора Ховейды второго поколения с получением поли(норборнен-(N-метил) фталимида). Целевой продукт – поли(норборнен-метиламин) получали реакцией снятия защиты с поли(норборнен-(N-метил) фталимида). Продукты на каждом этапе характеризовали с помощью FTIR и <sup>1</sup>H-ЯМР, а их термическую стабильность определяли с помощью ТГ-анализа. Влияние молярного соотношения между мономером ( $[M]/[I]$ ) и катализатором на среднюю относительную молекулярную массу ( $M_n$ ) и молекулярно-массовое распределение полученных полимерных продуктов определяли с помощью гель-проникающей хроматографии (ГПХ). Было обнаружено, что  $M_n$  поли(норборнен-(N-метил)-фталимида) можно контролировать и он имеет узкий индекс полидисперсности (PDI) (~1,10). Условия синтеза 5-норборнен-2-(N-метил) фталимида оптимизировали путем определения выхода при различных

температурах реакции и времени реакции. Наибольший выход был получен при температуре реакции 130°C и времени реакции 20 мин. Эта работа предлагает новую стратегию синтеза полимеров с контролируемой структурой и свободными группами -NH<sub>2</sub> с помощью ROMP.

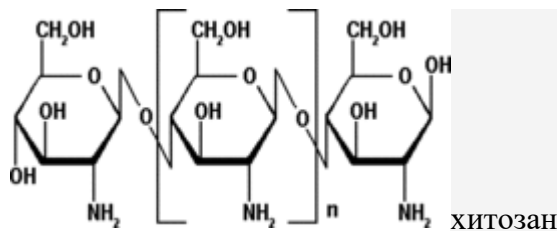


Рис. 4. Химическое строение хитозана

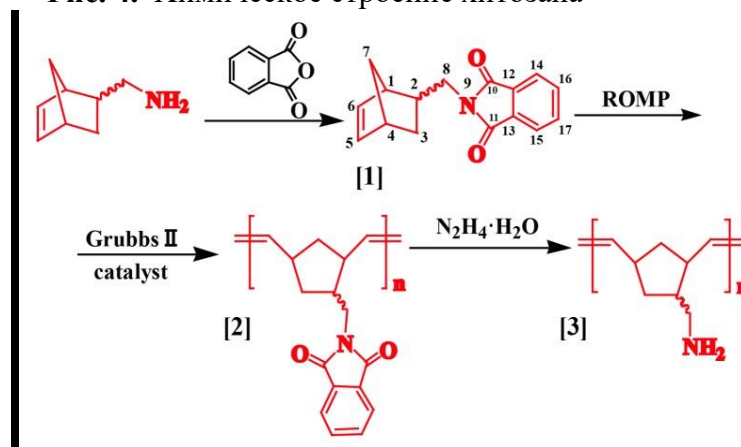
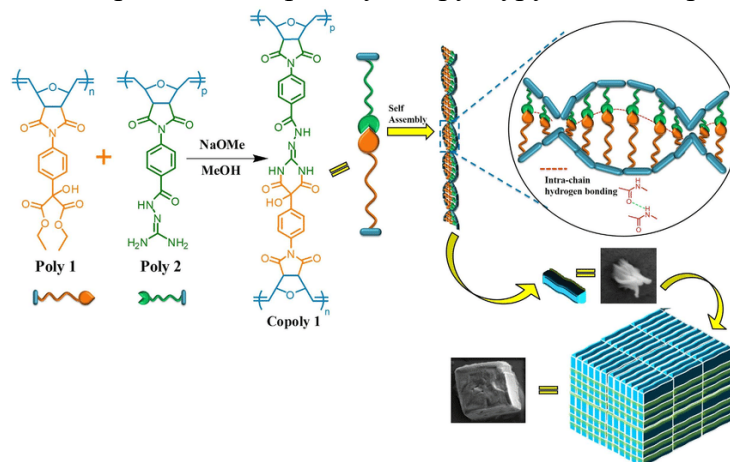


Схема 1. Синтез и метатетзсная полимеризация 5-норборнен-2-(N-метил) фталимида.

Сообщается [3], что в 2015 году 9,6 миллиона человек во всем мире заболели туберкулезом и 1,5 миллиона человек умерли от этой болезни. Это исследование направлено на оценку антимикробной и антифунгальной активности сополимера INH, полученного из норборнена (NOR), с полиэтиленгликолем (NOR-полиэтиленгликоль [PEG]-INH), новым наноносителем, наряду с противотуберкулезным препаратом с использованием репортерных фагов люциферазы (LRP). INH, полученный из NOR, составляет 74% INH, 24% NOR и 2% PEG. контрольный штамм H37Rv, чувствительный и резистентный штамм *Mycobacterium*. Активность препарата *in vitro* оценивали методом абсолютной концентрации. Устойчивый штамм оценивали с использованием анализа LRP для наблюдения за минимальной ингибирующей концентрацией лекарственного средства. Снижение количества световых единиц наблюдалось для резистентного штамма, подвергнутого воздействию простого INH и NOR-PEG-INH. 24% сокращение наблюдалось у штаммов, подвергшихся воздействию простого INH, тогда как снижение на 37% наблюдалось у штаммов, подвергнутых воздействию NOR-PEG-INH. Авторы заключили, что изониазид на основе NOR обладал лучшей антимикобактериальной (противогрибковой и противомикробной) активностью по сравнению с простым изониазидом и риффом. Повышается антимикобактериальная активность изониазида и рифампицина даже при очень низкой дозировке конъюгата NOR.

Новая серия спиральных сополимеров, полученных из норборнена, была синтезирована путем сочетания двух гомополимеров с помощью молекулярного подхода и использо-

вана в качестве носителя для доставки лекарственных препаратов [7]. Спиральность определяется нековалентными взаимодействиями, такими как водородные связи,  $\pi$ - $\pi$ -укладка и влияние гидрофобных и гидрофильных мотивов. Подробная характеристика сополимера была предоставлена, и суперструктуры подтверждены с помощью динамического светорассеяния, сканирующей электронной микроскопии и просвечивающей электронной микроскопии. Наблюдаемый размер агрегатов составлял около 200 нм. Теория функционала плотности поддерживает формирование предлагаемой структуры. Измерение кругового дихроизма подтвердило одностороннюю спиральную структуру сополимера.



**Схема 2.** Синтез спиральных сополимеров на основе норборнена.

Отмечается [5], что цифровой мир, в котором мы живем сегодня, наполнен инновациями и передовыми технологиями, но все же роль медицинских секторов в профилактике инфекционных заболеваний, таких как туберкулез, невелика. Одна из передовых технологий, (нанотехнология) выполняют ключевую роль в проведении исследований по диагностике и лечению туберкулеза, что способствует поиску и разработке новых высококачественных лекарственных препаратов. Настоящее исследование было направлено на оценку производного норборнена полимера изониазида Co (NOR-PEG-INH) и производного норборнена полимера Rifampicin Co (NOR-PEG-RIF), нового наночастителя вместе с лекарством от туберкулеза с направленной доставкой лекарства и более длительной биодоступностью. Наночаститель вместе с лекарственным препаратом и их свойства были изучены методом ковалентного связывания. Активность препарата *in vitro* оценивали с использованием метода абсолютной концентрации для наблюдения за ингибирующей концентрацией (МПК) препарата в отношении контрольного штамма микобактерий туберкулеза (МТВ) H37Rv и клинических изолятов микобактерий туберкулеза из образцов пациентов. Результаты показали, что NOR-ПЭГ-ИНГ и NOR-ПЭГ-РИФ, наночастители изониазида и рифампицина, способны демонстрировать более низкую МИК для ингибирования микобактерий туберкулеза.

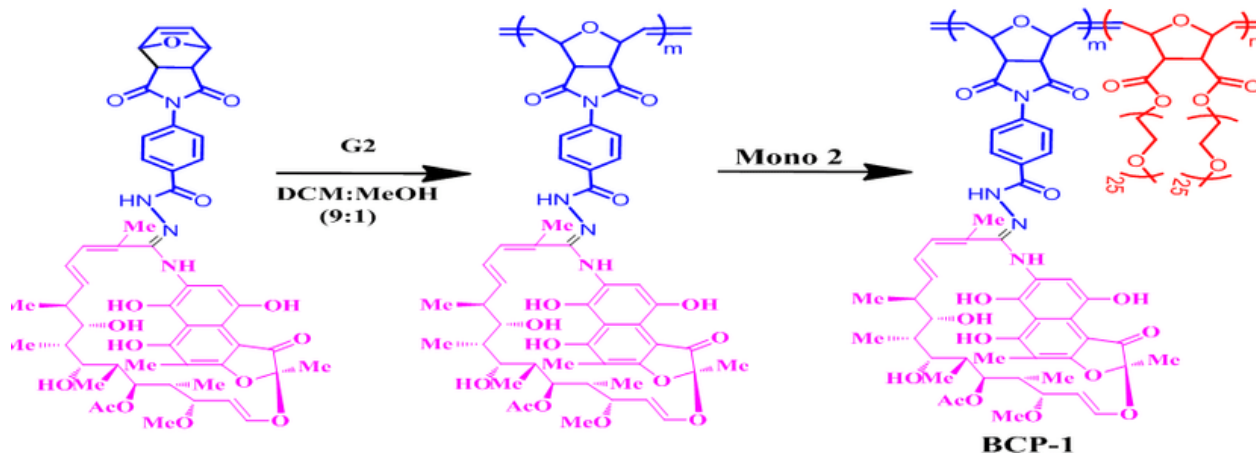
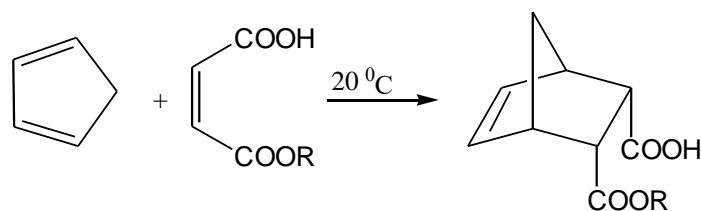


Схема 3. Синтез новых сополимеров на основе изониазида и рифампицина

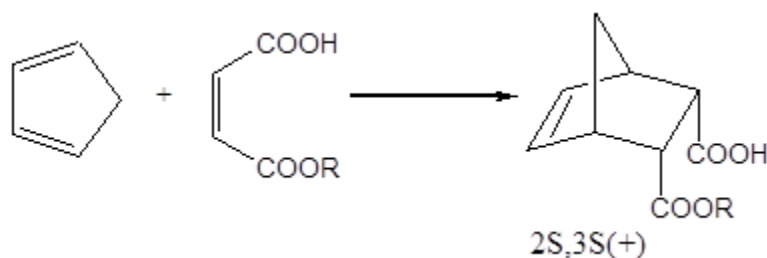
В продолжении исследований в области синтеза и изучения свойств функционально-замещенных производных норборнена нами [1,2] были получены рацемические и хиральные формы моноэфиров эндиковой кислоты по схеме 4:



R = n-Pr, i-Pr, n-Bu

Схема 4. Синтез рацемических моноэфиров эндиковой кислоты

На основе асимметрической реакции диенового синтеза в присутствии хирального катализатора (комплекса хлорида алюминия с природным ментолом) осуществлен синтез хиральных форм полученных моноэфиров по схеме:



катализатор\* -  $\text{AlCl}_2\text{OMent}$   
 растворитель -  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$   
 температура -  $-40$  до  $+20^\circ\text{C}$ .

Схема 5. Асимметрический синтез хиральных моноэфиров эндиковой кислоты

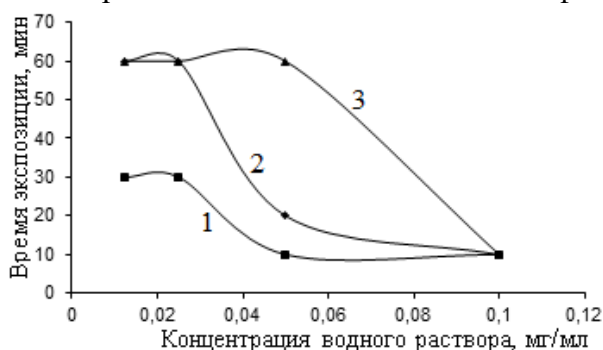
**Материалы и методы.** В качестве тест-культур были использованы грамм-положительные (золотистый стафилококк), грамм-отрицательные (кишечная палочка, синегнойная палочка) микроорганизмы, а также дрожжеподобные грибы рода Кандида.

Изучение антимикробной активности вышеуказанных соединений проводились на примере изо-пропилового моноэфира норборнендикарбоновой кислоты в сравнении с кон-

трольными препаратами (этанол, риванол, хлорамин, карболовая кислота), широко применяемыми в медицинской практике. Для этого использовали дисперсионно-контактный метод, т.е. метод серийных разведений. Мясо-пептонный агар использовали в качестве среды для бактерий (рН 7.2–7.4), среду Сабуру использовали в качестве среды для грибов.

**Результаты и их обсуждение.** Построена графическая зависимость в координатах: концентрация водного раствора (мг/мл) – время экспозиции (мин).

На рис. 5 показана графическая зависимость времени экспозиции от концентрации водных растворов изопропилового моноэфира эндиковой кислоты и контрольного препарата на примере этилового спирта в отношении золотистого стафилококка.



**Рис. 5.** Сравнение антимикробной активности оптически активного (1) и рацемического (2) изопропилового моноэфира эндиковой кислоты и этилового спирта (контроля) (3) в отношении золотистого стафилококка

Как видно из рис. 5, при низких концентрациях хиральный изопропиловый моноэфир эндиковый кислоты более активен, чем его рацемический аналог и контрольный препарат, тогда как при степени разведения 1:100 активности анализируемых соединений и контрольного препарата одинаковы и время экспозиции для всех испытываемых образцов составляет 10 минут. Это говорит о том, что оптически активный изопропиловый моноэфир является более активным соединением в отношении золотистого стафилококка, чем сравниваемые с ним соединения.

Аналогичная картина наблюдается в отношении других патогенных микроорганизмов.

**Выводы.** На основании проведенных испытаний можно заключить, что хиральный изопропиловый моноэфир является более активным в отношении вышеуказанных микроорганизмов, чем его рацемический аналог и контрольный препарат на примере этилового спирта. Показано, что при концентрации 0,1 % хиральный изомер оказывает губительное воздействие на микроорганизм уже в течение 10 минут, тогда как при этой же концентрации рацемический изомер и контрольный препарат затрачивают около часа.

Таким образом, норборненсодержащие соединения на примере синтезированных моноэфиров эндиковой кислоты обладают высокой биологической активностью в отношении различных патогенных микроорганизмов и способны оказывать антимикробное и антифунгальное действие на указанные микроорганизмы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Синтез и применение моноэфиров циклогексен- и бицикло (2.2.1)-гепт-5-ен-2,3-дикарбоновой кислоты. / Бабаева Р.З. [и др.] // Журнал Органической Химии. 2008. Т. 44. № 12. С. 1782-1785.

2. Диены C5 фракции пиролиза в термических и каталитических реакциях (4+2)-циклоприсоединения. / Гасанов А.Г. [и др.] // Нефтехимия. 2013. Т. 53. № 1. С. 58-63.
3. Luciferase reporter Mycobacteriophages for evaluating norbornene-based antituberculosis drug susceptibility testing on Mycobacterium tuberculosis / Kalaiselvi K [et al.] // Asian Journal on Pharmaceutical and Clinical Research. 2017. Vol. 10. N 9. P. 406-408.
4. Enhancing antimycobacterial activity of isoniazid and rifampicin incorporated norbornene nanoparticles / Kumarasingam K [et. al] // Inter. Journal Mycobacteriol. 2018. Vol. 7. N 1. Pp. 84-88.
5. Kumarasingam K., Babu M., Gomathi N.S. Antimycobacterial Activity of Norbornene-Polyethylene Glycol, Isoniazid and Rifampicin Nanocarrier towards Mycobacterium tuberculosis // International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 2016. Vol. 5. N 8. Pp. 394-401.
6. Synthesis of Poly(norbornene-methylamine), a Biomimetic of Chitosan, by Ring-Opening Metathesis Polymerization (ROMP) / Li N. [et. al.] // Mar. Drugs. 2017. Vol. 15. N 7. Pp. 223-230.
7. Mane S., Sathyan A., Shunmugam R. Synthesis of Norbornene Derived Helical Copolymer by Simple Molecular Marriage Approach to Produce Smart Nanocarrier // Scientific Reports. 2017. Vol. 7. N 1. Pp. 44857-44862.
8. Norbornene Derived Doxorubicin Copolymers as Drug Carriers with pH Responsive Hydrazone Linker / Vijayakameswara R [et. al.] // Biomacromolecules. 2012. Vol. 13. N 1. Pp. 221-230.
9. Smart nanocarrier from norbornene based triblock copolymers for the sustained release of multi-cancer drugs / Vijayakameswara R [et. al.] // RSC Advances. 2014. Vol. 4. N 85. Pp. 45625-45634.

#### REFERENCES

1. Synthesis and application of cyclohexene- and bicyclo (2.2.1)-hept-5-en-2,3-dicarboxylic acid monoesters. / Babaeva R.Z. [et al.] // Journal of Organic Chemistry. 2008. V. 44. No. 12. Pp. 1782-1785.
2. C5 dienes of the pyrolysis fraction in thermal and catalytic (4+2)-cycloaddition reactions. / Gasanov A.G. [and others] // Petrochemistry. 2013. V. 53. No. 1. Pp. 58-63.
3. Luciferase reporter Mycobacteriophages for evaluating norbornene-based antituberculosis drug susceptibility testing on Mycobacterium tuberculosis / Kalaiselvi K [et al.] // Asian Journal on Pharmaceutical and Clinical Research. 2017. Vol. 10. N 9. P. 406-408.
4. Enhancing antimycobacterial activity of isoniazid and rifampicin incorporated norbornene nanoparticles / Kumarasingam K [et. al] // Inter. Journal Mycobacteriol. 2018. Vol. 7. N 1. Pp. 84-88.
5. Kumarasingam K., Babu M., Gomathi N.S. Antimycobacterial Activity of Norbornene-Polyethylene Glycol, Isoniazid and Rifampicin Nanocarrier towards Mycobacterium tuberculosis // International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 2016. Vol. 5. N 8. Pp. 394-401.
6. Synthesis of Poly(norbornene-methylamine), a Biomimetic of Chitosan, by Ring-Opening Metathesis Polymerization (ROMP) / Li N. [et. al.] // Mar. Drugs. 2017. Vol. 15. N 7. Pp. 223-230.

7. Mane S., Sathyan A., Shunmugam R. Synthesis of Norbornene Derived Helical Copolymer by Simple Molecular Marriage Approach to Produce Smart Nanocarrier // Scientific Reports. 2017. Vol. 7. N 1. Pp. 44857-44862.
8. Norbornene Derived Doxorubicin Copolymers as Drug Carriers with pH Responsive Hydrazone Linker / Vijayakameswara R [et. al.] // Biomacromolecules. 2012. Vol. 13. N 1. Pp. 221-230.
9. Smart nanocarrier from norbornene based triblock copolymers for the sustained release of multi-cancer drugs / Vijayakameswara R [et. al.] // RSC Advances. 2014. Vol. 4. N 85. Pp. 45625-45634.

УДК - 597/599

DOI: 10.34824/VKNPIRAN.2022.10.2.014

## ВТОРОЕ ИЗДАНИЕ КРАСНОЙ КНИГИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ, КАК ФОРМА ОХРАНЫ РЕДКИХ ВИДОВ ПОЗВОНОЧНЫХ

© Батхиев Асланбек Магометович (a), Автаева Тамара Андыевна (b)

(a) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, г. Грозный; ведущий научный сотрудник лаборатории биоразнообразия и экологии биологических систем, к.б.н. [aslanbek60@mail.ru](mailto:aslanbek60@mail.ru)

(b) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук, г. Грозный; ведущий научный сотрудник лаборатории биоразнообразия и экологии биологических систем, к.б.н. [avtaeva@mail.ru](mailto:avtaeva@mail.ru)

**Аннотация.** Статья содержит информацию о состоянии изученности редких позвоночных животных Чеченской Республики в целом и о проблемах воздействия на них массовой антропогенной трансформации ландшафтов и ухудшения условий обитания. Обосновываются необходимость ведения постоянного мониторинга и причины создания Красных книг различного уровня, как формы сохранения биологического разнообразия и реализации системы мероприятий по сохранению редких и исчезающих видов биоты и контроля за динамикой их состояния. В работе указываются законодательные акты и документы, обосновывающие необходимость ведения Красной книги Чеченской Республики, ее роль, значение и необходимость.

Кратко характеризуются этапы ведения Красной книги Чеченской Республики при подготовке ее второго издания, приводятся критерии оценки природоохранного статуса внесенных в нее видов, основанные на современной системе категорий Международного союза охраны природы. Приводится утвержденный список видов позвоночных животных, внесенных во второе издание Красной книги Чеченской Республики с указанием повидового природоохранного статуса и категории угрозы исчезновения по всероссийским и международным критериям. В заключительной части приводится созологический анализ изменения статусного состояния этих видов по каждому классу позвоночных животных за период после выхода первого издания Красной книги Чеченской Республики.

**Ключевые слова:** позвоночные, Красная книга, антропогенная трансформация, редкие виды, категория угрозы, природоохранный статус, критерии, МСОП, созологический анализ, Чеченская Республика.

## THE SECOND EDITION OF THE RED BOOK OF THE CHECHEN REPUBLIC AS A FORM OF PROTECTION OF RARE VERTEBRATE SPECIES

© Batkhiev Aslanbek Magometovich (a), Avtaeva Tamara Andievna (b)



(a), Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; Leading Researcher, Laboratory of Biodiversity and Ecology of Biological Systems, Ph.D. aslanbek60@mail.ru

(b), Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; Leading Researcher, Laboratory of Biodiversity and Ecology of Biological Systems, Ph.D. avtaeva@mail.

**Abstract.** The article contains information on the state of knowledge of vertebrates in the Chechen Republic as a whole and on the problems of the impact on them of the massive anthropogenic transformation of landscapes and the deterioration of habitat conditions. The necessity of continuous monitoring and the reasons for the creation of Red Data Books of various levels as a form of biodiversity conservation and the implementation of a system of measures to preserve rare and endangered species of biota and control the dynamics of their state are substantiated. The paper indicates legislative acts and documents substantiating the need for maintaining the Red Book of the Chechen Republic, its role, meaning and necessity.

The stages of maintaining the Red Book of the Chechen Republic during the preparation of its second edition are briefly described, criteria for assessing the conservation status of species included in it, based on the modern system of categories of the International Union for Conservation of Nature, are given. An approved list of vertebrate species included in the second edition of the Red Book of the Chechen Republic is presented, with an indication of the specific conservation status and the category of the threat of extinction according to all-Russian and international criteria. In the final part, a zoological analysis of changes in the status state of these species for each class of vertebrates is given for the period after the publication of the first publication of the Red Data Book of the Chechen Republic.

**Key words:** vertebrates, Red Book, anthropogenic transformation, rare species, threat category, conservation status, criteria, IUCN, zoological analysis, Chechen Republic.

**Введение.** Природа Чеченской Республики обладает очень высоким уровнем разнообразия климатических условий, местообитаний, ландшафтов и видов, их населяющих, богатством экосистем. Уникальность этой природы выражается в истории её происхождения, удачном географическом положении территории республики, сложном рельефе и наличии развитой высотной поясности. Все это отразилось на формировании почвенно-растительного покрова, животного мира, его биоразнообразии.

Многие виды фауны республики являются эндемичными для территории Российской Федерации. Велико и зоогеографическое разнообразие животных региона. Здесь можно встретить пришельцев из Европы, Азии, Индии, Африки. На небольшой территории ЧР сегодня обитают представители более 20 % видов земноводных и рептилий, более 30 % видов птиц и более 40 % видового состава млекопитающих всей территории Российской Федерации [1].

В то же время современная экологическая ситуация в республике характеризуется, как и повсеместно, истощением природных ресурсов, загрязнением окружающей среды, ис-

чезновением или уменьшением численности многих видов растений и животных, ухудшением состояния целых природных комплексов. В настоящее время наблюдается все более возрастающее усиление антропогенного воздействия как на ландшафты в целом, так и на составляющие их компоненты, и в первую очередь, на растительный и животный мир. Причин такой массовой антропогенной трансформации много. Это и интенсификация хозяйственной деятельности, и тренд развития массового туризма и туристического кластера в целом, и результаты загрязнения окружающей среды, интенсификация добычи природных ресурсов и многое другое [2]. Особенно чувствительными к подобному воздействию, а, следовательно, и наиболее уязвимыми, являются в сложившихся условиях редкие и малочисленные виды, выживание и существование которых становится маловероятным без принятия специальных мер по их охране, что становится важнейшей природоохранной проблемой как мирового, так и регионального уровня.

Исходя из этого и были созданы как Международная Красная книга, так и Красные книги разных стран и регионов. В соответствии со статьёй 6 Конвенции ООН о биологическом разнообразии, ратифицированной Россией в 1995 г., страны-участники обязаны подготовить стратегии и планы действий сохранения биологического разнообразия. Одним из важнейших элементов воплощения в жизнь этого плана является осуществление системы мероприятий по сохранению редких и находящихся под угрозой исчезновения видов флоры и фауны. Основой его является Красная книга.

Необходимость постоянного ведения Красной книги Чеченской Республики регламентировано Законом РФ от 19 декабря 1991 г. № 2060-1 «Об охране окружающей природной среды», Законом РФ от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ «О животном мире», постановлением Правительства Российской Федерации от 19 февраля 1996 г. № 158 «О Красной книге Российской Федерации» и Приказом Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 3 октября 1997 г. «Об утверждении порядка ведения Красной книги Российской Федерации», а также:

Законом Чеченской Республики от 28.06.2010 г. №20-РЗ «Об охране и использовании объектов животного мира в Чеченской Республике», постановлением Правительства Чеченской Республики от 31.10.2005 г. № 131 «Об учреждении Красной книги Чеченской Республики», Постановлением Правительства Чеченской Республики от 7 ноября 2017 г. N 269 "Об утверждении Порядка ведения Красной книги Чеченской Республики", Постановлением Правительства Чеченской Республики от 9 сентября 2019 г. N 162 "Об утверждении перечней объектов животного и растительного мира, находящихся под угрозой исчезновения, для занесения в Красную книгу Чеченской Республики и объектов животного и растительного мира, которым не требуется принятие специальных мер охраны, но необходим государственный контроль за их состоянием в силу их уязвимости"

Красная книга является правовым юридическим документом, обеспечивающим законодательную базу для охраны редких и исчезающих видов, определяющим государственный охранный статус таких видов и контроль за его состоянием. В настоящее время в Международную Красную книгу (МСОП) занесено уже более 48 тысяч редких и нуждающихся в охране видов и количество таких видов растёт катастрофически быстро [3]. По данным Международного союза охраны природы, начиная с 1600 года на нашей планете только млекопитающих исчезло не менее 117 видов и подвидов [4], а видов и подвидов птиц еще больше – не менее 200 [5]. К началу XX века на грани исчезновения оказались уже более

190 видов зверей и 394 вида птиц, а к концу столетия, по весьма неполным данным, только среди птиц и млекопитающих, без учета других групп животных, более 650 видов и подвидов оказались на грани исчезновения [6].

То, что виды, согласно современным научным представлениям, представляют собой генетически сложную, многоуровневую систему, состоящую из группировок различного ранга – от подвидов до популяций, рас и морф, имеет при этом особое значение. Как известно, каждый биологический вид обладает на этих разных уровнях уникальными, только ему присущими особенностями и свойствами, обусловленными наличием неповторимого, оригинального генофонда и проявляющимися в критериях вида. И эти свойства, и особенности имеют огромное практическое и теоретическое значение, могут оказаться бесценными для человечества. Не менее важным является и то, что каждый вид выполняет свою незаменимую роль в биосфере с функциональной, экологической точки зрения, как неотъемлемой части природы, ее незаменимого компонента. Исходя из этого, предназначением Красной книги любого масштаба, от международной, государственной и до региональной, является именно сохранение генофонда занесенных в нее редких таксонов, от видов и до популяций, микропопуляций и эндемиков, как единственного и неповторимого набора свойств и качеств, которые будут навсегда утрачены в случае исчезновения такого таксона. Примером этому может служить эйзенамская форель - *Salmo trutta ezenami* (Berg, 1948), уникальная форма озерной форели, обитающая только в озере Кезеной -Ам, и нигде более в мире не встречающаяся. Является эндемиком Чеченской Республики, достигающим размеров более метра и массы в 20-25 кг и более. Но численность ее катастрофически уменьшилась и сейчас это очень редкий, находящийся на грани исчезновения вид. А ведь такие виды, как уже было сказано, могут оказаться исключительно ценными, несущими также и еще не известные нам возможности, как для самого человека, так и для существования природы. Таким образом, создание региональных Красных книг, в том числе и Красной книги Чеченской Республики, в первую очередь ставит своей целью предотвращение исчезновения любой такой видовой или внутривидовой группировки, от уровня подвидов до микропопуляций [7].

**Полученные результаты.** Согласно положению о ведении Красной Книги, она должна обновляться и переиздаваться через каждые 10 лет. После опубликования первого издания Красной книги Чеченской Республики [8] прошло более 12 лет. Тем не менее, начиная с 2012 года, в республике, по заданию и под контролем Министерства природных ресурсов и окружающей среды ЧР, регулярно велись научно-исследовательские работы по выявлению и изучению редких и исчезающих видов флоры и фауны, мониторингу их состояния, ведению Красной книги и подготовки ее второго издания. Работа по Красной книге Чеченской Республики велась в рамках Государственной программы Чеченской Республики «Охрана окружающей среды и развитие лесного хозяйства Чеченской Республики», утвержденной постановлением Правительства Чеченской Республики от 19 декабря 2013 года № 347. Всего было отработано 4 этапа исследований, вплоть до 2019 года, по результатам которых и было подготовлено 2 издание Красной книги Чеченской Республики, переработанное и дополненное. В ней были приняты за основу классификации статуса редких видов категории и критерии, рекомендованные для подготовки 2 издания Красной книги РФ [9], основанные на системе категорий и критериев Международного союза охраны природы (МСОП) с учётом регионального компонента и опыта его применения в России. В

результате для оценки, как глобального, так и регионального природоохранного статуса видов, занесенных в Красную книгу Чеченской Республики были использованы 9 категорий состояния популяций, принятых МСОП по версии 3.1[3]

Исчезнувшие (Extinct, EX)

Исчезнувшие в дикой природе (Extinct in the Wild, EW)

Находящиеся на грани полного исчезновения (Critically Endangered, CR)

Исчезающие (Endangered, EN)

Уязвимые (Vulnerable, VU)

Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому (Near Threatened, NT)

Вызывающие наименьшие опасения (Least Concern, LC)

Недостаток данных (Data Deficient, DD)

Неоцененные (Not Evaluated, NE).

Адаптированная к применению в Красной книге Российской Федерации система оценки состояния вида, рекомендованная и для всех региональных Красных книг, содержит 6 категорий природоохранного статуса [10].

0 – Вероятно исчезнувшие.

1 – Находящиеся под угрозой исчезновения.

2 – Сокращающиеся в численности

.3 – Редкие.

4 – Неопределенные по статусу.

5 – Восстанавливаемые и восстанавливающиеся.

Ниже приводятся результаты созологического анализа редких и исчезающих видов позвоночных животных, рекомендованных и внесенных во второе издание Красной книги Чеченской Республики на основе этих современных рекомендаций (табл. 1).

Таблица 1

**Список видов позвоночных во втором издании Красной книги Чеченской Республики, категории их природоохранного статуса и угрозы исчезновения**

Наименование видов Позвоночных во 2-м издании Красной книги Чеченской Рес- публики.	Категории угрозы исчезно- вания глобаль- ной популяции по критериям МСОП	Категории угрозы исчезно- вания региональ- ной популяции по критериям МСОП	Категории природо- охранного статуса ви- дов Красной книги ЧР по критериям КК РФ
Круглоротые-Cyclostomata			
Минога каспийская - Caspionison wagneri (Kesler, 1870)	Исчезающие – Endangered, EN A2cd. Ver.3.1	Уязвимые – Vul- nerable, VU, A2cd, B2ab(iii)	2 – сокращающиеся в численности. Таксон, сильно сокративший численность особей.
Лучеперые рыбы -Actinopterygii			
2. Осетр русский- Acipenser gueldenstaedtii- (Brandt et Ratzeburg, 1833)	Находящиеся под угрозой ис- чезновения– Critically Endangered, CR A2bcde ver. 3.1	Находящиеся на границы полного исчезновения – Critically Endangered, CR, A2acde	1 – находящиеся под угрозой исчезновения.

3. Севрюга - <i>Acipenser stellatus</i> (Pallas, 1771)	Находящиеся под угрозой исчезновения – Critically Endangered, CR A2bcde ver. 3.1	Находящиеся под угрозой исчезновения – Critically Endangered, CR, A2acde	1 – находящиеся под угрозой исчезновения.
4. Шип <i>Acipenser nudiiventris</i> Lovetsky, 1828	Находящиеся под угрозой исчезновения – Critically Endangered, CE, ver. 3.1	Находящиеся под угрозой исчезновения – Critically Endangered, CE, A2abcde	1 – находятся под угрозой исчезновения.
5. Лосось каспийский <i>Salmo trutta caspius</i> (Kessler, 1870)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern LC ver. 3.1	Находящиеся под угрозой исчезновения – Critically Endangered, CR, A2acd	1 – находящиеся под угрозой исчезновения.
6. Форель ручьевая <i>Salmo trutta morpha fario</i> (Linnaeus, 1758)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern LC ver. 3.1(2016) [6].	Уязвимые – Vulnerable, VU B1ab(I,ii,iii,iv)cd	2 – сокращающиеся в численности.
7. Форель эйзенамская <i>Salmo trutta ezenami</i> (Berg, 1948)	Находящиеся под угрозой исчезновения – Critically Endangered, CR B1ab(v) + 2ab(v) ver. 3.1 (2016)	Находящиеся под угрозой исчезновения – Critically Endangered, CR, CR B1ab(v) + 2ab(v)	1 – находящиеся под угрозой исчезновения.
8. Кутум <i>Rutilus frizii kutum</i> (Kamensky, 1900)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern, LC, ver. 3.1 (2016)	Уязвимые – Vulnerable, VU, A2acd B1b(iii,iv)	2 – сокращающиеся в численности.
9. Шемая <i>Chalcalburnus chalcoides</i> (Gueldenstaedt, 1772)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern LC ver. 3.1	Популяции по стандарту МСОП – Уязвимые – Vulnerable, VU, A2acd	2 – сокращающиеся в численности.
10. Терский подуст <i>Chondrostoma oxyrhynchum</i> (Kessler, 1877)	Близкие к угрозе вымирания – Near Threatened NT ver. 3.1	Исчезающие – Endangered, EN, A2abcd	3 – редкие.
11. Усач булат-май	Vulnerable, VU, ver. 3.1. (2016)	Недостаточно данных –	4 – неопределенные по статусу.

<i>Barbus capito</i> (Gueldenstaedt, 1773)		Vulnerable, VU ver. 3.1.	
12. Жерех <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern, ver. 3.1.	Находящиеся под угрозой исчезновения – Critically Endangered, CR, A4abcde; B1ab(I,ii,iii,iv)	1 – находящиеся под угрозой исчезновения.
13. Усач каспийский <i>Barbus brachycephalus</i> (Kessler, 1872)	Уязвимые – Vulnerable, VU A2cd ver.3.1. (2016)	Исчезающие – Endangered, EN, A4abcd	2 – сокращающиеся в численности.
14. Предкавказская щиповка <i>Sabanejewia caucasica</i> (Berg, 1906)	Близкие к угрозе вымирания – Near Threatened, NT, Ver. 3.1.	Минимальная угроза вымирания – Least Concern, LC,	5 – восстанавливаемые и восстанавливающиеся.
Земноводные – Amphibia			
• Тритон ланца (Кавказский обыкновенный тритон) <i>Lissotriton lantzi</i> (Wolterstorff, 1914)	Не оценена.	Уязвимые – Vulnerable, VU B2ab(ii,iii); E ver 3.1	3 – редкие.
• Тритон карелина <i>Triturus karelinii</i> (Strauch, 1870)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern (LC)	Недостаточно данных – Data Deficient (DD).	4 – неопределённые по статусу.
• Чесночница обыкновенная <i>Pelobates fuscus</i> (Laurenti, 1768)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern (LC)	Недостаточно данных – Data Deficient (DD).	4 – неопределённые по статусу.
Пресмыкающиеся - Reptilia			
• Средиземноморская черепаха <i>Testudo graeca</i> Linnaeus, 1758	Уязвимые – Vulnerable, VU A2bcde + 4 bcde ver. 3.1;	Исчезнувшие в регионе – Regionally Extinct (RE)	0 – вероятно исчезнувшие.
• Степная агама <i>Trapelus sanguinolentus</i> (Pallas, 1814)	Вызывающие наименьшие опасения –Least Concern (LC)	Находящиеся на грани полного уничтожения – Critically Endangered (CR) A4ac; E ver 3.1	1 – находящиеся под угрозой исчезновения.
• Ушастая круглоголовка <i>Phrynocephalus mystaceus</i> (Pallas, 1776)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern (LC)	Находящиеся на грани полного уничтожения – Critically Endangered, CR A4ac; E ver 3.1	1 – находящиеся под угрозой исчезновения.

• Круглоголовка-вертихвостка <i>Phrynocephalus guttatus</i> (Gmelin, 1789)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern (LC)	Находящиеся на грани полного уничтожения – Critically Endangered, CR A4ac; E ver 3.1.	1 – находящиеся под угрозой исчезновения.
• Желтопузик <i>Pseudopus apodus</i> (Pallas, 1775)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern (LC)	Уязвимые – Vulnerable, VU A3c; B1b(ii,iii) + 2b(ii,iii); E ver 3.1	3 – редкие.
• Разноцветная ящурка <i>Eremias arguta</i> (Pallas, 1773)	Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому – Near Threatened (NT)	Исчезающие – Endangered, EN A4ac; B1b(ii,iii,v) ver 3.1	2 – сокращающиеся в численности.
• Быстрая ящурка <i>Eremias velox</i> (Pallas, 1771)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern (LC)	Исчезающие – Endangered, EN A4ac; B1b(i,ii,iii,iv,v); E ver 3.1	2 – сокращающиеся в численности.
• Веденская кавказская ящерица <i>Darevskia caucasica vedenica</i> (Darevsky et Roitberg, 1999)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern (LC)	Уязвимые – Vulnerable, VU B1b(iii) + 2b(iii) ver 3.1	3 – редкие.
• Стройная змееголовка <i>Ophisops elegans</i> Menetries, 1832	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern (LC)	Недостаточно данных – Data Deficient (DD)	4 – неопределённые по статусу.
• Западный удавчик <i>Eryx jaculus</i> (Linnaeus, 1758)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern (LC)	Исчезающие – Endangered, EN B1ab (i,ii,iii) + 2ab (i,ii,iii); C2a(i); E ver 3.1	2 – сокращающейся в численности.
• Песчаный удавчик <i>Eryx miliaris</i> (Pallas, 1773)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern (LC)	Исчезающие – Endangered, EN A4ac; B1ab(ii,iii,iv) + 2b(i,ii,iii,iv,v); C2a(i); E ver 3.1	2 – сокращающиеся в численности.
• Оливковый полоз <i>Platyseps najadum</i> (Eichwald, 1831)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern (LC)	Исчезающие – Endangered, EN B1ab(iii,v) + 2ab(iii,v); C2a(ii); E ver 3.1	2 – сокращающиеся в численности.
• Желтобрюхий (Каспийский) полоз	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern (LC)	Уязвимые – Vulnerable, VU	3 – редкие.



<i>Dolichophis caspius</i> (Gmelin, 1789)	опасения – Least Concern (LC)	B1b(ii, iii); C1 + 2a(i)	
• Узорчатый полоз <i>Elaphe dione</i> (Pallas, 1773)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern (LC)	Уязвимые – Vulnerable, VU B1b(ii, iii) + 2ab(iii); C1 + 2a(i); E ver 3.1	3 – редкие.
• Полоз Палласа (Палласов полоз)* <i>Elaphe sauromates</i> (Pallas, 1814)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern (LC) Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern (LC)	Исчезающие – Endangered, EN B1ab(ii,iii); C2a(i); E ver 3.1	2 – сокращающиеся в численности.
• Закавказский полоз <i>Zamenis hohenackeri</i> (Strauch, 1873)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern (LC)	Исчезающие – Endangered, EN B1ab(ii, iii,v) + 2ab(ii, iii,v); C2a(ii); E ver 3.1	2 – сокращающиеся в численности.
• Восточная степная гадюка (Гадюка ренарда) <i>Pelias renardi</i> Christoph, 1861	Уязвимые – Vulnerable, VU A1c + 2c ver 3.1	Исчезающие – Endangered, EN A4bcd; B1ab(ii,iii,iv,v) + 2ab(ii,iii,iv,v); C2a(i); E ver 3.1	2 – сокращающиеся в численности.
• Гадюка Лотиева <i>Pelias lotievi</i> (Nilson, Tuniyev, Orlov, Hoggren et Andren, 1995)	Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому – Near Threatened (NT)	Уязвимые – Vulnerable, VU A4ac; B1ab(ii,iii,v) + 2ab(ii,iii,v); C2a(i) ver 3.1	3 – редкие.
• Гадюка Динника <i>Pelias dinniki</i> (Nikolsky, 1913)	Уязвимые – Vulnerable, VU B1ab(iii,v) ver 3.1	Уязвимые – Vulnerable, VU B1ab(ii,iii) + 2ab(ii,iii); C2a(i) ver 3.1	3 – редкие.
<b>Птицы - AVES</b>			
• Гагара чернозобая европейская <i>Gavia arctica arctica</i> (Linnaeus, 1758)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Определение статуса неприменимо – Not Applicable (NA)	2 – сокращающиеся в численности.
• Пеликан розовый <i>Pelecanus onocrotalus</i> (Linnaeus, 1758)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Исчезнувшие в регионе – Regionally Extinct (RE)	1 – находящиеся под угрозой исчезновения.
• Пеликан кудрявый <i>Pelecanus crispus</i> (Bruch, 1832)	Исчезнувшие в регионе –	Исчезнувшие в регионе –	2 – сокращающейся в численности.



	Regionally Extinct (RE)	Regionally Extinct (RE)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Баклан малый <i>Phalacrocorax pygmaeus</i> (Pallas, 1773)</li> </ul>	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Исчезнувшие в регионе – Regionally Extinct (RE)	5 – восстанавливающиеся в численности.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Цапля египетская <i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)</li> </ul>	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Определение статуса неприменимо – Not Applicable (NA)	3 – редкие.
Колпица <i>Platalea leucorodia</i> (Linnaeus, 1758)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Исчезнувшие в регионе – Regionally Extinct (RE)	2 – сокращающиеся в численности на границе ареала.
Каравайка <i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus, 1766)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Исчезнувшие в регионе – Regionally Extinct (RE)	3 – редкие.
Аист белый <i>Ciconia ciconia</i> (Linnaeus, 1758)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Определение статуса неприменимо – Not Applicable (NA)	3 – редкие.
9. Аист черный <i>Ciconia nigra</i> (Linnaeus, 1758)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	• – редкие.
Казарка краснозобая <i>Rufibrenta ruficollis</i> (Pallas, 1769)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	Определение статуса неприменимо – Not Applicable (NA)	3 – редкие.
<i>Anser erythropus</i> (Linnaeus, 1758)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	Определение статуса неприменимо – Not Applicable (NA)	3 – сокращающиеся в численности.
Лебедь малый <i>Cygnus bewickii</i> (Yarrell, 1830)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Определение статуса неприменимо – Not Applicable (NA)	5 – восстанавливающиеся в численности.
Огарь <i>Tadorna ferruginea</i> (Pallas, 1764)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	3 – редкие.
Пеганка <i>Tadorna tadorna</i> (Linnaeus, 1758)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	3 – редкие

Чирок мраморный <i>Anas angustirostris</i> (Menetries, 1832)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	Исчезающие – Endangered (EN)	1 – находящиеся под угрозой исчезновения.
Чернеть белоглазая <i>Aythya nyroca</i> (Guldenstadt, 1770)	Близкие к угрозе вымирания – Near Threatened (NT)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	2 – сокращающиеся в численности.
• Савка <i>Oxyura leucocephala</i> (Scopoli, 1769)	Исчезающие – Endangered (EN)	Исчезающие – Endangered (EN)	1 – находящиеся под угрозой исчезновения.
Скопа <i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Исчезающие – Endangered (EN).	3 – редкие.
Лунь степной <i>Circus macrourus</i> (S.G. Gmelin, 1771)	Близкие к угрозе вымирания – Near Threatened (NT)	Исчезнувшие в регионе – Regionally Extinct (RE)	3 – редкие.
Тювик европейский <i>Accipiter brevipes</i> (Severtzov, 1850)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	3 – редкие.
Курганник <i>Buteo rufinus</i> (Cretzschmar, 1827)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	3 – редкие.
Змеяед <i>Circaetus gallicus</i> (Gmelin, 1788)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Исчезающие – Endangered (EN)	3 – редкие.
Орел степной <i>Aquila rapax</i> (Temminck, 1828)	Исчезающие – Endangered (EN)	Исчезающие – Endangered (EN)	2 – сокращающиеся в численности.
Подорлик большой <i>Aquila clanga</i> (Pallas, 1811)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	Определение статуса неприменимо – Not Applicable (NA)	2 – сокращающиеся в численности.
Могильник <i>Aquila heliaca</i> (Savigny, 1809)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	2 – сокращающиеся в численности.
Беркут <i>Aquila chrysaetos</i> (Linnaeus, 1758)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	3 – редкие.

Орлан белохвост <i>Haliaeetus albicilla</i> (Linnaeus, 1758)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	5 – восстанавливающиеся в численности.
Бородач <i>Gypaetus barbatus</i> (Linnaeus, 1758)	Близкие к угрозе вымирания – Near Threatened (NT)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	3 – редкие.
Стервятник <i>Neophron percnopterus</i> (Linnaeus, 1758)	Исчезающие – Endangered (EN)	Исчезающие – Endangered (EN)	1 – находящиеся под угрозой исчезновения.
Гриф черный <i>Aegypius monachus</i> (Linnaeus, 1766)	Близкие к угрозе вымирания – Near Threatened (NT)	Исчезающие – Endangered (EN)	2 – сокращающиеся в численности.
Сип белоголовый <i>Gyps fulvus</i> (Hablizl, 1783)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	3 – редкие.
Балобан <i>Falco cherrug</i> (Gray, 1834)	Исчезающие – Endangered (EN) [11].	Исчезающие – Endangered (EN)	1 – находящиеся под угрозой исчезновения.
Сапсан <i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	3 – редкие.
Кобчик <i>Falco vespertinus</i> (Linnaeus, 1766)	Близкие к угрозе вымирания – Near Threatened (NT)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	3 – редкие.
Пустельга степная <i>Falco naumanni</i> (Fleischer, 1818)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	3 – редкие.
Тетерев кавказский <i>Lyrurus mlokosiewiczi</i> (Taczanowski, 1875)	Близкие к угрозе вымирания – Near Threatened (NT)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	3 – редкие.
Улар кавказский <i>Tetraogallus caucasicus</i> (Pallas, 1811)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	3 – редкие.

Фазан северокавказский <i>Phasianus colchicus septentrionalis</i> (Lorenz, 1888)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	– восстанавливающиеся в численности. Эндемик Северного Кавказа и Предкавказья.
Красавка <i>Anthropoides virgo</i> (Linnaeus, 1758)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC).	Уязвимые – Vulnerable (VU)	2 – сокращающиеся в численности.
Султанка <i>Porphyrio porphyrio</i> (Linnaeus, 1758)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Определение статуса неприменимо – Not Applicable (NA)	3 – редкие.
Дрофа, европейский подвид <i>Otis tarda tarda</i> (Linnaeus, 1758)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	Исчезающие – Endangered (EN)	2 – сокращающиеся в численности.
Стрепет <i>Tetrax tetrax</i> (Linnaeus, 1758)	Близкие к угрозе вымирания – Near Threatened (NT)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	3 – редкие.
Авдотка <i>Burhinus oedicnemus</i> (Linnaeus, 1758)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	3 – редкие.
Зуек каспийский <i>Charadrius asiaticus</i> (Pallas, 1773)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	3 – редкие.
Ходулочник <i>Himantopus himantopus</i> (Linnaeus, 1758)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	3 – редкие.
Шилоклювка <i>Recurvirostra avosetta</i> (Linnaeus, 1758)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	2 – редкие.
Кулик-сорока (материковый подвид) <i>Haematopus ostralegus longipes</i> (Buturlin, 1910)	Близкие к угрозе вымирания – Near Threatened (NT)	Определение статуса неприменимо – Not Applicable (NA)	3 – редкие.
Кроншнеп большой (Европейский подвид) <i>Numenius arquata arquata</i> (Linnaeus, 1758)	Близкие к угрозе вымирания – Near Threatened (NT)	Определение статуса неприменимо – Not Applicable (NA)	2 – сокращающиеся в численности.

Тиркушка степная <i>Glareola nordmanni</i> (Nordmann, 1842)	Близкие к угрозе вымирания – Near Threatened (NT)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	3 – редкие.
Крчка малая <i>Sterna albifrons</i> (Pallas, 1764)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	2 – сокращающиеся в численности.
Филин <i>Bubo bubo</i> (Linnaeus, 1758)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	3 – редкие.
Сорокопут серый <i>Lanius excubitor excubitor</i> (Linnaeus, 1758)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Определение статуса неприменимо – Not Applicable (NA)	3 – редкие.
Дрозд каменный синий (Кавказский подвид) <i>Monticola solitarius solitarius</i> (Linnaeus, 1758)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	3 – редкие.
Горихвостка краснобрюхая (Кавказский подвид) <i>Phoenicurus erythrogaster erythrogaster</i> (Guldenstadt, 1775)	Минимальная угроза вымирания – Least Concern (LC)	Уязвимые – Vulnerable (VU)	2 – сокращающиеся в численности.
Млекопитающие - Mammalia			
Бурозубка Радде <i>Sorex raddei</i> (Satunin, 1895)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern, LC, ver. 3.1	Уязвимые – Vulnerable, VU C2a(i)	3 – редкие.
Кутора шелковникова <i>Neomys schelkovnikovi</i> (Satunin, 1913)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern, LC, ver. 3.1	Недостаток данных – Data Deficient, DD	4 – неопределенные по статусу.
Белозубка белобрюхая <i>Crocidura leucodon</i> (Hermur, 1780) подвид – <i>Crocidura leucodon</i> (Dinnici Ognev, 1929)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern, LC, ver. 3.1	Уязвимые – Vulnerable VU C2a(i)	3 – редкие.
Большой подковонос <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1775)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern, LC, ver. 3.1	Исчезающие – Endangered, EN A3c	2 – сокращающиеся в численности.

Подковонос малый <i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	Вызывающие наименьшие опасения — Least Concern, LC ver. 3.1	Уязвимые – Vulnerable, VU A2ac3acd	2 – редкие.
Остроухая ночница <i>Miotis blythi</i> (Tomes, 1857)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern, LC, ver. 3.1	Уязвимые – Vulnerable, VU A2c(ii)	2 – уязвимые.
Ночница усатая <i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern, LC, ver. 3.1	Недостаток данных – Data Deficient, DD	3 – редкие.
Вечерница гигантская <i>Nyctalus lasiopterus</i> (Schreber, 1780)	Уязвимые – Vulnerable, VU A2c, ver.2.3	Уязвимые – Vulnerable, VU, Aa2c	3 – редкие.
Бурый ушан <i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus, 1758)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern, LC, ver. 3.1	Уязвимые – Vulnerable, VU, B2b(ii)	3 – редкие.
Кожан двухцветный <i>Vespertilio murinus</i> (Linnaeus, 1758)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern, LC, ver. 3.1	Недостаток данных – Data Deficient, DD	4 – неопределенные по статусу.
Слепыш гигантский <i>Spalax giganteus</i> (Nehring, 1898)	Уязвимые – Vulnerable, VU A1	Уязвимые – Vulnerable, A12c B1b(i,ii,iii)	3 – редкие.
Корсак <i>Vulpes corsac</i> (Linnaeus, 1768)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern, LC, ver. 3.1	Недостаток данных – Data Deficient, DD	4 – неопределенные по статусу.
Степной или светлый хорек <i>Mustella eversmanni</i> (Lesson, 1827)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern, LC, ver. 3.1	Уязвимые – Vulnerable, VU, A2c Bb(I,ii,iii)C1	2 – сокращающиеся в численности.
Перевязка южнорусская <i>Vormela peregusna peregusna</i> (Gueldenstaedt, 1770)	Уязвимые – Vulnerable, VU, A2c, ver. 3.1	Находящиеся под угрозой исчезновения – Critically Endangered CR, A1c, D	1 – находящиеся под угрозой исчезновения.

Норка европейская кавказская <i>Mustela lutreola turovi</i> (Kusnetsov, 1939)	Находящиеся в опасном состоянии – Endangered EN ver. 3.1	Находящиеся под угрозой исчезновения – Critically Endangered, CR A2abcde	1 – находящиеся под угрозой исчезновения.
Выдра кавказская <i>Lutra lutra meridionalis</i> Ognev, 1937	Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому – Near Threatened, NT, ver 3.1	Уязвимые – Vulnerable, vu, A2abcd	2 – сокращающиеся в численности.
Кот лесной <i>Felis silvestris caucasica</i> Satunin 1905	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern, LC, ver. 3.1	Уязвимые – Vulnerable, VU, A2abc	5 – восстановленные или восстанавливающиеся.
Кот камышовый кавказский <i>Felis chaus chaus</i> (Guldénstadt, 1776)	Находятся в состоянии, близком к угрожающему – Near Threatened NT ver. 3.1	Уязвимые – Vulnerable, VU, A1 C	3 – редкие.
Рысь <i>Lynx lynx</i> (Linnaeus, 1758) подвид <i>Lynx lynx dinniki</i> (Satunin, 1915)	Вызывающий наименьшие опасения – Least Concern, LC, ver. 3.1	Уязвимые – Vulnerable, VU, A1acd, B2b9iii,v	3 – редкие.
Леопард (барс) переднеазиатский <i>Panthera pardus ciscaucasica</i> (Satunin, 1914)	Находящиеся в опасном состоянии – Endangered EN ver. 3.1	Находящийся на грани полного исчезновения – Critically Endangered, CR, A1acd, B2b(I,ii,iii,iv,v), C2a(i)	0 – вероятно исчезнувшие.
Олень благородный <i>Cervus elaphus maral</i> (Ogilby, 1840)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern, LC, ver. 3.1	Уязвимые – Vulnerable A1ac, D1	3 – редкие.
Серна кавказская <i>Rupicapra rupicapra caucasica</i> (Lydekker, 1910)	Вызывающие наименьшие опасения – Least Concern, LC, ver. 3.1	Уязвимые – Vulnerable, VU, A1a, B2a, D1+2	3 – редкие.



Козел безоаровый <i>Capra aegagrus aegagrus</i> (Erxleben, 1777)	Вызывающие наименьшие опасения—Least Concern, LC, ver. 3.1	Минимальная угроза вымира- ния — Least Concern, LC.	5 – восстановленные и восстанавлива ющиеся.
--	--	--	---

Таким образом, согласно результатам научных исследований по биомониторингу мест нахождения и распределения редких видов позвоночных, изучению состояния и динамики численности их популяций, влиянию лимитирующих факторов, было сформировано представление о тенденциях изменения состава и частоты встречаемости таких видов. Это дало возможность определить степень угрозы исчезновения каждого из выявленных редких видов, исходя из критериев, разработанных МСОП, а также указанных в Красной книге Российской Федерации, разработать и использовать для принятия практических мер охраны уровни их природоохранного статуса

**Заключение.** Подготовка и публикация второго издания Красной книги Чеченской Республики обеспечила законодательную базу для охраны редких и исчезающих видов растений и животных в настоящий период, служит инструментом, предотвращающим их утрату, способствует сохранению и воспроизводству естественного генофонда республики и юга России. Позвоночных в неё было занесено 114 видов, отнесенных к 5 категориям ступеней охраны, которые являются либо редкими, либо имеют тенденцию к сокращению численности и ареала, или находятся под угрозой исчезновения и нуждаются в охране, либо это неопределенные виды, современное состояние популяций которых в республике малоизучено или неизвестно, из них 14 видов рыб и круглоротых, 3 вида амфибий, 19 видов рептилий, 55 видов птиц, 23 вида млекопитающих. Необходимо также отметить, что Красная книга создает основу для формирования каркаса особо охраняемых территорий республики, с учётом того, что все эти виды находятся в определенных экосистемах, являющихся естественными местами их обитания, которые также необходимо сохранять. Органы надзора получают возможность более эффективно вести свою работу, и предотвратить потребительское отношение к уникальным представителям живой природы. Поэтому и первое, и настоящее, второе издание Красной Книги ЧР сыграло положительную роль в деле охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений, значительно активизирует исследование флоры и фауны республики, а ее ведение и периодическое переиздание позволит уточнять научную информацию и значительно увеличить количество контролируемых видов, нуждающихся в нашем внимании и заботе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Батхиев, А.М. Местная фауна (животные Чеченской Республики) /А.М. Батхиев. Грозный: 2010. 160 с.
2. Батхиев, А.М. Современные тенденции антропогенных изменений высотных пределов распространения млекопитающих Кавказа / А.М. Батхиев, А.К. Темботов // Фауна и экология млекопитающих Кавказа. Нальчик: изд. КБГУ. 1987. С. 21-34.
6. Винокуров, А.А. Редкие и исчезающие животные. Птицы /А. А. Винокуров. М: Высшая школа. 1992. 446 с
7. Жирнов, Л.В. Редкие и исчезающие животные СССР. Млекопитающие и птицы /Л.В. Жирнов, А.А. Винокуров, В.А. Бычков. М.: Лесная промышленность. 1978. 303 с.



8. Ильяшенко В.Ю. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения животные России / В.Ю. Ильяшенко, А.И Шаталкин, А В Куваев и др. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2018. 112 с.
7. Красная книга Чеченской Республики. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. – Ростов-на-Дону: Южный издательский дом. 2007. 432 с.
8. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 24. 03.2020 г. №162 "Об утверждении Перечня объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации. 17 с.
3. Соколов, В.Е. Редкие и исчезающие животные. Млекопитающие /В.Е. Соколов. М: Высшая школа 1986. 519 с.
4. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016–4. Режим доступа < w.w.w. iucnredlist.org>. (дата обращения: 18.04.2020).

#### REFERENCES

1. Bathiev, A.M. Mestnaya fauna (zhivotnye CHEchenskoj Respubliki) / A.M. Bathiev. Grozny: 2010. 160 p.
2. Bathiev, A.M. Sovremennye tendencii antropogennyh izmenenij vysotnyh predelov rasprostraneniya mlekopitayushchih Kavkaza / A.M. Bathiev, A.K. Tembotov // Fauna i ekologiya mlekopitayushchih Kavkaza. Nal'chik: izd. KBGU. 1987. Pp. 21-34.
5. Vinokurov, A.A. Redkie i ischezayushchie zhivotnye. Pticy /A. A. Vinokurov. М.: Vysshaya shkola. 1992. 446 p.
6. ZHirnov, L.V. Redkie i ischezayushchie zhivotnye SSSR. Mlekopitayushchie i pticy /L.V. ZHirnov, A.A. Vinokurov, V.A. Bychkov. М.: Lesnaya promyshlennost'. 1978. 303 p.
7. Il'yashenko V.YU. Redkie i nahodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya zhivotnye Rossii / V.YU. Il'yashenko, A.I SHatalkin, A V Kuvaev i dr. М.: Tovarishchestvo nauchnyh izdanij KMK. 2018. 112 p.
8. Krasnaya kniga CHEchenskoj Respubliki. Redkie i nahodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy rastenij i zhivotnyh. Rostov-na-Donu: YUzhnyj izdatel'skij dom. 2007. 432 p.
9. Prikaz Ministerstva prirodnyh resursov i ekologii RF ot 24. 03.2020 g. №162 "Ob utverzhdenii Perechnya ob"ektov zhivotnogo mira, zanesennyh v Krasnuyu knigu Rossijskoj Federacii. 17 p.
3. Sokolov, V.E. Redkie i ischezayushchie zhivotnye. Mlekopitayushchie /V.E. Sokolov. М: Vysshaya shkola. 1986. 519 p.
4. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016–4. Режим доступа <w.w.w. iucnredlist.org> (accessed: 18.05.2020).

## БРАЖНИКИ (LEPIDOPTERA: SPHINGIDA) ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

© Сапарбаева Лариса Маасовна (а), Арсанукаев Дауд Денильбекович (б)

- (а) Комплексный научно-исследовательский институт им.Х.И.Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный; lara.saparbayeva.93@bk.ru  
(б) Комплексный научно-исследовательский институт им.Х.И.Ибрагимова Российской академии наук, Российская Федерация, г. Грозный; arsanukaev\_daud@mail.ru

**Аннотация.** В работе изучены бабочки семейства *Sphingidae* на территории Чеченской Республики за 2019- 2022 годы. Обнаружены 13 видов данного, два из которых краснокнижные. *Sphingidae* - одно из наиболее хорошо изученных семейств ночных бабочек. Однако контрольные перечни видов бражников как для некоторых стран, также и для отдельных регионов далеки от завершения.

**Ключевые слова:** Бражники, территория, Чеченская Республика, семейство, точки находок.

## SHAWLERS (LEPIDOPTERA: SPHINGIDA) OF THE CHECHEN REPUBLIC

© Saparbaeva Larisa Maasovna (a), Arsanukaev Daud Denilbekovich (b)

- (a) Kh.I. Ibragimov Complex Research Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; lara.saparbayeva.93@bk.ru  
(b) Kh.I. Ibragimov Complex Research Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; arsanukaev\_daud@mail.ru

**Abstract.** The work studied butterflies of the *Sphingidae* family on the territory of the Chechen Republic for 2019-2022. 13 species of this species were found, two of which are Red Data Book species. *Sphingidae* is one of the most well-studied families of night butterflies. However, checklists of hawk moth species for some countries as well as for individual regions are far from complete.

**Key words:** Hawk Moths, territory, Chechen Republic, family, find sites.

### Введение

Семейство Бражники объединяет большую группу примечательных и своеобразных бабочек, ведущих сумеречный и ночной образ жизни. К ним относятся и одни из самых крупных ночных бабочек, которые достигают в размахе крыльев 130 мм. Передние крылья

бражников намного превышают по размеру крылья задние, с которыми они прочно соединены специальным образованием. Сцепка позволяет работать верхним и нижним крыльям как одно целое. Такое строение, а также мощная мускулатура делают бражников лучшими летунами в мире бабочек. Они могут развивать скорость до 140 км/ч и выполнять фигуры высшего пилотажа, зависая над цветками растений. Благодаря такому совершенному полету многие из них способны совершать дальние миграции, преодолевая расстояния до 2 тыс. км [3].

Основная часть этих бабочек распространена в тропической и субтропической зонах, в Российской Федерации распространены 56 видов бражников [2], 21 вид встречается на Южном Урале [1].

*Sphingidae* - одно из наиболее хорошо изученных семейств ночных бабочек. Однако контрольные перечни видов бражников как для некоторых стран, также и для отдельных регионов далеки от завершения [7].

### **Материал и методы**

Материалом для данной статьи послужил ручной сбор экземпляров и фото с экспедиций отдела биологических исследований КНИИ РАН. Нами изучены имаго и куколки, общее количество которых составляет 13 видов.

Идентификацию видов проводили в системе Inaturalist.

### **Результаты и обсуждения**

На территории Чеченской Республики с 2019 по 2022 год были обнаружены 13 видов. Из данного количества видов двое краснокнижные: *Acherontia atropos* и *Sphinx pinastri* [4].

Список видов семейства *Sphingidae* обнаруженных на территории Чеченской республики:

*Agrius convolvuli* - Бражник вьюнковый (*Linnaeus, 1758*)

Вид широко распространен в Европе, Северной Африке, Юго-Восточной Азии и Австралии [3].

Один из самых обычных наших бражников, который встречается во всех ландшафтах, за исключением высокогорий [3].

*Sphinx pinastri* -Бражник сосновый (*Linnaeus, 1758*)

Распространение: Европа, Южное и Восточное средиземноморье, Кавказ, Урал, Южное Зауралье и Западный Казахстан Сибирь. Завезён в Северную Америку. В Азиатской части России встречается близкий вид Н. (S.) тогио, вспышки массового размножения которого зарегистрированы на значительных площадях в лиственных и сосновых лесах Южной Сибири. Предполагается, что в лесах Зауралья оба вида обитают совместно.

*Mimas tiliae* - Бражник липовый (*Linnaeus, 1758*)

Бражник липовый водится почти во всей Европе, на Кавказе, в Закавказье, на юге России, на Урале, в Западной Сибири, в Малой Азии, Иране, на Ближнем Востоке. На юго-западе России обитает в лесах, лесополосах, рощах, садах и парках [3].

На территории России имеются находки этого вида в южных и центральных районах европейской части и на Кавказе: Астраханской, Волгоградской, Саратовской, Московской, Смоленской, Калужской, Краснодарского края, Пензенской и с Северного Кавказа

*Deilephila porcellus* - Бражник малый винный (*Linnaeus, 1758*). Европа, Северная Африка, Малая Азия, Кавказ, Средняя Азия, Сибирь, Северо-Западный Китай.

Обычный бражник для наших лугов и редколесий. Гусеницы питаются листьями и стеблями подмаренника, кипрея и винограда [3].

*Laothoe populi* – Бражник тополевый (*Linnaeus, 1758*)

Распространение. Европа, Южное Средиземноморье, Сирия, Малая Азия, Крым, Кавказ, Северный Иран, Средняя Азия, Западная Сибирь, Северо-Западный Китай.

Вид является обычным для наших широколиственных лесов, садов и парков. Гусеницы зеленые со светлыми косыми полосками. Питаются листьями ивы, тополя, осины, яблони [3].

*Deilephila elpenor* - Бражник средний винный (*Linnaeus, 1758*) Весь умеренный пояс Евразии. Обычный бражник для наших лугов и редколесий. Гусеницы питаются листьями и стеблями подмаренника, кипрея, дербенника и винограда [3].

*Smerinthus ocellatus* - Бражник глазчатый (*Linnaeus, 1758*) Европа, Южное Средиземноморье, Малая Азия, Кавказ, Казахстан, Западная Сибирь

Бражник нередко встречается в разреженных и пойменных лесах, садах и парках. Гусеницы зеленые с косыми светло-желтыми полосками. Питаются листьями ивы, тополя, яблони и груши [3].

*Hyles livornica* - Бражник ливорнский (*Esper, 1780*) Южная и Центральная Европа, Малая Азия, Кавказ, Иран, Средняя Азия, Восточный Афганистан, Юг Западной Сибири. Бражник встречается спорадично, иногда в большом количестве. Гусеницы питаются листьями и стеблями подмаренника, кипрея и других травянистых растений.

*Hyles euphorbiae* - Бражник молочайный (*Linnaeus, 1758*). Южная и Центральная Европа, Малая Азия, Кавказ, Иран, Средняя Азия, Восточный Афганистан, Южная Сибирь.

Обычный вид бражников для равнинных и горных степей. Гусеницы питаются листьями и стеблями молочая [5, 4]. Они накапливают в себе ядовитые составляющие растений и становятся несъедобны для хищников, о чем предупреждают их очень яркой окраской [3].

*Marumba quercus* – Бражник дубовый (*Denis & Schiffermüller, 1775*).

Распространение. Центральная Европа, Средиземноморье, Балканы, Малая Азия, Крым, Кавказ, Низовья Волги, Юго-Западный Иран, Западный Казахстан, Туркмени. Для Кавказа это преимущественно редкий бражник, обитающий в светлых дубовых лесах. Гусеницы голубовато-зеленого цвета с едва заметными белыми косыми полосками. Питаются листьями дуба [3].

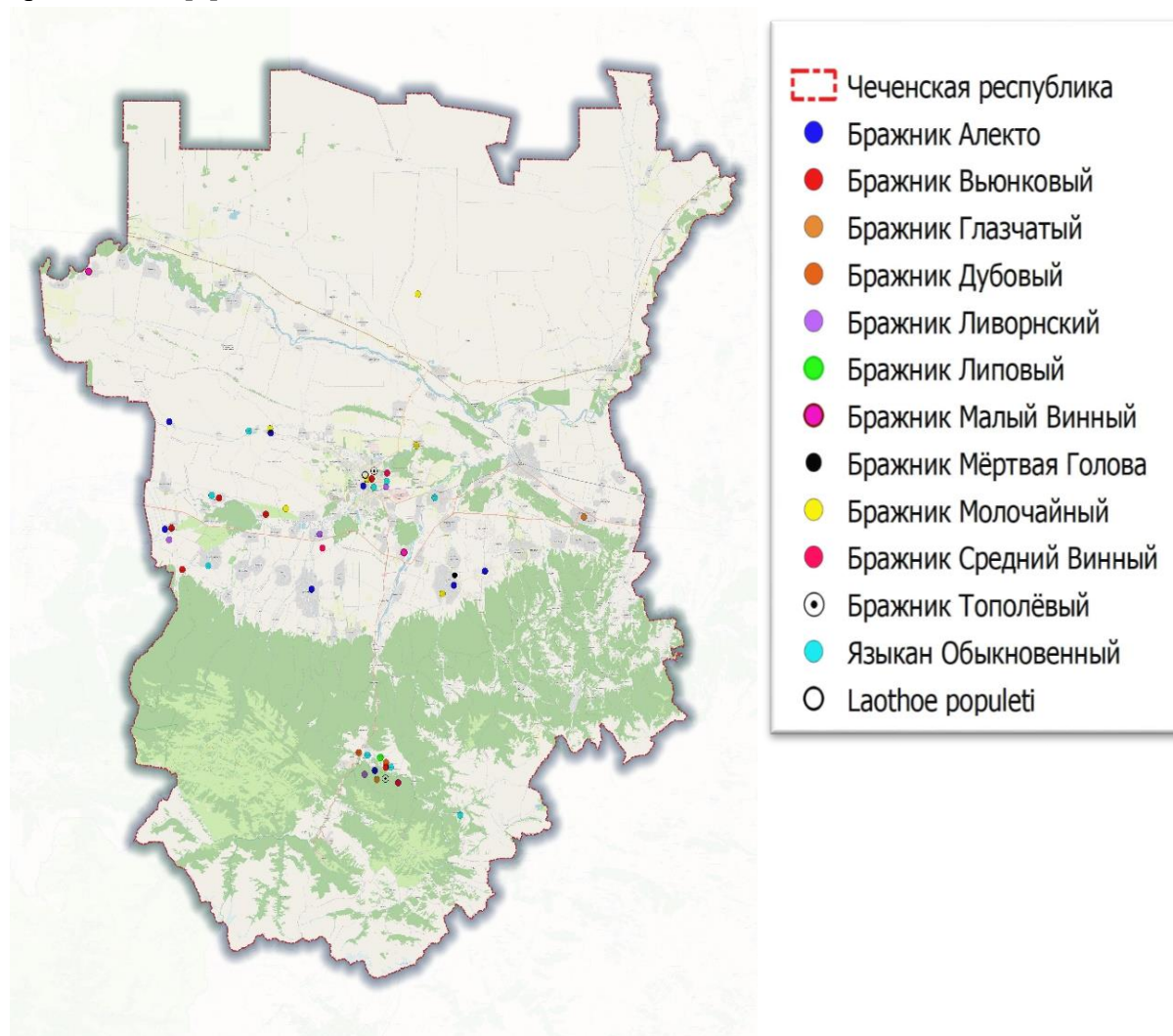
*Acherontia atropos* – Мертвая голова (*Linnaeus, 1758*)

Распространение. Ареал охватывает тропическую Африку, Мадагаскар, Сирию, Ирак, Кувейт, Северо-Восточный Иран, западные районы Саудовской Аравии. В западной части Палеарктики является залётным видом [6].

Таким образом, бражник мёртвая голова распространён в тропическом и субтропическом поясах Старого Света до Туркмении на востоке. Встречается в Южной, отчасти и Центральной Европе, включая Азорские острова и Канарские острова, в Турции, Закавказье и Туркмении [5][6].

*Macroglossum stellatarum* - Языкан обыкновенный (*Linnaeus, 1758*)

Распространение. Весь умеренный и субтропический пояс Евразии. Экология и биология. Один из самых обычных наших бражников. Гусеницы питаются листьями и стеблями подмаренника и марены. Окраска гусениц зеленая, но перед окукливанием становится красноватой [3] .



**Рис.1.** Карта точек находок видов семейства *Sphingidae*

На данной карте отмечены точки находок видов семейства Бражники на территории Чеченской Республики, каждый вид отмечен определенным цветом.

По данным Тихонова 16 видов, представленных в Сарыкумских барханах, составляет 73% всего разнообразия этого семейства на Северном Кавказе (22 вида), следовательно, обнаруженные нами 13 видов будут составлять 59% всего разнообразия.

Учитывая, то, что учет видов данного семейства велось с 2019 по 2022 контрольные перечни видов бражников для региона требуют дальнейшего изучения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунов П.Ю., Ольшванг В.Н. Бабочки Южного Урала: справочник-определитель Екатеринбург: Сократ, 20VIII. 416 с.

2. Золотухин В.В., Семейство Sphingidae, Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России. Под ред. С.Ю. Синева. СПб М.: КМК Scientific Press Ltd. 2008. С. 230-233.
3. Тихонов В. Т. Бражники (*Sphingidae*) участка «Сарыкумские барханы» заповедника «Дагестанский». Известие Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2007. №1(1). С. 53-60.
4. Красная книга Чеченской Республики (второе издание). Ростов-на-Дону: ООО Южный издательский дом, 2020. 480 с.
5. Хелгард Райххольф-Рим. Бабочки. Самый популярный справочник. М.: Астрель, 2002.
6. Ian J. Kitching: Phylogeny of the death's head hawkmoth, *Acherontia* [Laspeyres], and related genera (Lepidoptera: Sphingidae, Acherontiini), Systematic Entomology 28 (2003) 71-88.
7. Spitsyn V.M., Burchalovskaia P.D., Spitsyna E.A. Two hawk moths (Lepidoptera: sphingidae) new for the fauna of Laos. Far Eastern Entomologist. 2022. № 456. С. 9-11.

#### REFERENCES

1. Gorbunov P.Yu., Olshvang V.N. Butterflies of the Southern Urals: a guide Ekaterinburg: Socrates, 20VIII. 416 p.
2. Zolotukhin V.V., Family Sphingidae, Catalog of Lepidoptera (Lepidoptera) of Russia. Ed. S.Yu. Blue. SPb M.: KMK Scientific Press Ltd. 2008. Pp. 230-233.
3. Tikhonov V. T. Moth hawks (Sphingidae) of the site "Sarykum dunes" of the reserve "Dagestan". News of the Dagestan State Pedagogical University. Natural and exact sciences. 2007. № 1(1). Pp. 53-60.
4. Red Book of the Chechen Republic (second edition). Rostov-on-Don: OOO Southern Publishing House, 2020. 480 p.
5. Helgard Reichholf-Riem. Butterflies. The most popular guide. M.: Astrel, 2002.
6. Ian J. Kitching: Phylogeny of the death's head hawkmoth, *Acherontia* [Laspeyres], and related genera (Lepidoptera: Sphingidae, Acherontiini), Systematic Entomology 28 (2003) 71-88.
7. Spitsyn V.M., Burchalovskaia P.D., Spitsyna E.A. Two hawk moths (Lepidoptera: sphingidae) new for the fauna of Laos. Far Eastern Entomologist. 2022. № 456. Pp. 9-11.

УДК 615.06+616.6+614.2

DOI: 10.34824/VKNPIRAN.2022.10.2.016

## ПОЛНОЦЕННОЕ ИНФОРМИРОВАНИЕ ПАЦИЕНТОВ И СОВРЕМЕННЫЕ СЛЕДОВАНИЕ МЕЖДУНАРОДНЫМ РЕКОМЕНДАЦИЯМ: ФОРМАЛЬНОСТЬ ИЛИ СТРОГАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ ПРИ ДГПЖ?

© Оччархаджиев Султан Бексолтаевич (а), Оччархаджиева Айшат Бексолтаевна (б), Оччархаджиева Макка Бексолтовна (с), Батаев Магомед Денаевич (д), Джабраилова Малика Ахмедовна (е)

- (а) Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова РАН, Российская Федерация, г. Грозный; ведущий научный сотрудник отдела биологических исследований, д.м.н. Грозненский государственный нефтяной технический университет им. М.Д. Миллионщикова, Российская Федерация, г. Грозный; кафедра ТПП, профессор. Академия наук Чеченской Республики, Российская Федерация, г. Грозный; главный научный сотрудник отдела экологии, sultoch@list.ru
- (б) Медцентр ГГНТУ им. М.Д. Миллионщикова, Российская Федерация, г. Грозный; главный врач, женский уролог, ocharova1982@list.ru
- (с) Гудермесская ЦРБ, Российская Федерация, г. Грозный; врач акушер
- (д) Чеченский Государственный Университет им. А.А. Кадырова, Российская Федерация, г. Грозный; студент 6 курса Мед. Института
- (е) Чеченский Государственный Университет им. А.А. Кадырова, Российская Федерация, г. Грозный; студент 6 курса Мед. Института

**Аннотация.** В работе представлен ретроспективный анализ лечения больных ДГПЖ с оценкой качества лечения в ближайшем и отдалённом периоде с опросом пациентов о степени полноценности информирования их о доступных методах для данного клинического случая.

Из 206 пациентов ДГПЖ, включенных в анализ, лишь у 22% больных выполнен полноценный диагностический алгоритм.

Лишь в 26 % случаев была предоставлена полноценная информация в соответствии с рекомендациями федерального и международных уровней о всех возможных опциях лечения.

При этом упущенная возможность консервативного медикаментозного лечения с применением селективных альфа- адреноблокаторов по представленным данным констатирована у 62 (31%) всех оперированных больных. При этом неудовлетворенность исходом лечения отметили 96 (48 %) пациентов как после консервативного, так и медикаментозного лечения (полное отсутствие результата 21%- частичное -37%). Осложнения отмечены у 52 (26%) пациентов в ближайшем и отдаленном периоде.

Выяснилось, что треть (12) врачей не придерживались рекомендательных нормативов. Причин этому по результатам анализа ответов докторов - несколько: частичное или



полное невладение современными знаниями и навыками самими врачами- в 33,2%, отсутствие должного оборудования и оснащения –в 50%, отсутствие мотивации, загруженность бюрократической работой и общая врачебная нагрузка- в 17,9% опрошенных, что на наш взгляд диктует необходимость самого тщательного профессионального общественного, транспарентного мониторинга уровня сертификации врачей, а также следованию медучреждениями международным стандартам, продолжение модернизации их материально технической базы и уровня обеспечения врачей, с предоставлением возможности последним стажировок в экспертных российских и зарубежных клиниках. Необходимо для пациентов разрабатывать и предоставлять наглядные пособия (печатные и мультимедийные), разъясняющих суть и нюансы всего спектра диагностики и лечения, проведение специализированных школ при медицинских учреждениях для повышения эффективности и полноты информированности, как ключевого права каждого больного или его родных и близких.

**Ключевые слова:** ДГПЖ, информирование пациента, лечение и диагностика ДГПЖ, рекомендации по урологии.

## COMPLETE INFORMATION OF PATIENTS AND MODERN FOLLOWING INTERNATIONAL RECOMMENDATIONS: FORMALITY OR STRICT NECESSITY IN BPH?

© **Ochcharkhadzhiev Sultan Beksoltaevich (a), Ochcharkhadzhieva Aishat Beksoltaevna (b), Ochcharkhadzhieva Makka Beksoltovna (c), Bataev Magomed Denaevich (d), Dzhabrailova Malika Akhmedovna (e)**

(a) Kh. Ibragimov Complex Institute of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation, Grozny; leading researcher, department of biological research, d.m.s. Grozny State Oil Technical University by Acad. M.D. Millionshikov, Russian Federation, Grozny; department of chamber of commerce and industry, Professor. Academy of Sciences of the Chechen Republic, Russian Federation, Grozny; chief researcher of the department of ecology, sultoch@list.ru

(b) Medical center GGNTU by Acad. M.D. Millionshchikov, Russian Federation, Grozny; chief physician, female urologist, ocharova1982@list.ru

(c) Gudermes CRH, Russian Federation, Grozny; obstetrician

(d) Chechen State University named after A.A. Kadyrov, Russian Federation, Grozny; 6th year student Med. Institute

(e) Chechen State University named after A.A. Kadyrov, Russian Federation, Grozny; 6th year student Med. Institute

**Abstract.** The work presents a retrospective analysis of the treatment of patients with BPH with an assessment of the quality of treatment in the immediate and long-term period with a survey of patients about the degree of completeness of informing them about the available methods for this clinical case.

Only 22% of 206 BPH patients included in the analysis underwent a full-fledged diagnostic algorithm.

The full information in accordance with the recommendations of the federal and international levels about all possible treatment options was provided only in 26% cases.



At the same time, the missed opportunity for conservative medical treatment with the use of selective alpha-blockers, according to the presented data, was stated in 62 (31%) of all operated patients. At the same time, 96 (48%) patients noted dissatisfaction with the outcome of treatment, both after conservative and drug treatment (complete lack of result 21% - partial -37%). Complications were noted in 52 (26%) patients in the immediate and long-term period.

It turned out that a third (12) of doctors did not adhere to the recommended standards. There are several reasons for this, according to the results of the analysis of doctors' answers: partial or complete lack of knowledge and skills by doctors themselves - in 33.2%, lack of proper equipment and supply - in 50%, lack of motivation, bureaucratic workload and general medical workload - in 17.9% of respondents, which, in our opinion, dictates the need for the most thorough professional public, transparent monitoring of the level of certification of doctors, as well as adherence by medical institutions to international standards, continued modernization of their material and technical base and the level of provision of doctors, with the provision of the latter with the opportunity for internships in expert Russian and foreign clinics. It is necessary to develop and provide visual aids (printed and multimedia) for patients, explaining the essence and nuances of the entire spectrum of diagnosis and treatment, holding specialized schools at medical institutions to increase efficiency and completeness of awareness, as a key right of each patient or his relatives and friends.

**Key words:** BPH, patient information, treatment and diagnosis of BPH, recommendations for urology.

## **Введение**

Полноценное информирование пациента о предстоящем лечении является важной составляющей современной медицины. В практике урологу приходится сталкиваться с различными и разветвленными алгоритмами лечения пациента, в частности доброкачественной гиперплазии предстательной железы (ДГПЖ). Именно от полноценного информирования пациента о современных способах как консервативного, так и оперативного лечения зависит во многом взвешенное и осмысленное принятие решения в пользу наиболее приемлемого для себя, а, соответственно, - и обеспечения качества жизни. В настоящее время урология располагает достаточно большим спектром оперативного и консервативного способов лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы.

Европейской и Американской ассоциациями урологов представлен базирующийся на основах доказательной медицины скрупулезно выработанный алгоритм лечения в зависимости от исходной ситуации пациента, включающий мультифакторную оценку исходного состояния [7,9]. Столь большой выбор видов лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы обусловлен продолжающимся совершенствованием способов лечения в эпоху интенсивного развития современных медицинских технологий: происходит значимая конвертация парадигм лечения в пользу улучшения качества послеоперационного периода и качества жизни в целом. В частности, урология располагает методами лечения доброкачественной гиперплазии с помощью малоинвазивных трансуретральных способов с применением различных видов энергии; при этом каждый имеет свои особенности и показания. В тоже время, за последние 20 лет урология значительно шагнула вперед в консервативном, то есть безоперационном лечении пациентов представленной нозологической единицы. Так, доступность в клинической практике современных селективных альфа-адреноблокаторов или их комбинации с

м-холиномиметиками позволяют до 90% случаев ДГПЖ ввести полноценную жизнь, принимая их только пожизненно, не подвергая организм риску пусть даже низкой частоты, оперативного вмешательства. Именно поэтому важно информировать пациента точно, правдиво и разносторонне с тем, чтобы полноценно обеспечить его право осознанного самостоятельного выбора. В случае когнитивных нарушений пациента важно полноценно тщательно и в деталях также информировать ближайших родственников или представителей пациента для обсуждения всех нюансов предполагаемого лечения и его ближайших и отдаленных результатов.

Препараты ингибиторов 5- $\alpha$  редуктазы 1 и 2 типа, которые стали широко пропагандировать фармацевтические компании среди практикующих урологов как альтернативу даже хирургическому лечению, казалось бы, явили собой решение многих проблем даже у тех ослабленных пациентов, которым противопоказано выполнять даже эндоскопические (малоинвазивные) оперативные вмешательства [3,5,6,8]. Однако и их применение влечет серьезные побочные эффекты в виде андрологических проблем, а также, так называемого, преждевременного старения мужского организма. Принципиально задача современного уролога заключается в раскрытии перед пациентом всех этих тонкостей и нюансов лечения. Секретом не является, что недостаточный выверенный процесс непрерывного постдипломного образования требует совершенствования, порой неподготовленные доктора могут предоставлять информацию неполную и лишать таким образом пациента качественного выбора методов лечения. При этом, вероятно, имеет место и склонение пациента, (осознанное или нет) в пользу лишь тех методов, которые знакомы и понятны самому врачу или же доступных в ближайшей местности, не задействовав экспертные клиники как федерального, так и регионального уровней.

Целью настоящего исследования явилось изучение степени и возможных причин, а также результатов неполноценности информирования пациентов врачами в медучреждениях как государственной, так и частной форм собственности.

## **Материалы и методы.**

Метод исследования включал как опрос пациентов, охватывающий специфику и детали его представления о своем заболевании и методах его лечения с тщательным выяснением обстоятельств и источников информирования, так и анонимное анкетирование урологов и \или \персональные коммуникации с ними. Диапазон опрашиваемых врачей включал как амбулаторную, так и стационарную службу, государственной и частной форм собственности. Анализу подверглись клинические случаи, лечение которых состоялось в Москве, Санкт-Петербурге, СКФО, Краснодарском крае на основании данных историй болезни как амбулаторной, так и стационарной сети. Всего в исследовании были опрошены с тщательным анализом каждого клинического случая 206 пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы (из опроса и анализа исключили пациентов с состояниями, требующих углубленного обследования на предмет коморбидных состояний, рака простаты), из них операции на предстательной железе подверглись в связи с ДГПЖ 171 (83%) пациент. С целью объективизации исследования опросник был составлен в соответствии с международной шкалой оценки тяжести симптомов нижних мочевых путей и других про-

токолов (IPSS и др.) [2,1], а также включал вопросы, направленных на выяснение предлагались ли пациенту все доступные в РФ и СНГ опционные, но строго показанные способы как операционного, включая малоинвазивного, так и консервативные лечения в каждом конкретном клиническом случае ДГПЖ [4].

### **Результаты**

Анализ данных показал, что из 206 пациентов следование врачами полноценному диагностическому алгоритму с применением показанных (в соответствии рекомендациями) протоколов установлено у 44 пациентов (22%). Лишь 52 пациентам (26%) была предоставлена полноценная информация в соответствии с рекомендациями федерального и международных уровней о всех возможных для данного клинического случая опциях лечения с обсуждением всех возможных исходов и осложнений.

Возможность консервативного лечения с применением селективных альфа-адреноблокаторов и других медикаментозных опций по представленным данным была упущена у 31% из числа оперированных больных из данного исследования. При этом неудовлетворенность исходом лечения отметили 48 % пациентов после обоих способов лечения, (полное отсутствие результата 21%- частичное -37%). Осложнения 26% отмечены в отдаленном (более 6 месяцев после лечения) периоде.

При опросе (и\или персональной беседе) более 35 врачей по всей территориальной выборке как государственного, так и частной форм собственности, включая ведомственные учреждения, установлено, что треть врачей не придерживались рекомендательных нормативов. Причин этому по результатам анализа ответов врачебного корпуса - несколько: частичное или полное невладение последними знаниями самими врачами- в 33,2%, отсутствие должного оборудования и оснащения в -50%, отсутствие мотивации, чрезмерная бюрократическая работой и общая врачебная нагрузка-17.9%. Однако, по нашему мнению, нельзя исключать недобросовестность части медицинского сообщества в том, что предоставляли информацию пациентам лишь по тем методам, которые оказались доступны для самого данного врача или медучреждения.

### **Выводы**

Таким образом, не смотря на очевидные успехи в последние годы в системе постдипломной подготовки урологов, очевидна необходимость самого тщательного мониторинга уровней сертификации и следования международным стандартам как в самом процессе организации медицинского образования, так и в ходе медицинской деятельности. На наш взгляд, выходом из этой проблемы стал бы сторонний, неангажированный и, в то же время, транспарентный общественный контроль из числа специалистов и граждан, пользующихся безупречным авторитетом как в профессиональной среде, так и в обществе целом.

Совершенно определенно вычерчивается, на наш взгляд необходимость продолжить модернизацию материально технической базы мед учреждений и уровня обеспечения врачей, с предоставлением им возможности стажировок в лучших российских и зарубежных клиниках, что безусловно улучшит их мотивацию, орнаментариум, общую врачебную культуру и самооценку.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Оччархаджиев С.Б. Кишечное континентное замещение мочевого пузыря (клинико-экспериментальное исследование): дис. ... док мед наук: 14.00.45. утв. 12.01.2009. М., 2009. 317 с.
2. Dmochowski, R., et al. Efficacy and tolerability of tolterodine extended release in male and female patients with overactive bladder. *Eur Urol*, 2007. 51: 1054.
3. EAU-Guidelines-//2020. MANAGEMENT OF NON-NEUROGENIC MALE LOWER URINARY TRACT SYMPTOMS (LUTS) - UPDATE MARCH 2020 p.24-77 (электронное издание) 01.09.22
4. Epstein, R.S., et al. Validation of a new quality of life questionnaire for benign prostatic hyperplasia. *J Clin Epidemiol*, 1992. 45: 1431.
5. Herschorn, S., et al. Efficacy and tolerability of fesoterodine in men with overactive bladder: a pooled analysis of 2 phase III studies. *Urology*, 2010. 75: 1149.
6. Hofner, K., et al. Safety and efficacy of tolterodine extended release in men with overactive bladder symptoms and presumed non-obstructive benign prostatic hyperplasia. *World J Urol*, 2007. 25: 627.
7. Lori B. Lerner, Kevin T. McVary, et al. Management of Lower Urinary Tract Symptoms Attributed to Benign Prostatic Hyperplasia: AUA GUIDELINE PART I, Initial Work-up and Medical Management. 2021. 12 p.
8. Prevalence and preference with regard to various surgical treatments for benign prostatic hypertrophy: a survey for the Japanese endourology and ESWL society member. 2003.
9. Roehrborn, C.G., et al. Efficacy and tolerability of tolterodine extended-release in men with overactive bladder and urgency urinary incontinence. *BJU Int*, 2006. 97: 1003.

#### REFERENCES

1. Ochcharkhadzhiev S.B. Intestinal continent replacement of the bladder (clinical-experimental study): dis. ... doctor of medical sciences: 14.00.45. approved 01/12/2009. М., 2009. 317 p.
2. Dmochowski, R., et al. Efficacy and tolerability of tolterodine extended release in male and female patients with overactive bladder. *Eur Urol*, 2007. 51: 1054.
3. EAU-Guidelines-//2020. MANAGEMENT OF NON-NEUROGENIC MALE LOWER URINARY TRACT SYMPTOMS (LUTS) - UPDATE MARCH 2020 p.24-77 (electronic edition) 01.09.22
4. Epstein, R.S., et al. Validation of a new quality of life questionnaire for benign prostatic hyperplasia. *J Clin Epidemiol*, 1992. 45: 1431.
5. Herschorn, S., et al. Efficacy and tolerability of fesoterodine in men with overactive bladder: a pooled analysis of 2 phase III studies. *Urology*, 2010. 75: 1149.
6. Hofner, K., et al. Safety and efficacy of tolterodine extended release in men with overactive bladder symptoms and presumed non-obstructive benign prostatic hyperplasia. *World J Urol*, 2007. 25: 627.
7. Lori B. Lerner, Kevin T. McVary, et al. Management of Lower Urinary Tract Symptoms Attributed to Benign Prostatic Hyperplasia: AUA GUIDELINE PART I, Initial Work-up and Medical Management. 2021. 12 p.
8. Prevalence and preference with regard to various surgical treatments for benign prostatic hypertrophy: a survey for the Japanese endourology and ESWL society member. 2003.

9. Roehrborn, C.G., et al. Efficacy and tolerability of tolterodine extended-release in men with overactive bladder and urgency urinary incontinence. *BJU Int*, 2006. 97: 1003.

**Вестник КНИИ РАН. Серия  
«Естественные и технические науки»**

**№ 2 (10) 2022**

Корректурa, верстка: Ганиева М.М.

Дата размещения сетевого издания в сети Интернет на официальном сайте: 21.11.2022 г.