



ISSN 2949-1185

Российская Академия Наук

ТРУДЫ

Кольского научного центра РАН

2/2026(5)

**СЕРИЯ: ЕСТЕСТВЕННЫЕ
И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ**

0+

Российская Академия Наук

ТРУДЫ

2/2026(5)

Научно-информационный журнал
Основан в 2010 году
Выходит 4 раза в год

Кольского научного центра. Серия: Естественные и гуманитарные науки

Главный редактор — председатель
редакционного совета,
акад. РАН, д. г.-м. н. С. В. Кривовичев

Заместитель главного редактора
к. б. н. Е. А. Боровичев

Редакционный совет:
акад. РАН, д. г. н. Г. Г. Матишов,
акад. РАН, д. х. н. И. Г. Тананаев,
чл.-корр. РАН, д. б. н. В. К. Жиров,
чл.-корр. РАН, д. т. н. С. В. Лукичев,
чл.-корр. РАН, д. т. н. А. И. Николаев,
к. э. н. В. В. Дядик,
к. т. н. А. С. Карпов,
к. и. н. К. С. Казакова (отв. секретарь)

Редколлегия серии:
акад. РАН, д. г. н. Г. Г. Матишов,
чл.-корр. РАН, д. б. н. В. К. Жиров,
д. г.-м. н. В. В. Балаганский,
д. г.-м. н. Т. Б. Баянова,
д. и. н. С. Г. Веригин,
д. и. н. И. Ю. Винокурова,
д. б. н. Д. А. Давыдов,
д. г. н. В. А. Даувальтер,
д. и. н. В. В. Ефимова,
д. и. н. И. Л. Жеребцов,
д. ф.-м. н. Б. В. Козелов,
д. г.-м. н. Н. Е. Козлов,
д. б. н. Н. А. Константинова,
д. б. н. П. Р. Макаревич,
д. т. н. Д. В. Макаров,
д. и. н. Е. П. Мартынова,
д. т. н. В. А. Маслобоев,
д. ф.-м. н. И. В. Мингалев,
д. ф.-м. н. О. В. Мингалев,
д. и. н. С. А. Никонов,
д. и. н. И. А. Разумова,
д. и. н. А. А. Селин,
д. г.-м. н. О. А. Сийдра,
д. и. н. Ю. П. Шабаев,
д. б. н. Н. Ю. Шмакова,
к. ф.-м. н. В. Б. Белуховский,
к. б. н. Е. А. Боровичев,
к. б. н. Д. Б. Денисов,
к. б. н. И. В. Зенкова,
к. и. н. К. С. Казакова,
к. б. н. М. Н. Кожин,
к. г. н. Д. В. Моисеев,
к. г.-м. н. С. В. Мудрук,
к. ф.-м. н. К. Г. Орлов,
к. и. н. Е. А. Пивнева,
к. ф.-м. н. Ю. В. Федоренко

Учредитель — Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Федеральный исследовательский центр
«Кольский научный центр РАН» (ФИЦ КНЦ РАН)

Реестровая запись ПИ № ФС77-83506 от 24 июня 2022 г.
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций.

Научное издание

Технический редактор В. Ю. Жиганов
Редактор и корректор С. А. Шарам

Подписано к печати 20.06.2026.
Дата выхода в свет 25.06.2026.
Формат бумаги 60×84 1/8.
Усл. печ. л. 17,44. Заказ № 37. Тираж 300 экз.
Свободная цена.

Адрес учредителя, издателя, редакции и типографии:
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Кольский научный центр РАН» (ФИЦ КНЦ РАН)
184209, г. Апатиты, Мурманская область, ул. Ферсмана, 14
Тел.: 8 (81555) 7-53-50; 7-95-95, факс: 8 (81555) 7-64-25
Электронная почта: ksc@ksc.ru
Сайт: www.ksc.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Науки о Земле

Вашков А. А., Носова О. Ю.	Морфология и геологическое строение камов в центральной части Кольского региона.....	5
Амосов П. В., Макаров Д. В.	Вклад радиационного притока тепла в интенсивность пыления хвостов обогащения.....	25

Биологические науки

Смирнова М. В., Койгерова А. А., Цветов Н. С.	Оценка фитотоксичности природных глубоких эвтектических растворителей на основе сахарозы и органических кислот.....	34
Пахомов М. В.	Изменение времени реакции на пороговые значения зрительных и звуковых стимулов у серого тюленя (<i>Halichoerus grypus</i> Fabricius, 1791).....	42
Краснов Ю. В., Шкляревич Г. А., Николаева Н. Г., Горяев Ю. И., Ежов А. В.	Трофические связи обыкновенной гаги <i>Somateria mollissima</i> (L., 1758) в период зимовки в Кольском заливе Баренцева моря.....	52
Кудрявцева О. Ю.	Структура и биоразнообразие прибрежной ихтиофауны губ Восточного Мурмана в летний период 2023 года.....	68

Исторические науки

Феклова Т. Ю.	«Удача создаст из вас национального героя, украшение человечества»: к истории экспедиции Г. Я. Седова на Северный полюс.....	77
Пустовойт И. С., Жуковская Т. Н.	Подготовка и открытие университета в Петербурге в 1819 г. (по документам С. С. Уварова и университетского архива).....	90
Ашихмин А. В.	Роль М. М. Сперанского и М. А. Балугьянского в создании Университета св. Владимира в Киеве.....	105
Жарова Е. Ю.	Реформа ветеринарного образования С. С. Уварова.....	114
Ефимова В. В.	От Империи к Советскому государству: трансформация судебной системы на примере упразднения Петрозаводского окружного суда.....	123
Бодрова О. А.	Ментальные карты кольских саамов как форма пространственной памяти: топонимия, фольклор и культурный ландшафт озера Имандра.....	131

Междисциплинарные исследования

Карапетян Т. А., Доршакова Н. В., Никифорова Н. А.	Содержание отдельных микроэлементов в цельной крови у пожилых жителей Республики Карелия.....	139
--	--	-----

Russian Academy of Sciences
TRANSACTIONS

2/2026(5)

Scientific journal
Published since 2010
Publication frequency — four times a year

Kola Science Centre. Series: Natural Sciences and Humanities

Editor-in-Chief, Editorial Council Chairman
S. V. Krivovichev, Academician of RAS,
DSc (Geology & Mineralogy)

Deputy Editor-in-Chief
E. A. Borovichev, PhD (Biology)

Editorial Council:
G. G. Matishov, Academician of RAS, DSc (Geography),
I. G. Tananaev, Academician of RAS, DSc (Chemistry),
V. K. Zhiron, Cor. Member of RAS, DSc (Biology),
S. V. Lukichev, Cor. Member of RAS, DSc (Engineering),
A. I. Nikolaev, Cor. Member of RAS, DSc (Engineering),
V. V. Dyadik, PhD (Economics),
A. S. Karpov, PhD (Engineering),
K. S. Kazakova, PhD (History), Executive Secretary

Editorial Board:
G. G. Matishov, Academician of RAS, DSc (Geography),
V. K. Zhiron, Cor. Member of RAS, DSc (Biology),
V. V. Balagansky, DSc (Geology & Mineralogy),
T. B. Bayanova, DSc (Geology & Mineralogy),
S. G. Verigin, DSc (History),
I. Yu. Vinokurova, DSc (History),
D. A. Davidov, DSc (Biology),
V. A. Dauvalter, Dr. Sc. (Geography),
V. V. Efimova, DSc (History),
I. L. Zherebcov, DSc (History),
B. V. Kozelov, DSc (Physics & Mathematics),
N. E. Kozlov, DSc. (Geology & Mineralogy),
N. A. Konstantinova, DSc (Biology),
P. R. Makarevich, DSc (Biology),
D. V. Makarov, DSc (Engineering),
E. P. Martynova, DSc (History),
V. A. Masloboev, DSc (Engineering),
I. V. Mingalev, DSc (Physics & Mathematics),
O. V. Mingalev, DSc (Physics & Mathematics),
S. A. Nikonov, DSc (History),
I. A. Razumova, DSc (History),
A. A. Selin, DSc (History),
O. A. Sijdra, DSc. (Geology & Mineralogy),
Yu. P. Shabaev, DSc (History),
N. Yu. Shmakova, DSc (Biology),
V. B. Belakhovskiy, PhD (Physics & Mathematics),
E. A. Borovichev, PhD (Biology),
D. B. Denisov, PhD (Biology),
I. V. Zenkova, PhD (Biology),
K. S. Kazakova, PhD (History),
D. V. Moiseev, PhD (Geography),
S. V. Mudruk, PhD (Geology & Mineralogy),
K. G. Orlov, PhD (Physics & Mathematics),
E. A. Pivneva, PhD (History),
Yu. V. Fedorenko, PhD (Physics & Mathematics)

Founder — Federal State Budget Institution of Science
Federal Research Centre “Kola Science Centre of the Russian
Academy of Sciences”

Registration entry ПИ № ФС77-83506 от 24 июня 2022 г.,
issued by the Federal Service for Supervision
of Communications, Information Technology
and Mass Communications.

Scientific publication

Technical Editor V. Yu. Zhiganov
Editor S. A. Sharam

14, Fersman str., Apatity, Murmansk region, 184209, Russia
Tel.: 8 (81555) 7-93-80. Fax: 8 (81555) 7-64-25
E-mail: ksc@ksc.ru, www.ksc.ru

CONTENTS

Earth Sciences

Vashkov A. A., Nosova O. Yu.	Morphology and geological structure of kames in the Central part of the Kola region.....	5
Amosov P. V., Makarov D. V.	Contribution of radiative heat influx to the dusting intensity of enrichment tailings...	25

Biological Sciences

Smirnova M. V., Koigerova A. A., Tsvetov N. S.	Assessment of phytotoxicity of natural deep eutectic solvents based on sucrose and organic acids.....	34
Pakhomov M. V.	Changes in reaction time to threshold values of visual and auditory stimuli in the gray seal (<i>Halichoerus grypus</i> Fabricius, 1791).....	42
Krasnov Yu. V., Shklyarevich G. A., Nikolaeva N. G., Goryaev Yu. I., Ezhov A. V.	Tropical relationships of the common eider <i>Somateria mollissima</i> (L., 1758) during the wintering period in the Kola Bay of the Barents Sea.....	52
Kudryavtseva O. Yu.	Structure and biodiversity of coastal fish in the bays of Eastern Murman during summer 2023.....	68

Historical Sciences

Feklova T. Yu.	"Luck will create a national hero out of you, an ornament of humanity": on the history of G. Ya. Sedov's expedition to the North Pole.....	77
Pustovoit I. S., Zhukovskaya T. N.	Preparation and opening of the university in St. Petersburg in 1819 (according to the documents of S. S. Uvarov and the university archive).....	90
Ashikhmin A. V.	The Role of M. M. Speransky and M. A. Balugyansky in the creation of the University of St. Vladimir in Kiev.....	105
Zharova E. Yu.	Sergey Uvarov's reform of veterinary education.....	114
Efimova V. V.	From Empire to Soviet State: the transformation of the Judicial System, Illustrated by the abolition of the Petrozavodsk District Court.....	123
Bodrova O. A.	Mental maps of the Kola Saami as a form of spatial memory: toponymy, folklore and the cultural landscape of lake Imandra.....	131

Interdisciplinary research

Karapetyan T. A., Dorshakova N. V., Nikiforova N. A.	The content of individual trace elements in whole blood of elderly residents of the Republic of Karelia.....	139
--	--	-----

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Научная статья
УДК 551.435.4 (470.21)
doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.001

МОРФОЛОГИЯ И ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КАМОВ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КОЛЬСКОГО РЕГИОНА

Андрей Александрович Вашков, Ольга Юрьевна Носова
Геологический институт КНЦ РАН, Апатиты, Россия
a.vashkov@ksc.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1787-9448>

Аннотация

Приведены результаты геолого-геоморфологического исследования камов в бассейне озера Имандра. Определены основные морфометрические показатели групп и отдельных холмов. Камы центральной части Кольского региона отличаются склонами со средней высотой до 10–13 м и длиной до 85 м, а также средней крутизной до 9,5°. По показателю вертикального расчленения рельефа они уверенно отличаются от выступов кристаллического фундамента и прочих аккумулятивных ледниковых форм рельефа. В строении камов определена основная формообразующая толща — флювиогляциальные отложения. Они представлены как разнотекстурными песками, так и плохо сортированными гравийно-галечными и галечно-валунными отложениями, иногда с примесью алеврито-глинистых частиц. На поверхности большинства холмов в районе работ отмечается покрывка из диамиктона, соотнесенного нами с основной мореной. Структурные и петрографические исследования этого диамиктона позволили установить, что он формировался в условиях спокойного вязко-пластического течения ледника вне зон сжатия и вне краевых ледниковых образований. Воздействие активного ледника на флювиогляциальные отложения прослеживается по системе малоамплитудных складчатых и разрывных (надвиговых) деформаций. С помощью структурного и петрографического методов установлено разнонаправленное движение ледника в районе Большой (с юга на север) и Экостровской (с запада на восток) Имандры. Анализ геолого-геоморфологической и палеогеографической информации позволил сопоставить повторное продвижение ледникового покрова во время похолодания позднего дриаса, а накопление формообразующей флювиогляциальной толщи камов — во время потепления аллерёд. Литологический и гранулометрический анализ отложений позволили выделить 5 основных этапов образования, была разработана модель формирования камов. Полученная информация важна для палеогеографических реконструкций центральной части Кольского региона, геолого-съёмочных работ, для уточнения поисковых критериев локализации месторождений минерального строительного сырья, а также для рационального природопользования.

Ключевые слова:

Валдайское оледенение, дегляциация, флювиогляциальные отложения, морена, мертвый лёд, поздний дриас

Благодарности

Работа выполнена в рамках темы НИР лаборатории № 43 ГИ КНЦ РАН FMEZ-2024-0007. Авторы благодарят инженера Д. Д. Сергиенко за выполнение гранулометрического анализа, а также студентов АФ МАУ, СПбГУ, РГПУ им. А. Герцена и МГУ им. Ломоносова за активную помощь при проведении полевых работ.

Для цитирования:

Вашков А. А., Носова О. Ю. Морфология и геологическое строение камов в центральной части Кольского региона // Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Естественные и гуманитарные науки. 2026. Т. 5, № 2. С. 5–24. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.001

EARTH SCIENCES

Original article

MORPHOLOGY AND GEOLOGICAL STRUCTURE OF KAMES IN THE CENTRAL PART OF THE KOLA REGION

Andrey A. Vashkov, Olga Yu. Nosova
Geological Institute of the Kola Science Centre of RAS, Apatity, Russia
a.vashkov@ksc.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1787-9448>

Abstract

This article presents the results of a geological and geomorphological study of kames in the Lake Imandra basin. The key morphometric parameters of kame groups and individual hills are determined. Kames in the central Kola

region are characterized by slopes averaging 10–13 m in height and up to 85 m in length, with an average steepness of up to 9.5°. In terms of vertical dissection, the kames in this region clearly differ from crystalline basement uplands and accumulative glacial landforms. The main form-forming sequence, fluvio-glacial deposits, is identified in the kame structure. These deposits include both inequigranular sands and poorly sorted gravel-pebble and pebble-boulder deposits, sometimes with admixture of silt-clay particles. A cap of diamicton, which we attribute to the basal till, is observed on the surface of most kames in the study area. Structural and petrographic studies of the diamicton revealed that it formed under conditions of quiet viscoplastic glacier flow outside compression zones. The influence of the active glacier on the glaciofluvial deposits is traced through a system of folded and thrust deformations. Glacier movement in different directions was established in the area of the Bolshaya (south to north) and Ekostrovskaya (west to east) Imandra. Analysis of geological, geomorphological, and paleogeographic data allowed us to compare the repeated advance of the ice sheet during the Younger Dryas cooling period and the accumulation of the formative glaciofluvial strata of the kames during the Allerød warming period. Lithological and grain-size analysis of the deposits revealed five main stages of kame formation, which were used to develop a model for their formation. The obtained information is of great importance for paleogeographic reconstructions of the central part of the Kola region, geological survey work, for the development of search criteria for mineral construction raw materials, and for rational nature management.

Keywords:

Weichselian glaciation, deglaciation, fluvio-glacial deposits, till, dead ice, Younger Dryas

Acknowledgements

This work was carried out within the framework of the research project of Laboratory No. 43 of the Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences (FMEZ-2024-0007). The authors thank engineer D. Sergienko for performing the granulometric analysis, as well as students of the MAU, MSU, Herzen University and students of St. Petersburg State University for their active assistance in the fieldwork.

For citation:

Vashkov A. A., Nosova O. Yu. Morphology and geological structure of kames in the Central part of the Kola region // Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Series: Natural Sciences and Humanities. 2026. Vol. 5, No. 2. P. 5–24. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.001

Введение

В комплексе аккумулятивных образований областей распространения покровных оледенений одно из важнейших мест занимают водно-ледниковые отложения внутриледниковой области и краевой зоны [Асеев, Маккавеев, 1976; Bennett, Glasser, 2010; Benn, Evans, 2010]. Эти отложения чаще всего не связаны с современной флювиальной системой и характеризуют обстановки осадконакопления как на ледниковом покрове, так и внутри него и под ним [Каплянская, Тарноградский, 1993; Benn, Evans, 2010; Астахов, 2020]. В современном рельефе эти флювиогляциальные образования выражены чаще всего в виде специфических гряд (озы) и холмов или групп холмов (камы), последние из которых являются предметом данной работы. Морфология и внутреннее строение камов достаточно разнообразное, поскольку они формируются тальными ледниковыми водами в полостях под ледником или внутри него, а также в небольших озерах на его поверхности с разной проточностью. Образование, собственно, формы рельефа «кам» происходит лишь при последующем таянии льда. Накопленные отложения, преимущественно песчаного состава, проецируются на подледниковую поверхность и в результате формируют характерный рельеф с отдельными овальными в плане холмами (или террасовидными площадками) выпуклой формы [Асеев, Маккавеев, 1976; Раукас, Конт, 1978; Bennett, Glasser, 2010; Астахов, 2020]. Особенности геологического строения камов зависят от положения в теле ледника (суб-, интро- и супрагляциальные камы), скорости водного потока (флювио- и лимнокамы) и характера проецирования накопленного осадка при таянии льдов (симметричные, ассиметричные, прислоненные и др.) [Раукас, Конт, 1978].

В Кольском регионе камовые образования ранее были установлены в пределах краевых образований, таких как Терские Кейвы, а также в виде отдельных холмов в пределах моренных равнин [Лаврова, 1960; Арманд, 1964; Селивановская, Маркитахина, 1964]. Было отмечено, что камы в регионе тяготеют к хорошо выраженным депрессиям коренного рельефа [История формирования..., 1976; Рубинраут, 1978], однако комплексной работы по выявлению морфологических особенностей камов в регионе не проводилось. В результате этого камы не были отражены как отдельные формы аккумулятивного рельефа на карте четвертичных отложений с элементами геоморфологии Мурманской области [Карта..., 1989] и в последующих работах [The map..., 1993], включая карты, построенные

с использованием анализа цифровых моделей рельефа [Boyes et al, 2021]. Камы в пределах краевых образований на данных схемах обозначались как флювиогляциальные отложения, совместно с озами, дельтами и зандрами. В результате геологического картирования камовые образования были показаны более точно в пределах краевых образований [Государственная..., 2012], но их выделение в пределах равнин проводилось без отчетливых морфологических критериев [Семенова и др., 2008]. Важно отметить, что выделение камов в ходе геологической съемки часто затруднено в связи с наличием моренной покрывки на холмах, характерной для субгляциальных камов или камов, повторно перекрытых ледником. В этой связи в Кольском регионе необходимо проведение исследования морфологии и геологического строения камовых образований для выработки критериев их надежного выделения в ходе полевых и геолого-съёмочных работ.

Камовые образования традиционно рассматриваются как перспективные площади при поисках месторождений строительных песков, песчано-гравийных смесей и, реже, ленточных глин, в том числе и в Кольском регионе [Евзеров и др., 1998]. Кроме того, камы являются одним из наиболее наглядных элементов аккумулятивного ледникового ландшафта, информацию о них используют в научно-образовательных целях, а также при выделении геолого-геоморфологических памятников природы и формировании туристических маршрутов [Винакураў, Галадзянкоў, 2004; Колтушские..., 2021].

Характеристика района работ

Район работ приурочен к депрессии, занятой котловиной озера Большая и Экостровская Имандра с урезом воды 127,5 м над уровнем моря (н. у. м.) (рис. 1). Эта депрессия расположена между Хибинским щелочным интрузивным массивом на востоке и интрузивными массивами Чуна-тундры, Главного хребта и Монче-тундры на западе. Ее дно сложено породами серии Имандра-Варзуга: базальтами, диабазами, порфиритами, базальтовыми порфирами. В южной части депрессии развиты метавулканиды среднего и кислого состава, в северной части — гранодиориты Центрально-Кольского блока [Карта..., 1989], эти породы разделяются системой разломов северо-западной и северной ориентировки. Окружающие депрессию интрузивные массивы приподняты над ее дном на значительную высоту — до 800–950 м.

Дно депрессии неровное за счет холмистого рельефа. Холмы представлены тремя основными морфологическими типами. Первые имеют крупные размеры, диаметром обычно больше 1,5–2,5 км и относительной высотой до 150–250 м, в их поверхности зачастую на больших площадях отсутствует покров четвертичных отложений [Семенова и др., 2008]. Эти холмы обычно имеют вытянутую, овальную в плане форму и вытянуты с юг-юго-востока на север-северо-запад. Крупные холмы определяют размещение наиболее крупных заливов котловины озера Большая Имандра, а также отделяют ее от Экостровской Имандры (например, г. Оспе). Вторая группа представлена холмами средних размеров, диаметром до 0,5–1,4 км и относительной высотой до 35–60 м. Они обычно вытянуты с юга и юго-запада на север и северо-восток, с поверхности обычно перекрыты маломощным чехлом четвертичных отложений, преимущественно основной мореной [Карта..., 1989; Семенова и др., 2008]. Холмы средних размеров разделяют небольшие заливы в котловине озера, а также представляют собой наиболее крупные острова Большой Имандры. Мелкие холмы, диаметром до 0,15–0,3 км и относительной высотой до 15–30 м имеют округлую или овальную форму, отличаются от крупных и средних короткими склонами с большей средней крутизной. Часть из этих холмов ранее были описаны как камы, перекрытые с поверхности основной мореной [Семенова и др., 2008; Гранулометрический..., 2023].

Методика исследования

Полевые работы были проведены в 2019–2025 гг. и включали расчистки абразионных уступов на берегу озера Имандра и обследование стенок карьеров. Изучались особенности структуры и текстуры ледниковых и водно-ледниковых образований. Цвет отложений определялся при помощи колориметрической системы Munsell Soil Color Charts. Детальное исследование текстуры ледниковых отложений проводилось с помощью замеров длинных осей гальки и валунов, всего выполнено 50 замеров. С целью реконструкции направления давления ледника измерялись азимуты и углы падения сланцеватости в диамиктонах,

при ее наличии (единичные замеры), согласно методике [Аболтиньш, 1989; Venn, 2013]. Обработка замеров проводилась при помощи программы OpenStereo 0.1.2, структурные диаграммы строились на нижней полусфере равноплощадной сетки Шмидта [Grohmann, Sampanha, 2010]. Реконструкция направления давления ледника производилась по наличию одного или пары противоположных отчетливых максимумов на диаграмме ориентировки линейных элементов, в случае их совпадения с азимутом падения сланцеватости. Один или пара противоположных максимумов на диаграммах ориентировки длинных осей гальки могут указывать на сжатие материала [Аболтиньш, 1989].

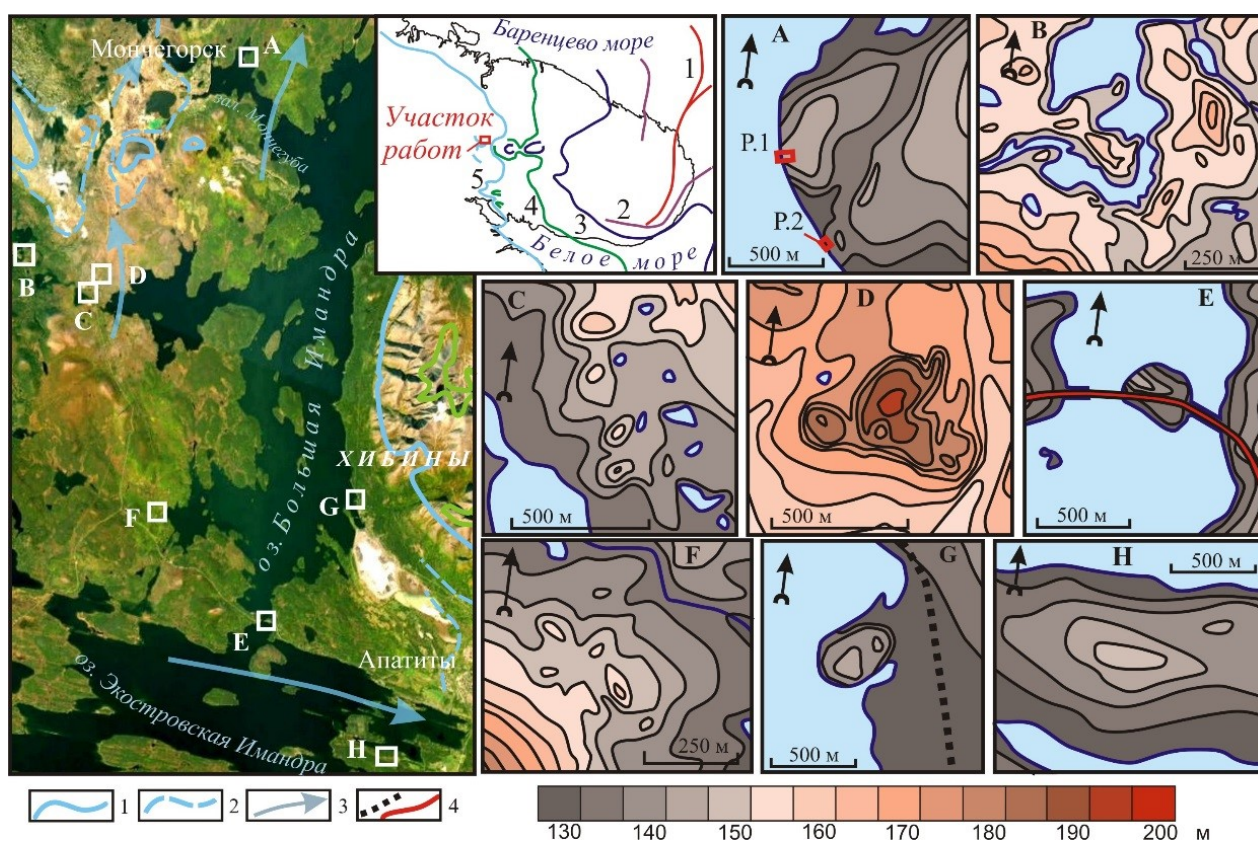


Рис. 1. Район исследования в котловине оз. Большая и Экостровская Имандра, местоположение и морфология (на врезках) камовых холмов, исследованных автором (А, D, E, G), обозначенных при геологическом картировании (B, C, F) [Семенова и др., 2008] и описанных в исследовании [Арманд, 1964] (H).

1 — границы фаз активизации последнего ледникового покрова. Цвет согласно врезке, на которой фазы активизации обозначены цветом и номерами (по [Вашков, Носова, 2022; Korsakova et al, 2023], с изм.): красная линия (1) — последний ледниковый максимум (около 18–17,5 тыс. л. н.), фиолетовая линия (2) — фаза 1 (около 16,5–16,1 тыс. л. н.), синяя линия (3) — фаза 2 (около 15,3–14,9 тыс. л. н.), зеленая линия (4) — фаза 3 (около 14,1–13,7 тыс. л. н.), голубая линия (5) — фаза 4 (около 12,9–12,5 тыс. л. н.); 2 — осцилляции ледникового края; 3 — преобладающие направления движения ледника; 4 — железные и автомобильные дороги (на B и C)

Fig. 1. The study area in the basin of Lake Bolshaya and Ekostrovskaya Imandra, the location and morphology (insets) of the kame hills studied by the author (A, D, E, G), designated in geological map (B, C, F) [Semenova et al., 2008] and described in the study [Armand, 1964] (H). *1* — boundaries of the activation stages of the last glaciation. Color according to the inset, where the stages are designated by color and numbers (after [Vashkov, Nosova, 2022], [Korsakova et al, 2023], with modifications): red line (1) — last glacial maximum (c. 18–17.5 ka ago), purple line (2) — stage 1 (c. 16.5–16.1 ka ago), blue line (3) — stage 2 (c. 15.3–14.9 ka ago), green line (4) — stage 3 (c. 14.1–13.7 ka ago), light blue line (5) — stage 4 (c. 12.9–12.5 ka ago); 2 — oscillations of the glacial margin; 3 — prevailing directions of glacier movement; 4 — railways and roads (on B and C)

Гранулометрический анализ проводился в полевых и лабораторных условиях. Содержание фракции крупнее 50 мм определялось по палетке размером 1×1 м с ячейкой 10 см непосредственно на разрезе. Для определения состава фракций менее 50 мм отбирались пробы общим весом от 150 до 750 г (в зависимости от преобладающей фракции), которые в лабораторных условиях просеивались с помощью рассеивающей машины Retsch AS Control 300. Использовались сита диаметром 10, 5, 2, 1, 0,5, 0,25, 0,1, 0,05 и 0,025 мм. Диамиктоны и осадки, загрязненные алеврито-глинистыми частицами, просеивались при подаче воды с вымыванием фракции менее 0,025 мм.

Петрографический анализ крупнообломочной фракции морены проводился путем промывки 20 кг материала на сите с ячейкой 5 мм для выделения гравийно-галечной фракции 5–50 мм. Петрографический состав определяли с использованием стереоскопического микроскопа (бинокля). Установленные группы пород сопоставлялись с коренными породами района исследования и близлежащих территорий [Геологическая..., 2001; Ремизова, 2007]. Преобладание или отсутствие определенных групп пород в составе крупнообломочной фракции свидетельствует о доминирующем направлении переноса материала активным ледником.

Для определения морфологических особенностей исследованных форм рельефа и их сравнения с формами коренного рельефа производился морфометрический анализ по методике [Оценка..., 1983], доработанной авторами статьи [Вашков и др., 2024]. В полевых условиях, а также с использованием цифровых моделей рельефа и космических снимков вычисляли среднюю длину, высоту и крутизну склонов (от вершинной части до подножья, то есть для участков крутизной свыше 3°). По данным показателям также определяли коэффициент вертикального расчленения, то есть отношение крутизны склона к его высоте.

Результаты и их обсуждение

В ходе работы был проведен морфометрический анализ восьми холмов (см. рис. 1), соотнесенных с камнями. Холмы в пунктах А и D обследовались впервые, Е и G изучались авторами ранее [Ледниковые..., 2020; Гранулометрический..., 2023]. Формы на участках В, С и F были установлены как камы по результатам геологического картирования [Семенова и др., 2008], на участке Н — в исследовании [Арманд, 1964]. Для сравнения показателей проводилось вычисление морфометрических характеристик холма, связанного с выступом кристаллических пород к 0,5 км к востоку от холма в пункте А (А*, табл. 1).

Таблица 1

Морфометрические показатели камовых холмов в бассейне оз. Имандра
 Morphometric parameters of kames in the Lake Imandra basin

Пункт	Максимальная относительная высота, м	Размер единичного/наибольшего холма в составе группы, км	Средняя длина склона, м	Средняя высота склона, м	Средняя крутизна склона (град.)	Коэффициент вертикального расчленения
А	15	0,41×0,24	82,5	9,8	6,77	0,69
В	9–15	до 0,42×0,21	70	7,75	7,96	1,03
С	8–12	до 0,21×0,16	51	6,63	8,11	1,22
Д	21–36	до 0,39×0,33	85	13,5	11,36	0,84
Е	11	0,30×0,19	55	9,2	9,50	1,03
Ф	7–14	до 0,28×0,17	73	7,3	6,96	0,95
Г	16	0,38×0,26	82,5	10,1	6,98	0,69
Н	24	1,18×0,58	225	17,5	4,45	0,25
А*	26	1,36×0,61	245	12,5	2,92	0,23

Примечания. Положение пунктов приведено на рис. 1.

Коэффициент вертикального расчленения — отношение крутизны к высоте.

Камовые холмы в бассейне оз. Имандра в целом имеют морфометрические показатели, характерные для аккумулятивного рельефа Кольского региона [Вашков и др., 2024]. Холмы встречаются как обособленно (пункты А, Е, Г, рис. 1), так и группами из 4–10 штук (пункты В, С, D, F, рис. 1). Размеры отдельных холмов почти никогда не превышают 0,4–0,45 км в диаметре. Склоны холмов длиной от 40 до 110 м имеют характерный выпуклый профиль. Их средняя высота обычно от 6 до 10 м, для наиболее крупных холмов — до 12–14 м. Крутизна склонов максимально достигает 22–28°, но в среднем составляет 6,5–11,5°. Коэффициент вертикального расчленения рельефа участков развития единичных камов составляет 0,69–1,03, на участках скопления холмов может возрастать до 1,22 (см. табл. 1). По этому показателю рельеф камовых холмов контрастно выделяется на фоне форм, связанных с выступами кристаллического фундамента, коэффициент вертикального рельефа которых обычно не превышает 0,25 за счет пологих, но протяженных склонов. Выявленные морфометрические характеристики показывают, что отдельные холмы, ранее соотнесенные с камами [Арманд, 1964], по своей морфологии ближе к выступам коренного субстрата либо аккумулятивным формам иного генезиса (пункт Н, табл. 1).

Типичное строение камового холма было изучено в абразионном уступе высотой 12 м на северном берегу залива Монче-губа (N67°57'02,2", E33°01'17,9"). Здесь в расчистке, ориентированной по азимуту 145–325° и шириной от 2,2 до 1,2 м, были вскрыты три основных толщи (сверху вниз):

1. Оливково-серый диамиктон, с гравием, галькой и валунами, средне- и плохо окатанной формы. В нижней части диамиктон со сланцеватой текстурой, отдельные плитки, толщина до первых миллиметров, имеют общий уклон по азимуту 198° под углами 16–25°. Подошва толщи четкая, ровная, на отдельных участках — извилистая. С поверхности холма толща диамиктона перекрыта плащом разнотернистых (р. з.) песков неоднородной толщины. Эти пески в основном мелкозернистые (м. з.), светло-желто-коричневые, пылеватые, без видимой упорядоченной текстуры. Общая мощность толщи диамиктона с плащом песков от 0,8 до 1,5 м вниз по склону холма.

2. Переслаивание бледно-коричневых р. з. песков, в основном м. з. с гравием и галькой (толщина прослоев до 12 см) с светло-желто-коричневыми тонкозернистыми (т. з.) и м. з. песками (толщина прослоев до 4 см). Отличительная особенность песков этой толщи — пологие деформации в виде надвигов амплитудой от 1 до 10 см и с падением сместителя по азимуту 113° под углом до 18°. Пески между надвигами, в свою очередь, деформированы в лежачие складки, крылья которых частично срезают плоскости надвигов. В отдельных частях разреза эти деформации не прослеживаются, пески здесь переработаны морозными процессами и образуют клинообразные структуры. Мощность слоя толщи до 0,6 м.

3. Светло-желто-коричневые м. з. и т. з. пески, глинистые, иногда бледно-оливковые, уплотненные до м. з. песков и светло-желто-коричневых среднетернистых (с. з.), однородных, хорошо промытых песков. В интервале 2,8–4,0 м от кровли толщи пески укрупняются до с. з. с гравием и единичной галькой, а в интервале 4,0–4,7 м до к. з. песков. Здесь в них отмечаются линзы песков с гравием, галькой и валунами, толщиной до 0,3 м. Слоистость в верхней части толщи субпараллельная, волнистая, внутри отдельных прослоев косая. Отложения здесь залегают с общим уклоном по азимуту 13–31° под углом около 37°. В интервале 2,8–4,7 м от кровли толщи слоистость линзовидная, перекрестная, наклонена в основном по азимуту 25° под углом 22°. В нижней части толщи слоистость субпараллельная, наклонена по азимуту 85° под углом 32°, вниз по разрезу выполаживается, падает по азимуту 121° и под углом 16°. В нижней части толщи слоистость в песках м. з. волнистая и субгоризонтальная. Здесь в песках отмечается большое количество катунов оливково-коричневого, плотного, вязкого алеврита, с признаками первичной слоистости. Размер таких катунов от 1 до 8 см, они распределены в песках без видимой закономерности. В толще отмечается большое число разрывных деформаций двух типов: к первому относятся пологие надвиги малой амплитуды, с уклоном сместителя по азимутам 103–121°, 105–115°, 201° под углом 10–22°; ко второму — относятся многочисленные сбросы амплитудой до 5–8 см, с разнонаправленным (рис. 2) падением сместителей под углами от 32–40° до 60–72°.

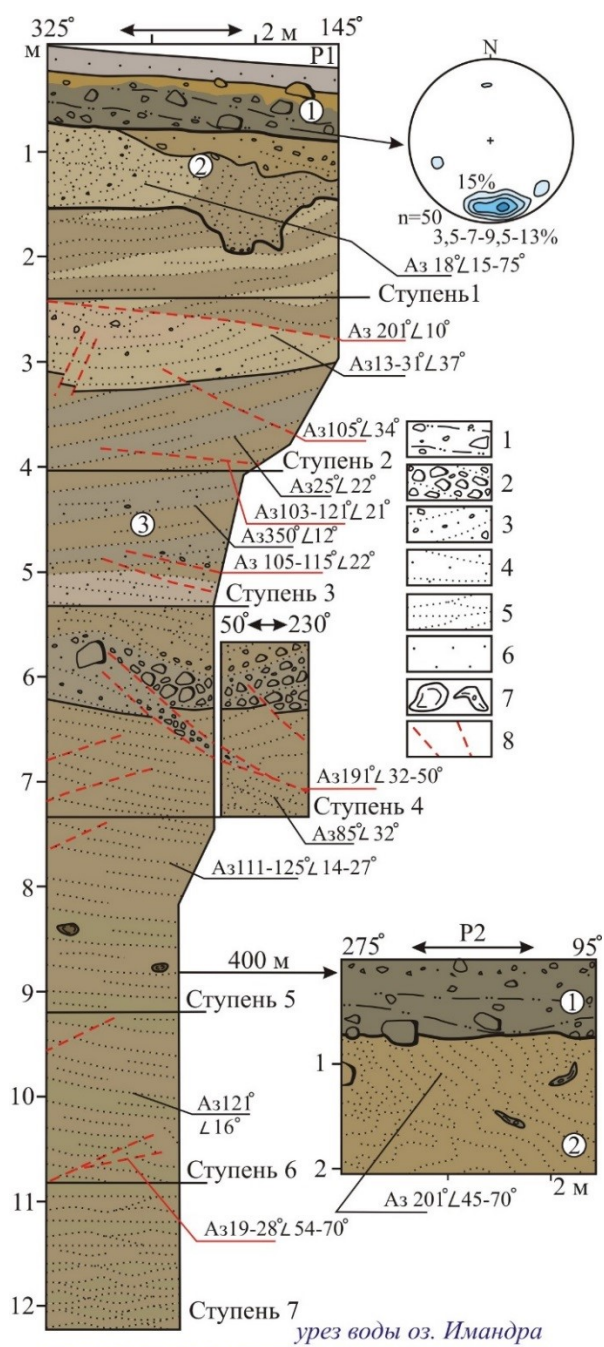


Рис. 2. Строение камового холма (P1) и холма, примыкающего к его склонам (P2) на северном берегу Монче-губы (оз. Большая Имандра). 1 — диамиктон; 2 — галечно-валунный материал с песком р.з. и гравием; 3 — пески к.з., с гравием и галькой, слоистые; 4 — пески с.з., слоистые; 5 — пески м.з. и т.з., слоистые; 6 — пески р.з., неслоистые; 7 — катуны алевритов и линзы диамиктона; 8 — разрывные нарушения. На структурной диаграмме показано падение длинных осей галек в диамиктоне слоя 1 (P1)

Fig. 2. Structure of a kame hill (P1) and a hill adjacent to its slopes (P2) on the northern shore of Moncheguba (Lake Bolshaya Imandra). 1 — diamicton; 2 — pebble-boulder material with sand of various grain sizes and gravel; 3 — coarse-grained sand, with gravel and pebbles, layered; 4 — medium-grained sand, layered; 5 — fine- and fine-grained sand, layered; 6 — sand of various grain sizes, non-layered; 7 — siltstone piles and diamicton lenses; 8 — faults. The structural diagram shows the dip of the long axes of pebbles in the diamicton of layer 1 (P1)

В 0,4 км к юго-востоку в береговом уступе было изучено строение одного из небольших холмов овальной формы, до 0,12 км в диаметре, который примыкает к склонам кама. В разрезе глубиной до 2 м, ориентированном по азимуту 95–275°, были вскрыты (сверху вниз):

1. Оливково-серый диамиктон с гравием, галькой, валунами средней и плохой окатанности. В нижней части слой с признаками сланцеватой текстуры, отдельные плитки толщиной до 2 мм падают по азимуту 188–193°, под углом 11–14°. Мощность диамиктона до 0,7 м.

2. Светло-желто-коричневый м. з. песок, с прослоями и линзами желто-коричневого к. з. песка, с редким гравием и галькой, иногда слабо ожеженного. В песках встречаются отдельные валуны и линзы сложной формы, с оливково-серым диамиктоном, гравием и галькой, толщиной до 10 см.

Пески в слое деформированы в складки сложной формы с падением крыльев по азимуту 201° под углами в основном $45\text{--}70^\circ$. Мощность песков вскрытая — более 1,3 м.

Несколько иное строение было зафиксировано в строении холма севернее залива Вите-губа (пункт D, рис. 1). Данный холм высотой до 15 м входит в группу холмистого рельефа размером $0,65 \times 0,45$ км из четырех овальных и округлых в плане форм, с высоким и крутым общим южным склоном. Вершинная часть холмов уплощенная, выпуклая, часто осложняется замкнутыми западинами диаметром до 0,04 км и глубиной до 4 м. Дно отдельных западин заболочено или занято небольшими сезонными водоемами. На поверхности отмечаются скопления валунов диаметром до 3 м.

Строение холма изучено в карьере глубиной свыше 11 м вблизи автодороги «Кола» ($N67^\circ49'31,5''$, $E32^\circ46'48,4''$). На восточном борту карьера, который срезает привершинную часть холма, вскрыты:

1. Оливковый, до светло-оливково-коричневого, диамиктон, с гравием, галькой и валунами (общее содержание — до 25 %), крупные обломки средне- или плохо окатанные. В составе диамиктона преобладает песчаная фракция. Содержание алеврито-глинистых частиц неравномерное по слою, за счет увеличения их доли диамиктону характерна сланцеватая текстура, толщина отдельных плиток достигает 8 мм. Сланцеватость имеет уклон по азимуту 198° под углом в среднем $14\text{--}19^\circ$ (d1 на рис. 3). Длинные оси гальки в диамиктоне в целом совпадают с этим направлением или отличаются от него на значения, близкие к 180° , формируя на структурной диаграмме одну пару отчетливых максимумов (d2, рис. 3). Подошва диамиктона отчетливая, маркирована прослоем оливкового цвета с повышенным содержанием алевритов, а также тонким прослоем бледно-коричневого р. з. песка с гравием. Подошва имеет уклон по азимуту 212° под углом 10° . Мощность диамиктона в вершинной части холма изменяется от 1,35 м в расчистке 1 до 0,7 м в расчистке 2 (P2, рис. 3).

2. Галечно-валунные отложения с гравием и заполнителем в виде светло-оливково-коричневого р. з. песка. Содержание крупных обломков в слое неравномерное, на отдельных участках может достигать 60–70 %. Крупные обломки, в основном средне- и плохо окатанной формы. Отложения с признаками слоистости за счет участков галечно-гравийных смесей без валунов, такие прослои имеют уклон по азимуту 144° под углом 16° . Также в этой пачке встречаются прослои и линзы бледно-коричневых р. з., в основном м. з. песков с гравием и галькой, плохо сортированных. Толщина таких прослоев может достигать 0,15 м. Крупнообломочный материал пачки в разрезе залегают не выдержанно. Так, в расчистке 2 в 55 м к югу от расчистки 1 галечно-валунные отложения замещаются галечно-гравийным материалом с заполнителем в виде светло-желто-коричневого р. з., в основном к. з. песка, с отдельными валунами, число которых постепенно убывает вниз по разрезу (слой 2б, рис. 3). В интервале 0,3–0,6 м от кровли слоя пески не промытые и плохо сортированные, загрязнены алеврито-глинистыми частицами, а крупные галька и валуны здесь имеют корку оливково-серого цвета из алеврита, которая характерна крупным обломкам в толще диамиктона. Также в этой части разреза в галечно-гравийном материале встречаются линзы светло-желто-коричневых м. з. песков, однородных с внутренней тонкой волнистой слоистостью за счет темноцветных минералов. В отдельных линзах м. з. песков встречаются прослои светло-оливково-коричневых с. з. песков, с единичным гравием и галькой, а также оливковых м. з. и т. з. песков слабо глинистых. В интервале 1,95–2,3 м от поверхности эти отложения в расчистке 2 деформированы, смяты в складки (слой 2в, рис. 3). Границы прослоев и линз в этой части разреза наклонены по азимуту 156° под углом $18\text{--}25^\circ$. Общая мощность этой пачки составляет около 6,5–7 м, на глубине около 7–8,5 м крупнообломочные отложения постепенно переходят к осадкам пачки 3.

3. Переслаивание светло-желто-коричневых м. з. песков, однородных, с внутренней линзовидной и волнистой слоистостью с светло-оливково-коричневыми р. з. песками, в основном к. з., с гравием и прослоями песков гравелистых с отдельной галькой и редкими валунами. Слоистость в толще субпараллельная, линзовидная, наклонена по азимуту 147° под углом 16° . В линзах слоистость косая, с падением по азимуту $288\text{--}311^\circ$ под углом $9\text{--}12^\circ$. Толща в интервале 9,5–11 м от поверхности холма разбита пологими сбросами и взбросами амплитудой до 16 см, с падением сместителей по азимуту $300\text{--}315^\circ$ под углами $28\text{--}34^\circ$ (слой 3, рис. 3).

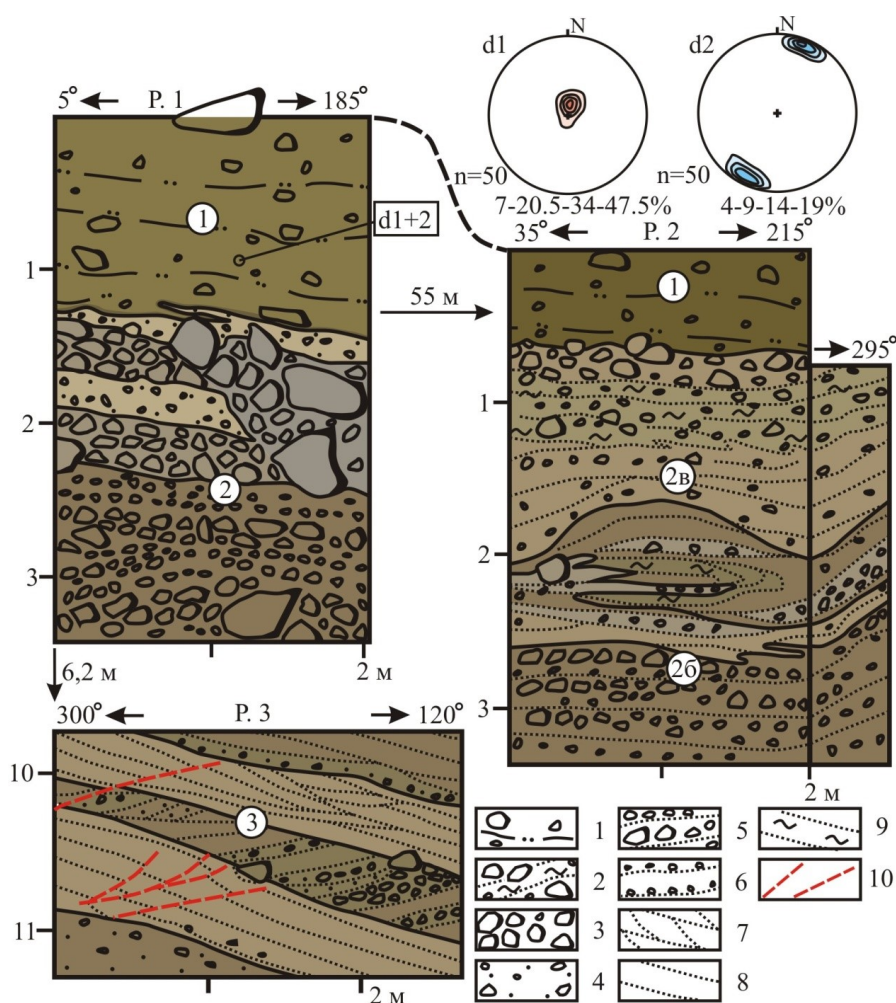


Рис. 3. Строение привершинной части камового холма севернее залива Вите-губа, в трех расчистках (P.1–P.3): 1 — диамиктон; 2 — галечно-гравийные отложения, не сортированные, загрязненные алеврито-глинистыми частицами; 3 — валунно-галечные и галечные отложения; 4 — пески р. з. с гравием и галькой, не сортированные, неслоистые; 5 — галечно-валунные отложения с гравием и заполнителем песком; 6 — пески р. з., с гравием и галькой, слоистые; 7 — пески м. з. волнисто-слоистые; 8 — пески м. з. с субгоризонтальной слоистостью; 9 — пески м. з. с алеврито-глинистыми частицами; 10 — разрывные деформации. На структурной диаграмме d1 показано падение полюсов сланцеватости в диамиктоне слоя 1 (P1), на диаграмме d2 — падение длинных осей галек, там же

Fig. 3. Structure of the near-summit part of the kame hill north of Viteguba Bay, in three clearings (R.1–R.3): 1 — diamicton; 2 — unsorted pebble-gravel deposits contaminated with silt-clay particles; 3 — boulder-pebble and pebble deposits; 4 — inequalitarian sands with gravel and pebbles, unsorted, non-stratified; 5 — pebble-boulder deposits with gravel and sand filler; 6 — inequalitarian sands with gravel and pebbles, stratified; 7 — fine-grained wavy-stratified sands; 8 — fine-grained sands with subhorizontal stratification; 9 — fine- and fine-grained sands with silt-clay particles; 10 — fault deformations. The structural diagram d1 shows the dip of the foliation poles in the diamicton of layer 1 (P1), and the diagram d2 shows the dip of the long axes of the pebbles, ibid

Западный борт карьера вскрывает склон холма на отметках около 9 м ниже вершинной части, вскрытой в восточном борту. Здесь в разрезе также присутствует диамиктон, аналогичный описанному выше в пачке 1, мощностью до 1,1 м. Ниже по разрезу грубообломочные отложения пачки 2 отсутствуют, под диамиктоном залегают пески р. з., в основном с. з. с прослоями к. з., светло-оливково-

коричневые и светло-желто-коричневые. Слоистость наклонная, проявляется с глубины 1,6 м. В песках присутствуют примеси гравия, гальки и единичных валунов.

По своим морфологическим показателям, а также по особенностям геологического строения описанные выше в пунктах А и D холмы практически идентичны холму острова Могильный в Экостровском проливе (пункт Е, рис. 1), обследованном ранее [Ледниковые отложения..., 2020]. Их отличает наличие пачки диамиктона в кровле разреза, который обнаруживает сходный гранулометрический состав (табл. 2). Для диамиктонов характерно среднее содержание средне- и плохо окатанных обломков крупной гальки и валунов в 20–25 % от всего объема отложений. В остальном в составе доминируют пески м. з. (17–27 %) и алеврито-глинистые частицы (18–35 %), при этом содержание песков к. з., гравия и мелкой гальки (менее 50 мм) не опускается ниже 3,5 %. Подобный гранулометрический состав отложений в центральной и западной части Кольского региона характерен для морен основной (базальной) фации [Семенова и др., 2008; Евзеров, 2014, 2017].

Таблица 2

Гранулометрический состав диамиктонов в кровле обследованных разрезов
Granulometric composition of diamictons in the roof of the surveyed outcrops

Разрез	Более 50 мм, %*	Фракции от 50 до 0,025 мм и менее, %									
		50–10	10–5	5–2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05	0,05–0,025	> 0,025
А	20–25	4,5	3,4	3,8	5,9	8,6	16,3	27,2	12,2	5,8	12,3
D	20–25	7,3	4,4	4,5	3,7	5,6	9,9	20,9	16,3	9,2	18,2
Е	18–23	4,5	3,5	6,8	7,0	5,2	10,3	17,1	9,6	5,8	30,2
Н*	22–25	7,1	3,7	4,7	3,7	6,7	14,0	24,6	15,5	8,6	11,4

* Гранулометрический состав диамиктона в пункте Н дан по разрезу аналогичного холма в 4,2 км севернее.

Для диамиктонов на всех обследованных разрезах характерна сланцеватая текстура, а также достаточно однородная ориентировка длинных осей галек, при этом направление падения длинных осей гальки во всех разрезах соответствует падению сланцеватости с точностью до 10° либо отличается от него на 180°. Подобное распределение удлиненных обломков характерно для основных морен, которые формировались при однородном течении льда и вне зон поперечного сжатия материала [Аболтиньш, 1989; Капьянская, Тарноградский, 1993; Benn, 2013]. Данные по направлению ориентировки плитчатости и длинных осей гальки показывают, что давление ледника в пунктах А и D производилось в основном с юга на север, с азимута 190–200°. В районе пунктов Е и Н давление ледника было направлено уже преимущественно с запада на восток, с азимутов 250–290°. Эти направления в целом согласуются с данными по анализу ориентировки подледниковых линейно ориентированных форм рельефа [Семенова и др., 2008; Boyes et al., 2021; The last Fennoscandian..., 2022]. Полученные результаты показывают наличие разнонаправленного тока льда в районе работ. В бассейне Экостровской Имандры лед продвигался с запада на восток, а в бассейне Большой Имандры с юга на север. Решающую роль в дроблении ледниковой лопасти на несколько языков играли поднятия кристаллического фундамента и прежде всего Хибинский массив. Подобное разделение ледника могло происходить на этапе деградации оледенения, согласно новым реконструкциям, после 17,5–14,1 тыс. л. н. [Lateglacial..., 2020; Вашков, Носова, 2022; European Russia..., 2023]. В это время мощность покровного оледенения в районе работ уменьшилась до 350–500 м, о чем свидетельствует положение конечных и боковых морен на склонах массивов [Евзеров, Николаева, 2010; Ледниковые гряды..., 2025].

Движение ледникового покрова в северном направлении в районе пунктов А и D также подтверждается и результатами петрографического анализа грубообломочной фракции 5–50 мм (пункт А, табл. 3). Плагииграниты, слагающие поверхность кристаллических пород на участке работ, составляют только четверть от всех определенных обломков. Остальные группы пород принесены

с юга и юго-запада: граниты, гнейсы и гранитогнейсы из района западной части Экостровской Имандры, габбро, нориты и пироксениты из массивов Мончеплутона, габбро-милониты из массива Главного хребта. Слюдяные м. з. сланцы могут быть сопоставлены с породами Арваренчской свиты, а гнейсы с гранатом с толщиной Кольского метаморфического комплекса (юго-западнее участка работ). Диамиктоны в пунктах Е и вблизи пункта Н заметно отличаются уменьшением доли пород Главного хребта, значительным увеличением доли амфиболитов, широко распространенных в районе пункта Е и западнее от него, а также появлением в обломках актинолитизированных габброидов с. з. В восточном направлении резко увеличивается содержание пород вулканогенно-осадочных толщ пояса Имандра — Варзуга (Е, Н в табл. 3).

Таблица 3

Петрографический состав гравийно-галечной фракции (5–50 мм)
 из диамиктона в кровле разрезов А, Е, Н, %
 Petrographic composition of the gravel-pebble fraction (5–50 mm) of diamikton (basal till)
 from outcrops А, Е, Н

Номер группы	Название группы (породы, минералы)	Пункт А	Пункт Е	Пункт Н*
1	Граниты, гнейсы, гранито-гнейсы	34,8	37,5	32,5
2	Граниты розовые с. з. (гранит-мигматиты)	5,6	10,9	4,6
3	Габбро, габбро-милониты Главного хребта	8,8	1,0	1,0
4	Габбро, нориты Мончеплутона	26,3	1,8	–
5	Пироксениты	3,6	–	–
6	Перидотиты	0,2	–	–
7	Амфиболиты	2,6	45,3	9,5
8	Габброиды с.з. актинолитизированные	–	2,0	5,2
9	Породы вулканогенно-осадочных толщ: сланцы слюдяные, м. з., кислые метавулканыты, сланцы амфиболитовые	8,5	–	44,6
10	Гнейсы с гранатом	6,3	–	–
11	Щелочной сиенит	0,3	–	–
12	Жильные щелочные, лампрофиры, пикриты	–	1,0	1,0
13	Кварц	0,2	0,5	1,6
14	Прочие	2,7	–	–
	Общее количество	100	100	100

* Петрографический состав диамиктона для пункта Н определен по разрезу аналогичного холма в 6,4 км восточнее.

К формообразующим отложениям всех обследованных холмов относятся песчаные, песчано-гравийные и галечно-валунные отложения, которые интерпретированы нами как флювиогляциальные. Общей особенностью этих толщ в рассматриваемых разрезах является постепенное увеличение размерности частиц вверх по разрезу, что подтверждается результатами гранулометрического исследования (табл. 4).

В кровле флювиогляциальной толщи всех разрезов общее содержание крупнообломочной фракции свыше 50 мм обычно 15–25 %, а в разрезе D достигает 55–60 %. Отложения в верхней части толщи плохо сортированы. Это подтверждается присутствием в составе заполнителя крупнообломочного материала как гравия и песков р. з., так и алеврито-глинистых частиц (например, до 3,8 % в разрезе Е).

Таблица 4

Гранулометрический состав флювиогляциальных отложений в разрезах камов в пунктах А, Е, G
Granulometric composition of glaciofluvial (kames) deposits from outcrops A, E, G

Образец	Глубина отбора, м	Более 50 мм, %*	Фракции от 50 до 0,025 мм и менее, %		
			50–10	10–5	5–2
Пункт А					
1	1,4	7–10	3,7	0,4	1,5
2	2,2	–	–	–	–
3	2,8	>1	1,4	0,3	2,3
4	3,5	–	–	–	–
5	4,3	–	–	–	0,1
6	4,7	–	–	–	–
7	5,6	2–5	–	0,4	1,1
8	6,1	45–50	3,4	7,5	12,7
9	6,6	–	–	–	–
10	7,1	–	–	–	–
11	8,1	–	–	–	–
12	9,5	–	–	–	0,2
13	11,6	–	–	–	–
Пункт D					
1	1,6	55–60	Нет данных		
Пункт Е					
1	1,6	25–30	11,6	12,7	11,2
2	3,8	–	0,7	3,0	5,9
3	4,9	30–35	16,3	10,4	12,1
4	7,2	–	–	–	0,1
5	10,0	1–3	2,4	7,0	6,7
6	11,2	–	–	–	0,1
Пункт G. Расчистка 1					
1	1,1	20–25	13,6	15,0	27,7
2	2,4	10–12	3,5	13,2	32,1
3	5,0	2–5	0,5	17,1	17,9
4	6,8	>1	0,5	3,2	7,5
5	8,8		–	0,8	0,4
6	9,5		–	–	–
7	9,8		–	–	–
Пункт G. Расчистка 2					
1	0,7	10–15	2,7	12,1	33,9
2	1,5	10–15	7,3	6,25	24,8
3	2,4	15–20	17,5	16,0	27,1
4	3,8	10–15	7,5	14,9	34,3
5	4,7	15–20	28,1	15,5	23,7
6	5,7	20–25	31,7	25,0	25,6
7	6,1	2–5	5,4	5,0	20,3

Фракции от 50 до 0,025 мм и менее, %						
2–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05	0,05–0,025	Менее 0,025
Пункт А						
2,8	11,1	41,2	37,1	1,8	0,3	0,1
–	2,8	24,2	59,2	10,7	2,5	0,6
7,0	23,0	42,3	22,7	0,9	0,1	–
0,1	9,3	56,4	33,6	0,5	0,1	–
2,2	25,1	52,5	19,5	0,5	0,1	–
0,1	3,2	50,0	45,9	0,8	–	–
5,4	31,0	47,0	14,5	0,4	0,1	0,1
11,0	23,7	30,9	10,0	0,5	0,2	0,1
0,6	12,1	41,7	44,3	1,2	0,1	–
–	–	3,6	78,0	15,6	1,4	1,4
0,4	10,4	40,6	46,1	2,4	0,1	–
4,7	18,2	45,4	30,7	0,7	0,1	–
–	0,6	12,9	77,7	7,2	0,3	1,3
Пункт D						
Нет данных						
Пункт E						
7,3	9,0	19,6	19,9	4,9	0,8	3,0
10,5	30,8	34,4	11,6	2,1	0,7	0,3
11,0	17,3	20,3	10,4	1,6	0,4	0,2
0,2	8,2	40,9	36,6	8,2	3,1	2,7
4,2	8,0	26,9	30,8	10,3	2,7	1,0
0,3	3,3	31,6	56,4	6,8	1,3	0,2
Пункт G, расчистка 1						
20,5	15,2	5,9	1,5	0,3	0,2	0,1
29,4	16,7	4,0	0,9	0,1	0,1	–
6,0	3,9	10,7	23,7	11,1	3,3	5,8
12,9	32,7	30,7	11,5	0,8	0,2	–
–	0,6	10,7	11,8	18,3	22,9	34,5
–	1,4	50,9	44,4	2,8	0,4	0,1
–	–	0,8	9,5	50,9	21,4	17,4
Пункт G, расчистка 2						
28,8	15,4	4,5	1,6	0,6	0,3	0,1
32,6	22,8	4,9	1,1	0,2	0,1	–
21,7	13,3	3,3	0,7	0,2	0,1	0,1
25,0	13,1	3,6	1,2	0,3	0,1	–
18,1	10,5	2,8	0,9	0,3	0,1	–
10,0	3,1	1,8	1,8	0,7	0,2	0,1
26,8	27,4	12,3	2,4	0,3	0,1	–

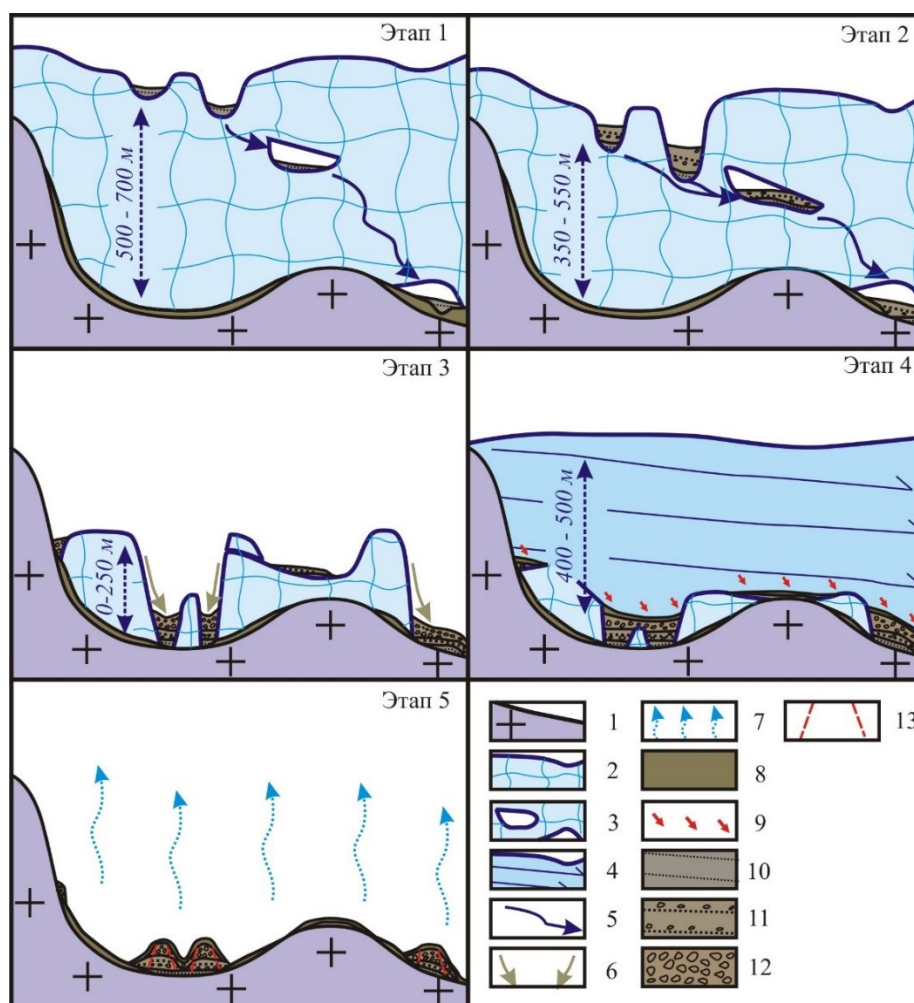


Рис. 4. Модель формирования камов в центральной части Кольского региона: 1 — ледниковый субстрат; 2 — мертвый лед; 3 — полости в мертвом льду; 4 — активный ледниковый покров; 5 — каналы стока талых вод внутри ледника; 6 — грязекаменные потоки; 7 — таяние мертвых льдов; 8 — основная морена; 9 — воздействие активного ледника на субстрат, формирование основной морены и гляциодислокаций; камовые отложения: 10 — пески р. з., слоистые, 11 — пески р.з. с гравием и галькой, 12 — валунно-галечные отложения, плохо сортированные; 13 — разрывные деформации в камах. Масштаб рисунка условный

Fig. 4. Model of kame formation in the central part of the Kola region. 1 — glacial substrate; 2 — dead ice; 3 — cavities in dead ice; 4 — active ice sheet; 5 — meltwater channels inside the glacier; 6 — mud and flow-till flows; 7 — melting of dead ice; 8 — basal till; 9 — impact of active glacier on substrate, formation of basal till and glacioidislocations; kame deposits: 10 — sands of various grain sizes, layered, 11 — sands of various grain sizes with gravel and pebbles, 12 — poorly sorted boulder-pebble deposits; 13 — fault deformations in kames.

The scale of the figure is arbitrary

Мощность галечно-валунных отложений обычно не превышает первых метров, но в разрезах D и G (расчетка 2) достигает 3–5 м. Формирование этой части толщи могло происходить в условиях разрушения ледникового покрова с заполнением понижений на его поверхности крупнообломочным материалом и наличием мощных потоков талых вод (этап 3, рис. 4). Такие потоки обладали высокой мутностью за счет размыва льдов, насыщенных обломочными частицами, а также размыва ледниковых отложений, как сформированных ранее, так и отложений грязекаменных потоков (флоу-тиллоу) [Каплянская, Тарноградский, 1993]. Например, к таким отложениям могут быть отнесены несортированные

галечно-гравийных отложения, загрязненные алеврито-глинистыми частицами, в верхней части разреза D (слой 2в, рис. 3), а также несортированные отложения в кровле разреза у станции Хибины (G на рис. 1) [Гранулометрический..., 2023].

Ниже по разрезу залегают песчаные отложения разной зернистости с отдельными прослоями гравия и гальки. Их формирование происходило в активных гидродинамических условиях, в обстановке относительно стабильной деградации ледникового покрова (этап 2, рис. 4). Подобные относительно стабильные условия могли нарушаться либо краткосрочными крупными выбросами большого объема талых ледниковых вод, либо поступлением в поток массы грязекаменного материала с его последующим размывом. Это подтверждается наличием в толще песков линз толщиной до 1 м, которые сложены крупнообломочным материалом с содержанием обломков свыше 50 мм до 50 % (см. табл. 4, образец 8 в разрезе А и образец 3 в разрезе Е). В отдельных случаях поток мог размывать ранее сформированные озерно-ледниковые отложения, о чем свидетельствует наличие катунов алевритов в толще песков разреза А.

В нижней части изученных разрезов отмечается постепенный переход к относительно спокойным условиям осадконакопления. В отдельные короткие периоды формирования этой части толщи существовали озерно-ледниковые обстановки осадконакопления (см. табл 4: образцы 10 и 13 в разрезе А, образцы 5 и 7 в разрезе G, расчистка 1). Подобный тип отложений наиболее характерен для камовых образований [Раукас, Конт, 1978; Каплянская, Тарноградский, 1993; Benn, Evans, 2010]. Формирование этих толщ из песков м. з., т. з. и алевритов могло происходить в начальный период деградации оледенения, после формирования в теле ледника небольших понижений и полостей, заполненных талыми водами (этап 1, рис. 4).

Характерной особенностью разрезов флювиогляциальных отложений, слагающих камы, является наличие складчатых и разрывных деформаций в виде пологих сбросов и надвигов на глубину до 1,5–3 м ниже их контакта с мореной. Мы связываем данные деформации с воздействием маломощного, но активного ледникового покрова, поскольку шарниры складок в деформированных отложениях и плоскости надвигов ориентированы согласно реконструированному направлению давления ледника в данном районе (этап 4, рис. 4). Движение ледника также сопровождалось формированием морены над флювиогляциальной толщей, его продвижение в этом районе традиционно сопоставляется с похолоданием позднего дриаса, около 12,9–12,0 тыс. л. н. [Евзеров, Николаева, 2010; Евзеров, 2014; Korsakova et al., 2023].

Последующее таяние блоков льдов в депрессии Экостровской и Большой Имандры происходило в период 12,0–10,0 тыс. л. н. [История развития..., 2016; Lake Imandra..., 2020; Lateglacial..., 2020]. Тогда же произошло проецирование отложений, слагающих камы, на субстрат, сопровождаемое просадками материала и формированием систем сбросов на склонах камов. Подобные деформации также являются характерной особенностью камов [Раукас, Конт, 1978; Аболтиньш, 1989; Каплянская, Тарноградский, 1993]. Захоронение крупных и небольших глыб льда в толще флювиогляциальных образований привело к формированию полей камов с несколькими вершинами (участки В–D, F, рис. 1), а также к образованию западин в их вершинной части (этап 5, рис. 4).

Таким образом, камы района работ были образованы в пять основных этапов (см. рис. 4):

- 1) заложение полостей в ледниковом покрове и начало накопления озерно-ледниковых и флювиогляциальных осадков;
- 2) начало активного таяния ледников и накопление формообразующей толщи песков р. з. с прослоями гравийно-галечного материала;
- 3) разрушение ледникового покрова с заполнением полостей крупнообломочным материалом и их последующим размывом;
- 4) повторное наступание ледникового покрова во время похолодания позднего дриаса;
- 5) дегляциация территории и проецирование камовых отложений на субстрат.

Хронологические рамки первых трех этапов могут быть ограничены периодом 13,9–12,9 тыс. л. н. или же с потеплением аллерёд.

В этот период полоса льда около 80–120 км в центральной и западной части Кольского региона утратила подвижность, происходила ее активная деградация [Евзеров, 2014; Korsakova et al., 2023]. На отдельных участках котловины оз. Имандра допускается полное вытаивание льда и формирование приледниковых водоёмов в ледяных берегах [Lateglacial..., 2020].

Выводы

Проведенные исследования позволили установить точные морфологические характеристики камовых холмов в центральной части Кольского региона. Относительно небольшая высота и длина склонов при их средней значительной крутизне и характер вершинной части позволяют отличить камы как от выступов кристаллического фундамента, так и от ледниковых и водно-ледниковых аккумулятивных образований. Обследование разрезов камов позволило установить, что наибольшее рельефообразующее значение в их строении имеют флювиогляциальные отложения: пески р. з. в нижней части толщи и гравийно-галечные и галечно-валунные отложения в верхней части. С поверхности практически все камы района перекрыты основной мореной, а под ее подошвой отмечаются малоамплитудные складчатые и надвиговые деформации. Установлено, что морена формировалась активным и относительно маломощным ледниковым покровом, направление движения которого полностью предопределялось крупнейшими поднятиями кристаллического фундамента. Согласно существующим геолого-геоморфологическим и палеогеографическим реконструкциям, такое продвижение ледника могло осуществляться во время похолодания позднего дриаса. В свою очередь, накопление толщ флювиогляциальных отложений камов могло происходить во время потепления аллерёд. Наличие разрывных деформаций в виде сбросов в камах указывает на проецирование материала на субстрат в условиях окончательной деградации ледникового покрова. Таким образом, камы в бассейне Экостровской и Большой Имандры формировались в понижениях, предопределенных поверхностью ледникового субстрата преимущественно в супра- и интрагляциальных условиях.

Проведенное исследование позволяет выработать надежные геоморфологические и литологические критерии поисков минерального строительного сырья, связанного с камами. В то же время отдельные холмы и их геологические разрезы в абразионных уступах озера Имандра могут быть рассмотрены в качестве перспективных геолого-геоморфологических памятников природы.

Список источников

- Аболтиньи О. П.* Гляциоструктура и ледниковый морфогенез. Рига: Зинатне, 1989. 284 с.
- Арманд А. Д.* Развитие рельефа Хибин и прихибинской равнины. Апатиты: ГИ КФАН СССР. 1964. 244 с.
- Асеев А. А., Маккаев А. Н.* Гляциальная геология. Итоги науки и техники. М.: ВИНТИ. 1976. 177 с. (Серия геоморфология. Т. 4).
- Астахов В. И.* Четвертичная геология суши: учеб. пособие. СПб.: СПбГУ, 2020. 440 с.
- Вашков А. А., Носова О. Ю.* Новая схема корреляции краевых образований последнего ледникового покрова в Кольском регионе // Труды Ферсмановской научной сессии Геологического института КНЦ РАН. 2022. № 19. С. 20–26. <https://doi.org/10.31241/FNS.2022.19.004>
- Вашков А. А., Носова О. Ю., Толстобров Д. С.* Ледниковый рельеф центральной части Кольского региона // Геоморфология и палеогеография. 2024. Т. 55, №1. С. 70–92. <https://doi.org/10.31857/S2949178924010061>
- Геологическая карта Кольского региона.* Масштаб 1: 1 000 000 / гл. ред. Ф. П. Митрофанов. Апатиты: КНЦ РАН, 2001.
- Государственная геологическая карта Российской Федерации.* Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Балтийская. Лист Q–(35), 36 (Апатиты). Объяснительная записка / гл. ред. Ю. Б. Богданов. СПб.: Картограф. ф-ка ВСЕГЕИ, 2012. 456 с.
- Гранулометрический состав отложений камов в южной части Большой Имандры (Кольский регион) / А. А. Вашков [и др.] // Труды Ферсмановской сессии Геологического института КНЦ РАН. 2023. № 20. С. 48–56. <https://doi.org/10.31241/FNS.2023.20.005>*
- Евзеров В. Я., Горбунов Е. О., Колька В. В.* Размещение месторождений и прогнозных запасов песка и песчано-гравийных смесей в связи со структурой и динамикой последнего ледникового покрова // Литасфера. 1998. № 9. С. 42–46.

Евзеров В. Я. Литология морены поздневалдайского оледенения западной части Кольского полуострова // Вестник МГТУ. 2017. Т. 20, № 1/1. С. 48–59. <https://doi.org/10.21443/1560-9278-2017-20-1/1-48-59>

Евзеров В. Я. Минералогия рыхлого покрова северо-восточной части Балтийского щита. Мурманск: Изд-во МГТУ, 2014. 255 с.

Евзеров В. Я., Николаева С. Б. Реконструкция поверхности поздневалдайского ледникового покрова в области Хибинских и Ловозерских гор на Кольском полуострове // Доклады Академии наук. 2010. Т. 430, № 2. С. 254–256.

История развития озера Осинового (Кольский регион) в позднее- и постледниковое время по материалам диатомового анализа донных отложений / А. Н. Толстоброва [и др.] // Труды Карельского научного центра РАН. 2016. № 5. С. 106–116. <https://doi.org/10.17076/lim305>

История формирования рельефа и рыхлых отложений северо-восточной части Балтийского щита / С. А. Стрелков [и др.]. Л.: Наука, 1976. 164 с.

Каплянская Ф. А., Тарноградский В. Д. Гляциальная геология: методическое пособие по изучению ледниковых образований при геологической съемке крупного масштаба. СПб.: Недра. 1993. 328 с.

Карта четвертичных отложений с элементами геоморфологии Мурманской области / ред. В. Я. Евзеров. Апатиты: ГИ КНЦ РАН, 1989.

Колтушские высоты. Памятник природы. Экологические маршруты 2-го кластерного участка: [информ. буклет] / Комитет по природным ресурсам Ленинградской области. 2021. 2 с.

Лаврова М. А. Четвертичная геология Кольского полуострова. М.-Л.: Наука, 1960. 233 с.

Ледниковые гряды на склонах низких гор Кольского региона: морфология, строение, генезис / А. А. Вашков [и др.] // Труды Ферсмановской сессии Геологического института КНЦ РАН. 2025. № 22. С. 41–51. <https://doi.org/10.31241/FNS.2025.22.006>

Ледниковые отложения камового холма в Экостровском проливе, озеро Имандра / А. А. Вашков [и др.] // Труды Ферсмановской научной сессии Геологического института КНЦ РАН. 2020. № 17. С. 66–70. <https://doi.org/10.31241/FNS.2020.17.012>

Оценка расчлененности рельефа Литвы для моделирования регионального развития / Л. А. Кайрюкштите [и др.] // Труды АН Литовской ССР. Серия Б. 1983. Т. 5, № 138. С. 85–93.

Раукас А. В., Конт А. Р. Вопросы формирования и классификации камов // Строение и формирование камов. Таллин, 1978. С. 5–9.

Ремизова А. М. Обновленная цифровая геологическая карта Мурманской области масштаба 1:200 000 / Центрально-Кольская геологическая экспедиция. 2007.

Рубинраут Г. С. Некоторые характерные черты размещения и условий формирования камов на Кольском полуострове // Строение и формирование камов. Таллин, 1978. С. 48–52.

Селивановская Е. Е., Маркитахина Т. М. Отчет о геолого-съёмочных и поисковых работах масштаба 1:50 000, проведенных Ондомозерской партией в Терском районе Мурманской области в 1960–1963 гг. Л.: Гос. произв. комитет РСФСР, 1964. 311 с.

Семенова Л. Р., Руденко Е. Д., Лукьянова Н. В. Геологическая карта четвертичных отложений, лист R-36-XXXIII, XXXIV (Апатиты) / под ред. Е. П. Заррина, тех. ред. С. А. Радченко. СПб.: Картограф. ф-ка ВСЕГЕИ, 2008.

Вінакураў В. Ф., Галадзянкоў А. А. Геалагічная спадчына Беларусі і праблемы яе стварэння // Літасфера. 2004. № 2 (21). С. 28–37.

Benn D. I. Till fabric analysis // Encyclopedia of Quaternary Science. Glacial Landforms, Sediments. 2nd ed. Elsevier, 2013. P. 76–80. <https://doi.org/10.1016/b978-0-444-53643-3.00087-x>

Benn D. I., Evans D. J. A. Glaciers & Glaciations. 2nd ed. London: Hodder Education, 2010. 802 p.

Bennett M. R., Glasser N. F. Glacial geology. Ice Sheets and Landforms. 2nd ed. Wiley-Blackwell, 2010. 385 p.

Boyes B. M., Pearce D. M., Linch L. D. Glacial geomorphology of the Kola Peninsula and Russian Lapland // J. Maps. 2021. Vol. 17:2. P. 497–515. <https://doi.org/10.1080/17445647.2021.1970036>

Grohmann C., Campanha G. OpenStereo: Open Source, Cross-platform Software for Structural Geology Analysis. AGU Fall Meeting Abstracts. 2010.

Korsakova O., Vashkov A., Nosova O. European Russia: glacial landforms from the Bølling-Allerød Interstadial // European Glacial Landscapes. The Last Deglaciation / eds. D. Palacios [et al.]. Elsevier, 2023. P. 305–310. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91899-2.00014-0>

Lake Imandra depression in the Late Glacial and early Holocene (Kola Peninsula, north-western Russia) / O. Korsakova [et al.] // Baltica. 2020. Vol. 3 (2). P. 177–190. <https://doi.org/10.5200/baltica.2020.2.5>

Lateglacial and Holocene environment history of the central Kola region, northwestern Russia revealed by sediment succession from Lake Imandra / M. Lenz [et al.] // Boreas. 2020. Vol. 50 (1). P. 76–100. <https://doi.org/10.1111/bor.12465>

The last Fennoscandian Ice Sheet glaciation on the Kola Peninsula and Russian Lapland (Part 1): Ice flow configuration / B. M. Boyes [et al.] // *Quaternary Sci. Rev.* 2022. Vol. 300. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2022.107871>

The map of Quaternary deposits of Finland and northwestern part of Russian Federation and their Resources. 1:1 000 000 / J. Niemelä [et al.]; Geological Survey of Finland. 1993.

References

Aboltynš O. P. Glyatsiostruktura i lednikovyi morfogenez [Glaciostructure and glacial morphogenesis]. Riga, Zinatne, 1989, 284 p.

Armand A. D. *Razvitie relief Hibir I Prihibinskoi ravniny* [Development of the relief of the Khibiny and the Khibiny plain]. Apatity, GI KSC USSR, 1964, 244 p.

Aseev A. A., Makkaveev A. N. *Glacialnaya geologiya. Itogi nauki i tehniki. Serija geomorfologiya* [Glacial Geology. Results of Science and Technology. Geomorphology Series]. Moscow, VINITI, 1976, Vol. 4177 p.

Astakhov V. I. *Chetvertichnaya geologiya suchi* [Quaternary Land Geology. A Textbook]. Saint Petersburg, SPbSU, 2020, 440 p.

Benn D. I. Till fabric analysis. *Encyclopedia of Quaternary Science. Glacial Landforms, Sediments.* Elsevier, 2013. P. 76–80. <https://doi.org/10.1016/b978-0-444-53643-3.00087-x>

Benn D. I., Evans D. J. A. *Glaciers & Glaciations.* London, Hodder Education, 2010, 802 p.

Bennett M. R., Glasser N. F. *Glacial geology. Ice Sheets and Landforms.* Wiley-Blackwell, 2010. 385 p.

Bogdanov Yu. B. (Ed.). *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiiskoi Federatsii. Masshtab 1:1 000 000 (tret'e pokolenie). Ser. Baltiiskaya. List Q–(35), 36 (Apatity). Ob'yasnit. zapiska* [State Geological Map of the Russian Federation. Scale 1:1 000 000 (third edition). Baltic series. Sheet Q–(35), 36 (Apatity). Explanatory note]. St. Petersburg, Kartograficheskaya fabrika VSEGEI, 2012, 456 p. (In Russ.).

Boyes B. M., Linch L.D., Pearce D. M., Nash D. J. The last Fennoscandian Ice Sheet glaciation on the Kola Peninsula and Russian Lapland (Part 1): Ice flow configuration. *Quaternary Science Reviews*, 2022, Vol. 300. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2022.107871>

Boyes B. M., Pearce D. M., Linch L. D. Glacial geomorphology of the Kola Peninsula and Russian Lapland. *Journal of Maps*, 2021, Vol. 17:2, pp. 497–515. <https://doi.org/10.1080/17445647.2021.1970036>

Grohmann C., Campanha G. *OpenStereo: Open Source, Cross-platform Software for Structural Geology Analysis.* AGU Fall Meeting Abstracts. 2010.

Kajrukštis L. A., Basalykas A. B., Mikalauskas A. P., Milus I. V., Chesnuljavichus A. A. Ocenka raschlenennosti relief Litvy dlja modelirovaniya regionalnogo razvitiya [Assessment of the dissection of the Lithuanian relief for the purposes of modeling regional development]. *Lietuvos TSR Mokslų Akademijos Darbai Serija B.*, 1983, No. 5, pp. 85–93. (In Russ.).

Kaplyanskaya F. A., Tarnogradskiy V. D. *Glyatsial'naya geologiya: Metodicheskoe posobie po izucheniyu lednikovyx obrazovaniy pri geologicheskoi s'emke krupnogo masshtaba* [Glacial geology: Methodical textbook for study of glacial formations at the large-scale geological survey]. St. Petersburg, Nedra, 1993. 328 p.

Koltushkie Vysoty. Pamjatnik prirody. Ekologicheskie marshruty 2-go klasterного uchastka (informacionnyi buklet) [Koltuši Upland. Natural Monument. Ecological routes of the 2nd cluster site (information brochure)]. Committee on Natural Resources of the Leningrad Region. 2021. 2 p.

Korsakova O., Tolstobrov D., Nikolaeva S., Kolka V., Tolstobrova A. Lake Imandra depression in the Late Glacial and early Holocene (Kola Peninsula, north-western Russia). *Baltica*, 2020, Vol. 3 (2), pp. 177–190. <https://doi.org/10.5200/baltica.2020.2.5>

Korsakova O., Vashkov A., Nosova O. European Russia: glacial landforms from the Bølling-Allerød Interstadial. *European Glacial Landscapes. The Last Deglaciation.* Elsevier, 2023, pp. 305–310. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91899-2.00014-0>

Lenz M., Savelieva L., Frolova L., Cherezova A., Moros M., Baumer M.M., Gromig R., Kostromina N., Nigmatullin N., Kolka V., Wagner B., Fedorov G., Melles M. Lateglacial and Holocene environment history of the central Kola region, northwestern Russia revealed by sediment succession from Lake Imandra. *Boreas*, 2020, Vol. 50 (1), pp. 76–100. <https://doi.org/10.1111/bor.12465>

Lavrova M. A. *Chetvertichnaya geologiya Kol'skogo poluoostrova* [Quaternary geology of the Kola Peninsula]. Moscow, Leningrad, Nauka, 1960, 233 p.

Mitrofanov F. P. (Ed.) *Geologicheskaya karta Kol'skogo regiona* [Geological map of the Kola region]. Apatity, GI KSC RAS, 2001.

Niemelä J., Lukashov A., Ekman I., Kurkinen I., Mäkinen K., Sahala L., Tikkanen J., Dedkov N., Gutaeva L., Iljin V., Yevzerov V. The map of Quaternary deposits of Finland and northwestern part of Russian Federation and their Resources. 1:1000 000. Geological Survey of Finland, 1993.

Raukas A. V., Kont A. P. Voprosy formirovaniya i klassifikatsii kamov [The Questions of formation and classification of kames]. *Stroeniye i formirovaniye kamov*. Tallin, 1978, pp. 5–9. (In Russ.).

Remizova A. *Obnovlennaya tsifrovaya geologicheskaya karta Murmanskoi oblasti masshtaba 1:200 000* [Updated digital geological map of the Murmansk region, scale 1:200 000]. Apatity, JSC Murmansk Geological Expedition, 2007.

Rubinraut G. S. Nekotorye harakternye cherty razmescheniya i uslovyi formirovaniya kamov na Kolskom poluostrove [Some characteristic features of the distribution and conditions of formation of kames on the Kola Peninsula]. *Stroeniye i formirovaniye kamov*. Tallin, 1978, pp. 48–52. (In Russ.).

Selivanovskaya E. E., Markitakhina T. M. *Otchet o geologo-sjomochnyh i poiskovyh rabotah masshtaba 1: 50 000, provedennuh Ondomozerskoy partiyey v Terskom raiyone Murmanskoy oblasti v 1960–1963 gg.* [Report on geological survey and exploration work at a scale of 1:50 000, carried out by the Ondomozero party in the Tersky district of the Murmansk region in 1960–1963]. Leningrad, Gosudarstvennyi proizvodstvennyi komitet RSFSR, 1964, 311 p.

Semenova L. R., Rudenko E. D., Lukjanova N. V. *Geologicheskaya karta chetvertichnyh otlozheniy, list R–36–XXXIII, XXXIV (Apatity)* [Geological map of Quaternary deposits, map R–36–XXXIII, XXXIV (Apatity)]. Saint Petersburg, VSEGEI cartographic factory, 2008.

Strelkov S. A., Yevzerov V. Ya., Koshechkin B. I., Rubinraut G. S., Afanasiev A. P., Lebedeva R. M., Kagan L. Ya. *Istoriya formirovaniya rel'efa i rykhlykh otlozhenii severovostochnoi chasti Baltiiskogo shchita* [The history of the formation of the relief and loose deposits of the northeastern part of the Baltic Shield]. Leningrad, Nauka, 1976, 164 p.

Tolstobrova A. N., Tolstobrov D. S., Kolka V. V., Korsakova O. P. *Istoriya razvitiya ozera Osinovogo (Kolskiy region) v pozdnee- i poslednikovoe vremya po materialam diatomovogo analiza donnuh otlozheniy* [The history of the development of Lake Osinovoye (Kola region) in late- and postglacial times based on diatom analysis of bottom sediments]. *Trudy Karelskogo nauchnogo centra RAS*, 2016, No. 5, pp. 106–116. <https://doi.org/10.17076/lim305> (In Russ.).

Vashkov A. A., Alfertiev N. L., Shilkina Yu. N., Nosova O. Yu., Kovalenko N. S., Sergienko D. D. *Lednikovye gryady na sklonah nizkoy gor Kolskogo regiona: morfologiya, stroeniye, genesis* [Glacial ridges on the slopes of low mountains of the Kola region: morphology, structure, genesis]. Proceedings of the Fersman Scientific Session of KSC RAS, 2025, No. 22, pp. 41–51. <https://doi.org/10.31241/FNS.2025.22.006> (In Russ.).

Vashkov A. A., Nosova O. Yu., Korsakova O. P., Kolka V. V., Tolstobrov D. S. *Lednikovye otlozheniya kamovogo holma v Ekostrovskom prolive, ozero Imandra* [Glacial deposits of the kame hill in the Ekostrovsky Strait, Lake Imandra]. Proceedings of the Fersman Scientific Session of KSC RAS, 2020, No. 17, pp. 66–70. <https://doi.org/10.31241/FNS.2020.17.012> (In Russ.).

Vashkov A. A., Nosova O. Yu., Kovalenko N. A., Sergienko D. D., Nefedova A. Ya., Makarova Yu. A., Tomilova E. S. *Granulometricheskyy sostav otlozheniy kamov v yuzhnoi chaste Bolshoi Imandry (Kolskii region)* [Granulometric composition of kames in the southern part of the Bolshaya Imandra Lake (Kola region)]. Proceedings of the Fersman Scientific Session of KSC RAS, 2023, No. 20, pp. 48–56. <https://doi.org/10.31241/FNS.2023.20.005> (In Russ.).

Vashkov A. A., Nosova O. Yu. *Novaya shema korrelatsii kraevykh obrazovaniy poslednego lednikovogo pokrova v Kolskom regione* [New correlation scheme of ice marginal formations of the last glaciations in the Kola region]. Proceedings of the Fersman Scientific Session of KSC RAS, 2022, No. 19, pp. 20–26. <https://doi.org/10.31241/FNS.2022.19.004> (In Russ.).

Vashkov A. A., Nosova O. Yu., Tolstobrov D. S. *Lednikovyy relief centralnoi chasti Kolskogo regiona* [Glacial relief of the central part of the Kola region]. *Geomorfologiya i Paleogeografiya*, 2024, Vol. 55, No. 1, pp. 70–92. <https://doi.org/10.31857/S2949178924010061> (In Russ.).

Vinakurau V. F., Galadzyankov A. A. *Gealogichnaya spadchyna Belarusi i problemy yuae stvarenniya* [Geological heritage of Belarus and problems of its creation]. *Litasfera*, 2004, No. 2 (21), pp. 28–37. (In Belarus.).

Yevzerov V. Ya., Gorbunov E. O., Kolka V. V. *Razmeschenie mestorozhdeniy i prognoznykh zapasov peska i peschano-graviynykh smesei v svyazi so strukturoi i dinamikoi poslednego lednikovogo pokrova* [Location of deposits and estimated reserves of sand and sand-gravel mixtures in relation to the structure and dynamics of the last glacial period]. *Litasfera*, 1998, No. 9, pp. 42–46. (In Russ.).

Yevzerov V. Ya. *Litologiya moreny pordnevaldaiskogo oledeneniya zapadnoi chasti Kolskogo poluostrova* [Lithology of the moraine of the Late Weichselian glaciation of the western part of the Kola Peninsula]. *Vestnik MSTU*, 2017, Vol. 20, No. 1/1, pp. 48–59. <https://doi.org/10.21443/1560-9278-2017-20-1/1-48-59> (In Russ.).

Yevzerov V. Ya. (Ed.) *Karta chetvertichnyh otlozheniy s elementami geomorfologii Murmanskoy oblasti* [The Map of Quaternary deposits of the Murmansk region with elements of geomorphology]. Apatity, GI KSC RAS, 1989.

Yevzerov V. Ya. Minerageniya ruhlogo pokrova severo-vostochnoi chaste Baltijskogo schita [Minerageny of the loose cover of the north-eastern part of the Baltic Shield]. Murmansk, MSTU, 2014. 255 p.

Yevzerov V. Ya., Nikolaeva S. B. Rekonstrukcija poverhnosti pozdnevaldaiskogo lednikovogo pokrova v oblasti Hibinskih i Lovozerskih gor na Kolskom poluostrove [Reconstruction of the surface of the late Valdai ice sheet in the Khibiny and Lovozero Mountains on the Kola Peninsula]. *Doklady Akademii nauk*, 2010, Vol. 430, No. 2, pp. 254–256. (In Russ.).

Информация об авторах

Вашков А. А. — кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории № 43;

Носова О. Ю. — ведущий инженер.

Information about the authors

Vashkov A. A. — PhD (Geology and Mineralogy), Senior Researcher at Laboratory No. 43;

Nosova O. Yu. — Leading Engineer.

Статья поступила в редакцию 15.05.2026; одобрена после рецензирования 23.05.2026; принята к публикации 24.05.2026.

The article was submitted 15.05.2026; approved after reviewing 23.05.2026; accepted for publication 24.05.2026.

Научная статья
УДК 622.4:519.67
doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.002

ВКЛАД РАДИАЦИОННОГО ПРИТОКА ТЕПЛА В ИНТЕНСИВНОСТЬ ПЫЛЕНИЯ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ

Павел Васильевич Амосов¹, Дмитрий Викторович Макаров²

^{1,2}*Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН, Апатиты, Россия*

¹*p.amosov@ksc.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7725-6261>*

²*d.makarov@ksc.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0097-6583>*

Аннотация

Представлена оценка вклада механизма радиационного притока тепла, включенного в аэротермодинамическую модель атмосферы, разработанную в неспециализированной программе COMSOL, в величину интенсивности пыления хвостов обогащения. Скорость ветрового потока составляла 5 и 8 м/с. Параметр фоновой стратификации изменялся от $-0,05$ до $+0,05$ °С/м с шагом $0,01$ °С/м. Отмечена разнонаправленность действия радиационного притока тепла и фоновой стратификации на интенсивность пыления: в инверсионных условиях радиационный приток тепла увеличивает интенсивность пыления, а при условии неустойчивой атмосферы имеет место снижение интенсивности пыления. Показано, что вклад радиационного притока тепла на интенсивность пыления при скорости 5 м/с не превышает 1 %; при скорости ветра 8 м/с энергия скоростного напора «сводит на нуль» вклад радиационного притока тепла.

Ключевые слова:

радиационный приток тепла, фоновая стратификация, аэротермодинамическая модель атмосферы, интенсивность пыления

Благодарности

Исследования выполнены в рамках темы НИР № гос. рег. 1023032200038-4 «Трансформация природных и техногенных систем в условиях перехода к низкоуглеродному развитию экономики и изменяющегося климата Арктической зоны Российской Федерации (на примере Мурманской области)».

Для цитирования:

Амосов П. В., Макаров Д. В. Вклад радиационного притока тепла в интенсивность пыления хвостов обогащения // Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Естественные и гуманитарные науки. 2026. Т. 5, № 2. С. 25–33. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.002

Original article

CONTRIBUTION OF RADIATIVE HEAT INFLUX TO THE DUSTING INTENSITY OF ENRICHMENT TAILINGS

Pavel V. Amosov¹, Dmitrii V. Makarov²

^{1,2}*Institute of North Industrial Ecology Problems of the Kola Science Centre of RAS, Apatity, Russia*

¹*p.amosov@ksc.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7725-6261>*

²*d.makarov@ksc.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0097-6583>*

Abstract

The contribution of the mechanism of radiative heat influx included in the aerothermodynamic model of the atmosphere developed in the COMSOL non-specialized program to the intensity of dusting of enrichment tailings is estimated. The wind flow velocity was 5 and 8 m/s. The background stratification parameter varied from -0.05 °C/m to $+0.05$ °C/m in increments of 0.01 °C/m. The multidirectional effect of radiation heat influx and background stratification on dust intensity is noted: in inversion conditions, radiation heat influx increases dust intensity, and under conditions of unstable atmosphere, there is a decrease in dust intensity. It is shown that the contribution of the radiative heat influx to the dusting intensity at a velocity of 5 m/s does not exceed 1 %. At a wind speed of 8 m/s, the energy of the high-speed pressure "reduces to zero" the contribution of the radiative heat influx.

Keywords:

radiation heat influx, background stratification, aerothermodynamic model of the atmosphere, dust intensity

Acknowledgements

The research was carried out within the framework of research topic No. 1023032200038-4 "Transformation of natural and man-made systems in the context of transition to low-carbon economic development and the changing climate of the Arctic zone of the Russian Federation (using the example of the Murmansk region)".

For citation:

Amosov P. V., Makarov D. V. Contribution of radiative heat influx to the dusting intensity of enrichment tailings // Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Series: Natural Sciences and Humanities. 2026. Vol. 5, No. 2. P. 25–33. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.002

Введение и постановка задачи

Используя неспециализированный программный продукт COMSOL¹ для исследований процессов переноса мелкодисперсной пыли с объекта хранения хвостов обогащения в Мурманской области, сотрудники ИППЭС КНЦ РАН последовательно усложняли компьютерную модель аэротермодинамики атмосферы, постепенно приближая ее к более реалистичному описанию. В частности, результаты исследований на базе приближения несжимаемой жидкости в двух- и трехмерной постановке представлены в главе 3 коллективной монографии [Пыление хвостов..., 2023]. В журнальной публикации [Амосов, Бакланов, 2023] представлено описание аэротермодинамической модели атмосферы, в которой уравнения динамики в приближении несжимаемой жидкости дополнены уравнением переноса тепла и параметрами конвекции (плаучести) и фоновой стратификации. Кроме того, в ней подробно рассмотрены необходимые модификации в программной среде COMSOL, которые обеспечивают возможность выполнения исследований аэротермодинамики с учетом различных состояний атмосферы, однако без учета радиационных и фазовых притоков тепла. Подробное описание уравнений неразрывности, сохранения импульса и энергии, (k - ϵ)-модели турбулентности, а также принятых в расчетах начальных и граничных условий приведено в статье [Амосов, Бакланов, 2023].

В представляемой работе приведены результаты анализа численных экспериментов, выполненных на базе модернизированной аэротермодинамической модели атмосферы [Амосов, Бакланов, 2023]. Модель дополнена учетом радиационного притока тепла R_v в уравнении (13) указанной работы. Описание подхода по учету радиационного притока тепла на широтах Кольского полуострова (примерно 70° с. ш.) для условий безоблачной и облачной атмосферы приведено в публикациях [Амосов, 2025а, б]. Напомним, что учет радиационного притока тепла основывается на аппроксимации расчетных данных глобальной климатической модели советских специалистов — Г. И. Марчука с коллегами [Математическое..., 1984]. Процесс пыления порой может продолжаться до нескольких суток, поэтому использование этих климатических моделей является правомерным.

В публикации [Амосов, 2025б] изложены аргументы, поясняющие отказ от учета фазового притока тепла в задачах пыления хвостов обогащения, также представлен алгоритм учета фазового притока тепла при исследовании процессов естественного проветривания карьеров при проведении массовых взрывов.

Работоспособность предлагаемого подхода первоначально проверена на двухмерной геометрии и значениях параметров модели, принятых в статье [Амосов, Бакланов, 2023].

Цель исследования — количественно оценить вклад радиационного притока тепла в условиях безоблачной и облачной атмосферы на величину интенсивности пыления (вертикальный поток массы (ВПМ)) в условиях вариации параметра фоновой стратификации в диапазоне от $-0,05$ до $+0,05$ °C/м с шагом $0,01$ °C/м в зависимости от скорости ветрового потока.

Результаты численных экспериментов и их анализ

Величина интенсивности пыления определяется через динамическую скорость на высоте пыления [Westphal et al., 1988; Matricorena, Bergametti, 1995; Zender et al., 2003], которая, в свою очередь, зависит от значения горизонтальной компоненты скорости на высоте $+10$ м к высоте поверхности пыления U_{10} [Амосов и др., 2023]. По этой причине первоначально проанализированы распределения горизонтальной компоненты скорости на указанной высоте. Первая серия вычислений выполнена при скорости ветра 5 м/с.

Анализ пространственных распределений горизонтальной компоненты скорости над поверхностью пыления и при отрицательных, и при положительных значениях параметра фоновой стратификации

¹ URL: <https://www.comsol.ru/> (дата обращения: 12.05.2022).

для условий безоблачной и облачной атмосферы показал следующее: визуально они практически не отличаются от ранее приведенных графиков (см. рис. 4а и б [Амосов, Бакланов, 2023, с. 37]).

Близость числовых значений и графиков подтверждается рис. 1, на котором представлены графики относительных отклонений Δ_U значений горизонтальной компоненты скорости U_{10} (в %) при учете радиационного притока тепла для условий безоблачной (Sun) и облачной (Cloud) атмосферы для значений параметра фоновой стратификации $+0,03$ °C/м (P03) и $-0,03$ °C/м (M03).

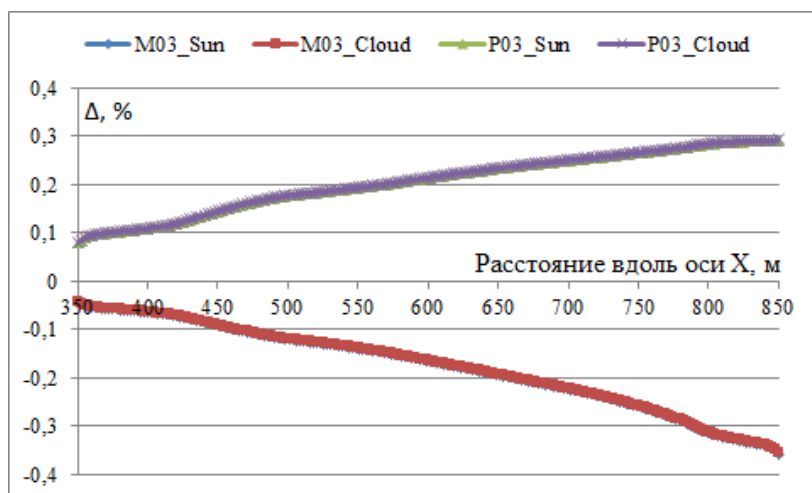


Рис. 1. Пространственные распределения относительных отклонений горизонтальной компоненты скорости (%) Δ_U для условий безоблачной (Sun) и облачной (Cloud) атмосферы при значениях параметра фоновой стратификации $+0,03$ °C/м (P03) и $-0,03$ °C/м (M03) и скорости ветра 5 м/с

Fig. 1. Spatial distributions of relative deviations of the horizontal velocity component (%) Δ_U for cloudless (Sun) and cloudy (Cloud) atmosphere conditions with background stratification parameter values of $+0.03$ °C/m (P03) and -0.03 °C/m (M03) and wind speed of 5 m/s

Отображенные на графиках (рис. 1) значения соответствуют отношению разности величины горизонтальной компоненты скорости при суммарном учете фоновой стратификации (Str) и радиационного притока тепла и только фоновой стратификации к величине горизонтальной компоненты скорости с учетом только фоновой стратификации, то есть

$$\Delta_U = \frac{(U_{10}(Str, R_g) - U_{10}(Str))}{U_{10}(Str)} \cdot 100\%.$$

Необходимо отметить следующее:

- расчетные значения горизонтальной компоненты скорости и в условиях безоблачного неба, и в условиях облачности в одних и тех же точках пространства практически совпадают;
- знак относительных отклонений горизонтальной компоненты скорости Δ_U для разных знаков параметра фоновой стратификации различен;
- порядок величин относительных отклонений горизонтальной компоненты скорости Δ_U при значении модуля параметра фоновой стратификации $0,03$ °C/м укладывается в десятые доли процента;
- вдоль пространственной координаты достаточно четко прослеживается практически линейная зависимость относительных отклонений горизонтальной компоненты скорости Δ_U .

Переходим к интенсивности пыления. На рис. 2а и б представлены графические изображения зависимости интенсивности пыления от величины параметра фоновой стратификации, вычисленные как с учетом условий безоблачной (Sun) и облачной (Cloud) атмосферы, так и без учета радиационного притока радиации с использованием зависимости Westphal [Westphal et al., 1988] (рис. 2а) и схемы

DEAD [Matricorena, Bergametti, 1995; Zender et al., 2003] (рис. 2б). Используемый авторами в оценках интенсивности пыления методический подход изложен в ряде ранних работ, например, в главе 3 монографии [Пыление хвостов..., 2023].

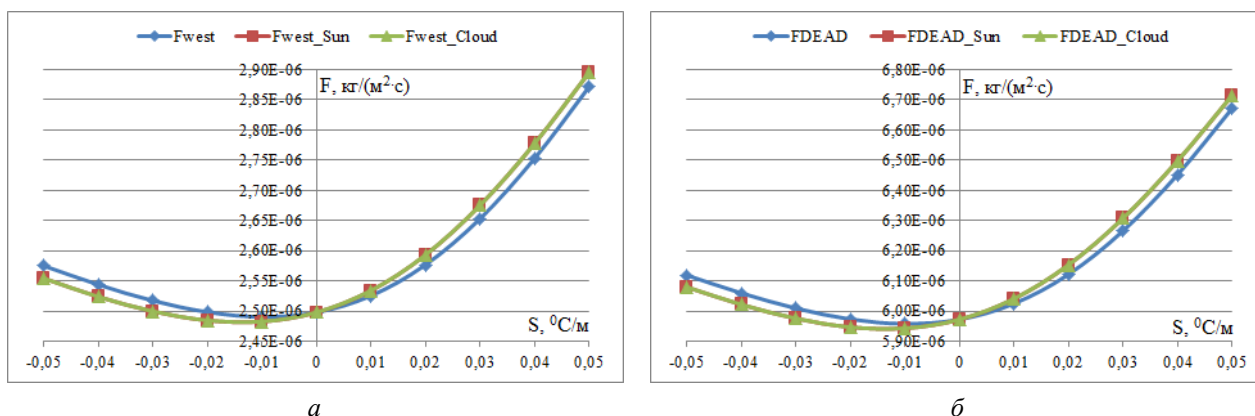


Рис. 2. Распределение вертикальных потоков массы, вычисленных с использованием зависимости [Westphal et al., 1988] (а) и схемы DEAD (б) при вариации параметра стратификации и условий безоблачной (Sun) и облачной (Cloud) атмосферы при скорости ветра 5 м/с
Fig. 2. Distributions of vertical mass flows calculated using the dependence [Westphal et al., 1988] (a) and DEAD schemes (b) with variation of the stratification parameter and cloudless (Sun) and cloudy (Cloud) atmosphere conditions at a wind speed of 5 m/s

Хорошо видно, что включение в модель радиационного притока тепла несколько видоизменяет кривую интенсивности пыления, вычисленную без их учета. Как показано ранее, эта кривая хорошо описывается (коэффициент достоверности выше 0,99) квадратичной функцией в зависимости от параметра фоновой стратификации (см. рис. 5 в [Амосов, Бакланов, 2023, с. 38]). Анализ кривых (рис. 2) через квадратичные функции аппроксимации с коэффициентами достоверности выше 0,99 свидетельствует о том, что минимумы ВПМ находятся в интервале значений параметра фоновой стратификации $-0,015 \dots -0,018$ °C/м, причем смещение к минимальной границе указанного интервала относится к кривым, которые вычислены с учетом радиационного притока тепла.

Следует отметить, что графики для условий безоблачной и облачной атмосферы визуально практически неразличимы. Вместе с тем четко прослеживается разнонаправленность действия радиационного притока тепла и фоновой стратификации на интенсивность пыления. В инверсионных условиях радиационный приток тепла увеличивает интенсивность пыления, а при условии неустойчивой атмосферы прогнозируется снижение интенсивности пыления.

На рис. 3 представлены относительные отклонения ВПМ Δ_F при суммарном учете фоновой стратификации и радиационного притока тепла и только фоновой стратификации в условиях безоблачной (Sun) атмосферы в зависимости от параметра фоновой стратификации:

$$\Delta_F = \frac{(F(Str, R_g) - F(Str))}{F(Str)} \cdot 100\%.$$

Напомним, что радиационный приток тепла [Амосов, 2025а] при безоблачной атмосфере превалирует (по модулю) над аналогичным притоком в условиях облачности. Как и ранее, кривые приведены для двух подходов оценки ВПМ (зависимость [Westphal et al., 1988] и схема DEAD [Matricorena, Bergametti, 1995; Zender et al., 2003]).

Приведенные на рис. 3 графики Δ_F позволяют оценить вклад учета радиационного притока тепла в интенсивность пыления. Видно, что существует определенная зависимость ВПМ от значения параметра стратификации, при этом вклад радиационного притока тепла в интенсивность пыления

не превышает 1 %. Можно отметить, что для ВПМ, оцененного по схеме DEAD, максимальные значения вклада ниже на 0,2 %, чем оцененные по зависимости [Westphal et al., 1988] Кроме того, для инверсионных условий атмосферы максимальный вклад в величину ВПМ для обоих подходов оценки примерно на 0,1 % (по модулю) выше, чем для условий неустойчивого состояния.

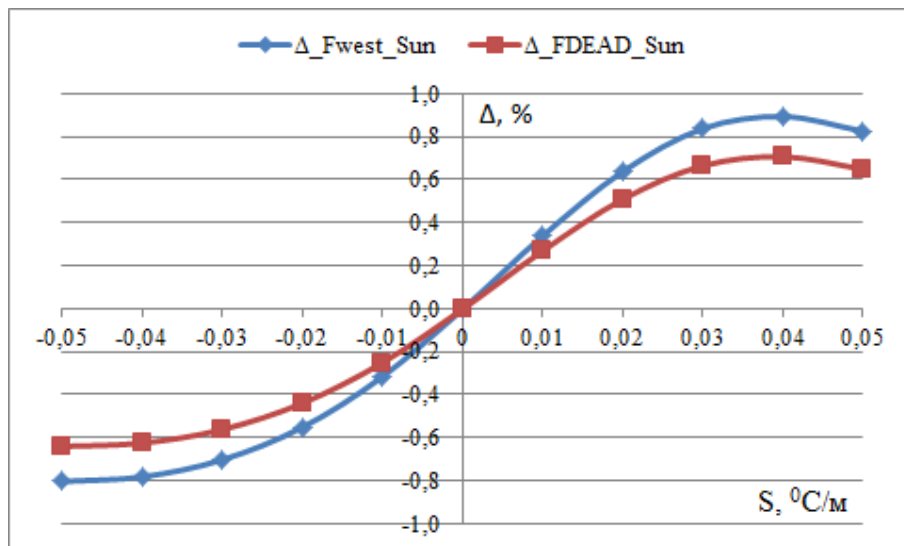


Рис. 3. Распределения относительных отклонений вертикальных потоков массы (%) Δ_F для условий безоблачной (Sun) атмосферы в зависимости от параметра фоновой стратификации, скорости ветра 5 м/с и двух подходов оценки ВПМ (зависимость [Westphal et al., 1988] и схема DEAD [Matricorena, Bergametti, 1995; Zender et al., 2003])

Fig. 3. Distributions of relative deviations of vertical mass fluxes (%) Δ_F for cloudless (Sun) atmosphere conditions depending on the background stratification parameter, wind speed of 5 m/s and two approaches for estimating the VPM (dependence of Westphal et al. [Westphal et al., 1988] and the DEAD scheme [Matricorena, Bergametti, 1995; Zender et al., 2003])

Таким образом, вновь констатируем: при выбранных геометрических параметрах модели, скорости ветра 5 м/с и вариации параметра фоновой стратификации вклад радиационного притока тепла в интенсивность пыления не превышает 1 %.

Опыт предыдущих поколений исследователей в области аэрологии карьеров [Ушаков, Михайлов, 1975; Филатов, 1981] «подсказывает», что увеличение скорости ветрового потока (рост скоростного напора) должно «свести на нет» вклад термического фактора (в нашем случае радиационного притока тепла). Поэтому вторая серия вычислений выполнена при скорости ветра 8 м/с. При этом анализу (в терминах относительных отклонений) подвергалась величина динамической скорости u_* , то есть

$$\Delta_{u_*} = \frac{(u_*(Str, R_g) - u_*(Str))}{u_*(Str)} \cdot 100\%,$$

на основе которой, как указано выше, определяется величина ВПМ. На рис. 4 представлены распределения относительных отклонений динамической скорости u_* на высоте пыления (%) в зависимости от параметра фоновой стратификации для двух значений скорости ветрового потока 5 и 8 м/с (ромб и квадрат соответственно). Хорошо видно, что график распределения относительных отклонений динамической скорости u_* при скорости 5 м/с повторяет поведение кривых распределений относительных отклонений вертикальных потоков массы Δ_F , что и должно быть. График распределения относительных отклонений динамической скорости u_* при скорости ветра 8 м/с располагается

по оси абсцисс. Это означает, что при скорости ветра 8 м/с энергии радиационного притока тепла явно недостаточно, чтобы противодействовать ветровому напору.

Таким образом, на основе анализа результатов численных экспериментов в двухмерной постановке можно констатировать:

- вклад радиационного притока тепла при скорости ветра на уровне 5 м/с прогнозируется на уровне 1 % к величине интенсивности пыления;
- при скорости ветрового потока выше 8 м/с вклад радиационного притока тепла практически нулевой;
- с учетом неопределенности в значениях ряда параметров компьютерной модели в исследованиях процессов пыления и переноса мелкодисперсной пыли вкладом механизма радиационного притока тепла можно, безусловно, пренебречь.

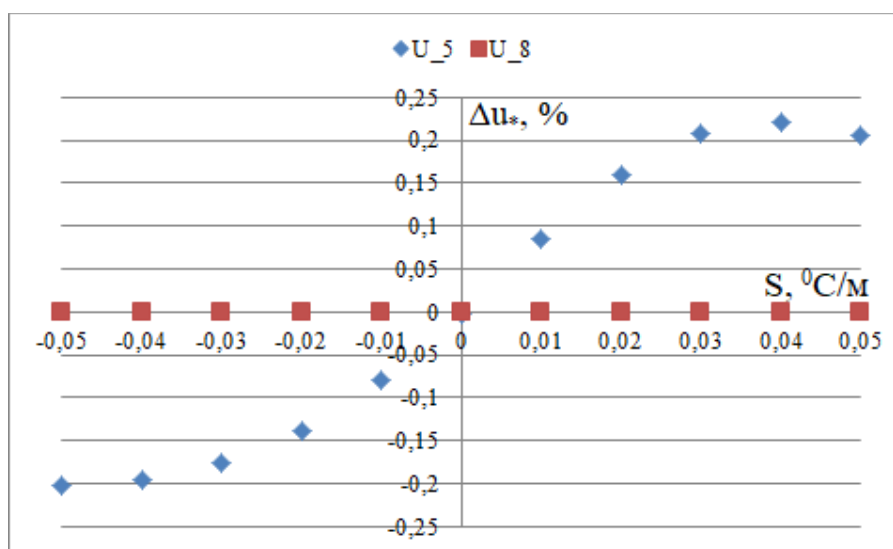


Рис. 4. Распределение относительных отклонений динамической скорости u_* на высоте пыления (%) в зависимости от параметра фоновой стратификации для двух значений скорости ветрового потока 5 и 8 м/с

Fig. 4. Distributions of relative deviations of the dynamic velocity u_* at the dust height (%) depending on the background stratification parameter for two wind flow velocity values of 5 and 8 m/s

В процессе анализа результатов численных экспериментов обращено внимание, что величины динамической скорости при значениях параметра фоновой стратификации $-0,03$ и $-0,04$ °C/м совпадали. Напомним, что в используемом подходе имеем дело с величинами, которые рассчитываются на основе усредненных значений горизонтальной компоненты скорости на высоте +10 м над поверхностью пыления. Полученные значения выводятся на печать с пятью знаками после запятой, и для указанных значений параметра фоновой стратификации они совпадали. Во избежание ошибок пришлось вернуться к этапу вычислений и более аккуратно рассмотреть распределение значений горизонтальной компоненты скорости над поверхностью пыления. На рис. 5 приведены распределения не горизонтальной компоненты скорости, а динамической скорости при значениях параметра фоновой стратификации — $0,03$ (M03) и $-0,04$ (M04) °C/м. Здесь представлена горизонтальная прямая, которая соответствует значению динамической скорости, вычисленной через операцию усреднения значений горизонтальной компоненты скорости вдоль горизонтальной координаты.

Действительно хорошо видно, что кривые распределений динамической скорости становятся различимы при увеличении изображения. Данные, приведенные в таблице, позволяют увидеть количественные различия в значениях динамической скорости в некоторых конкретных координатах вдоль оси X при значениях параметра фоновой стратификации $-0,03$ и $-0,04$ °C/м. Отметим, что отличия в значениях начинаются с третьего знака после запятой (миллиметры в секунду).

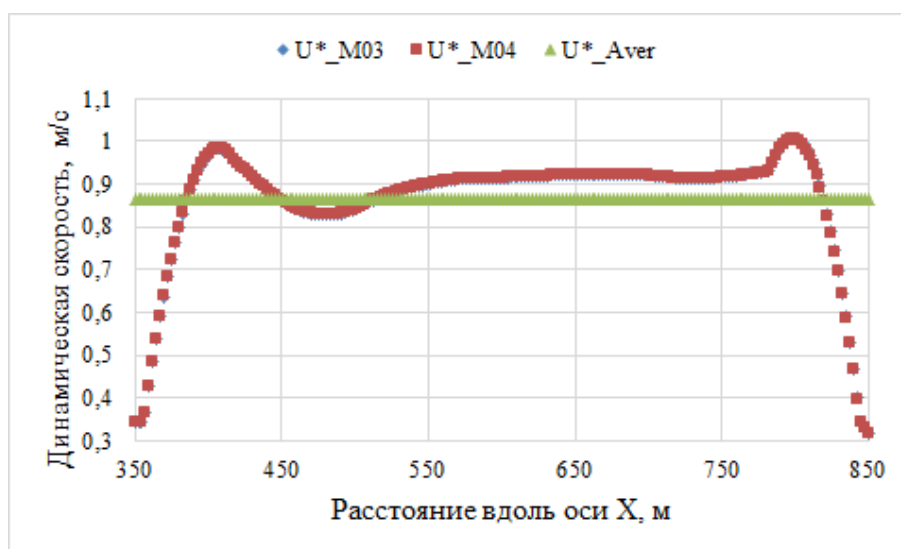


Рис. 5. Распределение динамической скорости при значениях параметра фоновой стратификации $-0,03$ (M03) и $-0,04$ (M04) $^{\circ}\text{C}/\text{м}$ и расчетной через операцию усреднения горизонтальной компоненты скорости
Fig. 5. Dynamic velocity distributions at the values of the background stratification parameter -0.03 (M03) and -0.04 (M04) $^{\circ}\text{C}/\text{m}$ and calculated through the averaging operation of the horizontal velocity component

Динамическая скорость на высоте пыления в конкретных точках при значениях параметра фоновой стратификации $-0,03$ и $-0,04$ $^{\circ}\text{C}/\text{м}$, м/с
 The values of the dynamic velocity at the dusting height at specific points with the values of the background stratification parameter -0.03 and -0.04 $^{\circ}\text{C}/\text{m}$, m/s

Координата вдоль оси X, м	Параметр фоновой стратификации, $^{\circ}\text{C}/\text{м}$		Координата вдоль оси X, м	Параметр фоновой стратификации, $^{\circ}\text{C}/\text{м}$	
	$-0,03$	$-0,04$		$-0,03$	$-0,04$
350	0,34154	0,34213	650	0,92213	0,92202
400	0,97030	0,97176	700	0,92130	0,92080
450	0,85973	0,86076	750	0,91668	0,91563
500	0,84294	0,84364	800	1,00764	1,00544
550	0,90144	0,90200	850	0,31625	0,31531
600	0,91505	0,91531			

Заключение

На базе модернизированной аэротермодинамической модели атмосферы в двухмерной постановке на основе включения механизма радиационного притока тепла выполнена оценка вклада указанного притока тепла на величину вертикального потока массы мелкодисперсной пыли. Показано, что для горизонтальной компоненты скорости над источником пыления в рамках используемого методического подхода:

- расчетные значения и в условиях безоблачной атмосферы, и облачности в одних и тех же точках пространства практически совпадают;
- порядок величин относительных отклонений при значении модуля параметра фоновой стратификации $0,03$ $^{\circ}\text{C}/\text{м}$ укладывается в десятые доли процента.

При включении учета механизма радиационного притока тепла имеет место определенная зависимость вертикального потока массы пыли от значения параметра стратификации. При скорости

ветрового потока 5 м/с вклад радиационного притока тепла в интенсивность пыления не превышает 1 %. Увеличение скорости ветра до 8 м/с сводит указанный вклад до нуля.

Отмечена разнонаправленность действия радиационного притока тепла и фоновой стратификации на интенсивность пыления: в инверсионных условиях радиационный приток тепла увеличивает интенсивность пыления, а при условии неустойчивой атмосферы имеет место снижение интенсивности пыления.

Запланированы аналогичные исследования в трехмерной постановке с вариацией скорости ветрового потока, что в соответствии с полученными результатами может оказаться необязательным к выполнению.

Список источников

Амосов П. В. Подход к учету радиационного притока тепла в неспециализированном программном коде // Математические методы в технологиях и технике. 2025а. № 4. С. 59–62.

Амосов П. В. Подходы к включению механизмов неадиабатических притоков тепла в аэротермодинамическую модель атмосферы в неспециализированной программе // Известия СПбГТИ(ТУ). 2025б. № 74 (100). С. 107–111. DOI:10.36807/1998-9849-2025-74-100-107-111

Амосов П. В., Бакланов А. А. Разработка модели аэротермодинамики атмосферы для исследования процессов пыления на хвостохранилищах с использованием программы COMSOL // Вестник МГТУ. 2023. Т. 26, № 1. С. 25–44. DOI:10.21443/1560-9278-2023-26-1-25-44

Пыление хвостов обогащения апатит-нефелиновых руд: экологическая проблема и пути ее решения / П. В. Амосов [и др.]. Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН, 2023. 168 с. DOI:10.37614/978.5.91137.505.8

Математическое моделирование общей циркуляции атмосферы и океана / Г. И. Марчук [и др.]. Л.: Гидрометеиздат, 1984. 320 с.

Ушаков К. З., Михайлов В. А. Аэрология карьеров. М.: Недра, 1975. 248 с.

Филатов С. С. Вентиляция карьеров. М.: Недра, 1981. 206 с.

Martcorena B., Bergametti G. Modeling the Atmospheric Dust Cycle. 1. Design of a Soil-Derived Dust Emission Scheme // J. Geophys. Research-Atmospheres. 1995. Vol. 100, No. D8. P. 16415–16430. <https://doi.org/10.1029/95JD00690>.

Westphal D. L., Toon O. B., Carlson T. N. A Case-Study of Mobilization and Transport of Saharan Dust // J. Atmospheric Sci. 1988. No. 45. P. 2145–2175.

Zender C. S., Bian H. S., Newman D. Mineral Dust Entrainment and Deposition (DEAD) model: Description and 1990s dust climatology // J. Geophysical Research-Atmospheres. 2003. Vol. 108 (D14). DOI:10.1029/2002JD002775

References

Amosov P. V. Podkhod k utsety radiatsionnogo pritoka tepla v ytspetsializirovannoi programmnom kode [An approach to accounting for radiative heat influx in non-specialized software code]. Mathematical methods in technology and engineering. 2025a, No. 4, pp. 59–62. (In Russ.).

Amosov P. V. Podkhody k vklyucheniyu mekhanizmov neadiabaticheskikh pritokov tepla v aerotermodinamicheskuyu model atmosfery v nespetsializirovannoi programme [Approaches to the inclusion of mechanisms of non-adiabatic heat influxes in the aerothermodynamic model of the atmosphere in a non-specialized program]. *Izvestiya SPbGTI(TU)*. 2025b. No. 74(100), pp. 107–111. DOI:10.36807/1998-9849-2025-74-100-107-111 (In Russ.).

Amosov, P. V., Baklanov A. A. Razrabotka modeli aerotermodinamiki atmosfery dlya issledovaniya protsessov pyleniya na khvostokhranilishchakh s ispol'zovaniem programmy COMSOL [Development of a model of atmospheric aerothermodynamics for the study of dusting processes at tailings dumps using COMSOL software]. *Vestnik of MSTU* [Bulletin of the Murmansk State Technical University]. 2023, No. 26(1), pp. 25–44. DOI: 10.21443/1560-9278-2023-26-1-25-44 (In Russ.).

Amosov P. V., Baklanov A. A., Goraychev A. A., Konina O. T., Krasavtseva E. A., Makarov D. V., Masloboev V. A., Rigina O. Yu., Svetlov A. V. Pylenie khovtov obogashcheniya apatit-nefelinovykh rud: ekologicheskaya problema i puti ee resheniya [Dusting of apatite-nepheline ores enrichment tailings: an environmental problem and pathways to solve it]. Apatity, KSC RAS, 2023. doi:10.37614/978.5.91137.505.8 (In Russ.).

Marchuk G. I., Dymnikov V. P., Zaltsnyii V. B., Lysokov V. N., Galin V. Ya. Matematicheskoe modelirivanie obshchei tsirkulyatsii atmosfery i okeana [Mathematical modeling of the general circulation of the atmosphere and ocean]. L.: Gidrometeoizdat, 1984, 320 p.

Ushakov K. Z., Mikhailov V. A. *Aerologiya kar'erov* [Aerology of open pits]. M., Nedra, 1975. 248 p.

Filatov S. S. *Ventilyatsiya kar'erov* [Ventilation of open-pits]. M.: Nedra, 1981, 206 p.

Marticorena B., Bergametti G. Modeling the Atmospheric Dust Cycle. 1. Design of a Soil-Derived Dust Emission Scheme // *J. Geophys. Research-Atmospheres*. 1995. Vol. 100, No. D8. P. 16415–16430. <https://doi.org/10.1029/95JD00690>

Westphal D. L., Toon O. B., Carlson T. N. A Case-Study of Mobilization and Transport of Saharan Dust. *J. Atmospheric Sci.*, 1988, No. 45, pp. 2145–2175.

Zender C. S., Bian H. S., Newman D. Mineral Dust Entrainment and Deposition (DEAD) model: Description and 1990s dust climatology. *J. Geophysical Research-Atmospheres*, 2003, V. 108 (D14). DOI:10.1029/2002JD002775
URL: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2002JD002775> (accessed 23.01.2020).

Информация об авторах

Амосов П. В. — кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник;

Макаров Д. В. — доктор технических наук, директор.

Information about the authors

Amosov P. V. — PhD (Engineering), leading researcher;

Makarov D. V. — DSc (Engineering), Director.

Статья поступила в редакцию 06.02.2026; одобрена после рецензирования 03.04.2026; принята к публикации 06.04.2026.
The article was submitted 06.02.2026; approved after reviewing 03.04.2026; accepted for publication 06.04.2026.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья
УДК 546.06
doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.003

ОЦЕНКА ФИТОТОКСИЧНОСТИ ПРИРОДНЫХ ГЛУБОКИХ ЭВТЕКТИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ САХАРОЗЫ И ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ

Мария Васильевна Смирнова¹, Алена Алексеевна Койгерова², Никита Сергеевич Цветов³

^{1–3}Научный центр медико-биологических исследований адаптации человека в Арктике КНЦ РАН, Апатиты, Россия

¹m.smirnova@ksc.ru, <http://orcid.org/0009-0002-1029-6530>

²a.koygerova@ksc.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8843-0122>

³n.tsvetov@ksc.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1356-2259>

Аннотация

Приведены результаты фитотестирования растворов природных глубоких эвтектических растворителей на основе сахарозы и органических кислот в концентрациях 10, 1 и 0,1 % с использованием горчицы белой (*Sinapis alba* L.), ячменя обыкновенного (*Hordeum vulgare* L.) и клоповника посевного (кресс-салата) (*Lepidium sativum* L.) по методике определения фитотоксического действия и полуэффективной концентрации. Составы в концентрации 10 % оказывали фитотоксическое действие на все растения, в концентрации 1 % составы были слабофитотоксичны для кресс-салата, но угнетали рост корней у горчицы и ячменя. В концентрации 0,1 % оба состава не оказывали фитотоксического действия на растения. Тест-объекты показали свою чувствительность в следующем порядке: *Sinapis alba* > *Hordeum vulgare* > *Lepidium sativum*.

Ключевые слова:

глубокие эвтектические растворители, биотестирование, фитотестирование

Благодарности

Грант РФФ № 25-25-00287.

Для цитирования:

Смирнова М. В., Койгерова А. А., Цветов Н. С. Оценка фитотоксичности природных глубоких эвтектических растворителей на основе сахарозы и органических кислот // Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Естественные и гуманитарные науки. 2026. Т. 5, № 2. С. 34–41. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.003

BIOLOGICAL SCIENCES

Original article

ASSESSMENT OF PHYTOXICITY OF NATURAL DEEP EUTECTIC SOLVENTS BASED ON SUCROSE AND ORGANIC ACIDS

Maria V. Smirnova¹, Alena A. Koigerova², Nikita S. Tsvetov³

^{1–3}Scientific Center for medical and biological research of human adaptation in the Arctic of the KSC RAS, Apatity, Russia

¹m.smirnova@ksc.ru, <http://orcid.org/0009-0002-1029-6530>

²a.koygerova@ksc.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8843-0122>

³n.tsvetov@ksc.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1356-2259>

Abstract

This study presents the results of phytotesting of solutions of natural deep eutectic solvents based on sucrose and organic acids in concentrations of 10, 1 and 0.1 % using *Sinapis alba* L., *Hordeum vulgare* L. and *Lepidium sativum* L. using the method of determining the phytotoxic effect and the half-effective concentration. At a 10 % concentration, the solutions deep eutectic solvents had a phytotoxic effect on all test subjects; at a 1 % concentration, they were slightly phytotoxic to *L. sativum* but inhibited root growth in *S. alba* and *H. vulgare*. At a 0.1 % concentration, both solutions deep eutectic solvents had no phytotoxic effect on plants. The test subjects demonstrated their sensitivity in the following order: *Sinapis alba* > *Hordeum vulgare* > *Lepidium sativum*.

Keywords:

deep eutectic solvents, biotesting, phytotesting

Acknowledgments

This research was funded by Russian Science Foundation, grant number 25-25-00287.

For citation:

Smirnova M. V., Koigerova A. A., Tsvetov N. S. Assessment of phytotoxicity of natural deep eutectic solvents based on sucrose and organic acids // Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Series: Natural Sciences and Humanities. 2026. Vol. 5, No. 2. P. 34–41. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.003

Введение

Растительное сырье арктической зоны является уникальным источником биологически активных веществ (БАВ) с адаптогенными и антиоксидантными свойствами, формирующимися в условиях экстремального холода и УФ-излучения [Application..., 2023]. Применение традиционных органических растворителей для извлечения БАВ при этом создает и определенные сложности. В контексте развития «зеленой химии» глубокие эвтектические растворители (ГЭР) зарекомендовали себя как перспективная и устойчивая альтернатива традиционным органическим растворителям. ГЭР, особенно на основе природных компонентов (природные глубокие эвтектические растворители, ПГЭР), обладают такими ключевыми преимуществами, как низкая летучесть, негорючесть, биоразлагаемость, простота приготовления и способность к «настройке» свойств под конкретную задачу [Deep Eutectic..., 2021; Stanisz et al., 2024]. Однако распространенное представление об их полной безопасности, основанное лишь на нетоксичности индивидуальных компонентов, является спорным [Comparison..., 2024].

По данным обзора [Controversy..., 2022], растущее число исследований указывает на необходимость системной оценки токсичности конечных эвтектических смесей, поскольку синергетические эффекты между компонентами могут приводить к непредсказуемым биологическим ответам. Этот пробел в знаниях становится критическим при рассмотрении перспектив применения ГЭР в сельском хозяйстве или биомедицине, где их контакт с живыми организмами неизбежен. Более того, стандартные протоколы оценки токсичности часто неприменимы для вязких ГЭР и могут давать некорректные результаты, что требует разработки новых подходов [New guidelines..., 2020].

Фитотестирование основано на измерении длины корней проростков растений, выращенных в присутствии исследуемого вещества. Ферментативные реакции влияют на прорастание семени, происходит активизация процессов внутри клетки, а ксенобиотики могут подавлять рост и развитие растения [*Triticum aestivum*..., 2019]. Этот метод позволяет быстро оценить воздействие химического соединения на растительные организмы [Structural..., 2017]. В литературе имеется ряд исследований, посвященных изучению токсичности ГЭР с применением тест-систем *in vivo* [Ecotoxicological..., 2023], например, фитотестирования на семенах пшеницы *Triticum aestivum* (L.) [Evaluation..., 2015; Low-Phytotoxic..., 2021; Physicochemical..., 2025; Phytotoxicity..., 2025], кресс-салата *Lepidium sativum* (L.) [Urease Inhibitory..., 2019], лука посевного *Lactuca sativa* (L.) [Physical-chemical..., 2023]. В фитотестировании предпочтительнее использовать мелкие по размеру семена, поскольку при прорастании у них быстро заканчивается запас питательных веществ и рост продолжается уже за счет внешнего источника питания. По материалам протоколов исследователи также рекомендуют использовать один тест-объект из класса однодольных растений и один из двудольных [Фомин, Фомин, 2001].

Целью настоящего исследования являлась оценка токсичности ПГЭР на основе органических кислот и сахарозы с использованием фитотеста.

Материалы и методы

Реактивы. Сахароза (> 99 %, Вектон, Россия), яблочная, лимонная кислоты (> 99 %, Вектон, Россия), деионизированная вода, полученная с помощью системы очистки воды “Millipore Element” (Millipore, США).

Приготовление ПГЭР. Подготовлены два состава ПГЭР на основе органических кислот (яблочной или лимонной, выступающих в роли акцепторов водородной связи, НВА) и сахарозы (донор водородной связи, НВД) (табл. 1).

Навески используемых в составах веществ были взвешены на аналитических весах CAS CAUW 120D Ver. NO 2.3.3 (CAS Corporation, Yangju, Южная Корея) и растворены в 20 мольных частях деионизированной воды. Полученную смесь встряхивали и термостатировали при 50 °С при закрытых

крышках. Время инкубации составляло 15 мин с постоянным встряхиванием каждые 3–5 мин. Полученные составы доводили до объемных концентраций 10, 1 и 0,1 % деионизированной водой.

Таблица 1

Составы исследуемых водных растворов ГЭР на основе кислот и сахарозы
Compositions of the studied aqueous solutions of deep eutectic solvents based on acids and sucrose

Аббревиатура	Компонент 1 (НВА)	Компонент 2 (НВД)	Компонент 3	Мольное соотношение
[Mal][Sucr][H ₂ O] ₂₀	Яблочная кислота	Сахароза	H ₂ O	1:1:20
[Cit][Sucr][H ₂ O] ₂₀	Лимонная кислота	Сахароза	H ₂ O	1:1:20

Фитотестирование проводили на семенах горчицы белой (*Sinapis alba* L.) с измерением длины корней, с расчетом фитоэффекта торможения (ФЭТ, %) и полуэффективной концентрации (ЭК₅₀, %). На основании расчетов ФЭТ пробы разделяли по токсичности: нетоксичные (ФЭТ ≤ 20 %), слаботоксичные (20 < ФЭТ < 50 %) и токсичные (ФЭТ > 50 %) [Методика измерений..., 2024]. Ячмень (*Hordeum vulgare* L.) и клоповник посевной (кресс-салат) (*Lepidium sativum* L.) были использованы аналогично в качестве тест-культур.



Рис. 1. Вид планшета при фитотестировании
Fig. 1. View of the tablet during phytotesting

Для фитотестирования использовали семена сходные по размеру. Перед опытом их промывали проточной водой и проводили проверку всхожести. В качестве контроля использовали дистиллированную воду: 10 мл раствора вносили на уложенную в нижнюю часть планшета для фитотестирования (ООО «Европолитест», Москва) фильтровальную бумагу до полного пропитывания и укладывали на нее семена в ряд на небольшом расстоянии друг от друга и от края планшета (рис. 1). На каждую пробу и контроль использовали по 15 семян, экспонировали 72 часа при температуре 22 °С, освещенности 12 часов и влажности 40 %. Первые сутки планшеты находились в горизонтальном положении для набухания семян и во избежание их ссыпания на дно планшета, а затем устанавливались вертикально: такое положение планшета обеспечивает корням развитие удобным для замера образом, без их скручивания и высыхания. Измерения длины корней проводили с помощью линейки ГОСТ 427-75 от нижней точки стебля до конца корня (в миллиметрах). У ячменя измеряли длину самого длинного корня.

Для расчета одного значения ФЭТ использовали три контрольных планшета и три планшета с тестируемой пробой. За эксперимент необходимо получить не менее двух значений ФЭТ в параллельных экспериментах в условиях повторяемости.

На основе сравнения средних значений длины корня в контрольной и опытной пробах рассчитывали фитоэффект торможения (ФЭТ_{*i*}, %) по формуле

$$\text{ФЭТ}_i = \frac{x_i^0 - x_i^x}{x_i^0} \cdot 100\%,$$

где x_i^0 , x_i^x — среднее арифметическое значение *i*-го тест-параметра (длина корня) в контроле и в испытуемой пробе соответственно.

Расчет ЭК₅₀ производили методом полиномиальной регрессии в пробитной системе координат.

Статистический анализ

Для вычисления средних показателей, а также ФЭТ и ЭК₅₀ при фитотестировании использовали MS Excel по методике [Методика измерений..., 2024].

Статистический анализ данных длины корней (критерий Шапиро — Уилка (массив данных имел нормальное распределение), однофакторный дисперсионный анализ и критерий Тьюки) проводили в программе R-studio 4.0.4 (R Core Team, 2021). Уровень значимости был принят при $p < 0,05$.

Результаты

Результаты эксперимента представлены в табл. 2–4.

[Mal][Sucr][H₂O]₂₀ в концентрации 10 % действовал угнетающе на все выбранные тест-объекты (ФЭТ — 100 % для горчицы и ячменя, 91 % для кресс-салата), 1 % был фитоксичен для горчицы и ячменя (ФЭТ — 60,84 и 63,27 % соответственно), но не для кресс-салата (ФЭТ — 26,39 %). Концентрация 0,1 % не оказала фитотоксического действия на растения (ФЭТ < 20 %).

Таблица 2

Показатели фитозффекта торможения (ФЭТ, %) и полуэффективной концентрации (ЭК₅₀, %) растворов ПГЭР на семенах горчицы белой (*Sinapis alba* L.)
 Phytoinhibitory effect (FIE, %) and half-effective concentration (EC₅₀, %) of solutions of natural deep eutectic solvents on the seeds of *Sinapis alba* (L.)

[Mal][Sucr][H ₂ O] ₂₀			[Cit][Sucr][H ₂ O] ₂₀		
Концентрация, %	ФЭТ, %	ЭК ₅₀ , %	Концентрация, %	ФЭТ, %	ЭК ₅₀ , %
10	100	0,707	10	100	0,38
1	60,84		1	82,07	
0,1	19,21		0,1	14,86	

Таблица 3

Показатели фитозффекта торможения (ФЭТ, %) и полуэффективной концентрации (ЭК₅₀, %) растворов ПГЭР на семенах ячменя обыкновенного (*Hordeum vulgare* L.)
 Phytoinhibitory effect (FIE, %) and half-effective concentration (EC₅₀, %) of solutions of natural deep eutectic solvents on the seeds of *Hordeum vulgare* (L.)

[Mal][Sucr][H ₂ O] ₂₀			[Cit][Sucr][H ₂ O] ₂₀		
Концентрация, %	ФЭТ, %	ЭК ₅₀ , %	Концентрация, %	ФЭТ, %	ЭК ₅₀ , %
10	100	0,76	10	100	0,63
1	63,27		1	68,62	
0,1	2,25		0,1	5,63	

Таблица 4

Показатели фитозффекта торможения (ФЭТ, %) и полуэффективной концентрации (ЭК₅₀, %) растворов ПГЭР на семенах клоповника посевного (кресс-салата) (*Lepidium sativum* L.)
 Phytoinhibitory effect (FIE, %) and half-effective concentration (EC₅₀, %) of solutions of natural deep eutectic solvents on the seeds of *Lepidium sativum* (L.)

[Mal][Sucr][H ₂ O] ₂₀			[Cit][Sucr][H ₂ O] ₂₀		
Концентрация, %	ФЭТ, %	ЭК ₅₀ , %	Концентрация, %	ФЭТ, %	ЭК ₅₀ , %
10	91	1,96	10	91,93	1,75
1	26,39		1	33,46	
0,1	0		0,1	0	

Состав [Cit][Sucr][H₂O]₂₀ в концентрации 10 % вызывал фитотоксический эффект (ФЭТ > 50) у всех растений. В концентрации 1 % также наблюдалось замедление роста корней по сравнению с контролем у горчицы и ячменя (ФЭТ — 82,07 и 68,62 % соответственно), однако для кресс-салата при этой концентрации отмечалась слабая токсичность (ФЭТ — 33,46 %). В концентрации 0,1 % также не отмечено токсического действия на растения.

По показателю ЭК₅₀ горчица и ячмень оказались более чувствительными тест-объектами для определения токсичности ПГЭР, чем кресс-салат, для которого ЭК₅₀ составил 1,96 и 1,75 % для растворов с лимонной и яблочной кислотами соответственно.

Наблюдалось статистически значимое ($p < 0,05$) концентрационно зависимое угнетение роста корней у горчицы и ячменя после обработки растворами ПГЭР обоих составов в концентрации 10 и 1 %. Стимулирующее действие на рост корней наблюдалось в растворе состава ПГЭР с яблочной кислотой (концентрация 0,1 %) у ячменя и растворов обоих составов (концентрация 0,1 %) у кресс-салата по сравнению с контролем ($p < 0,05$) (рис. 2).

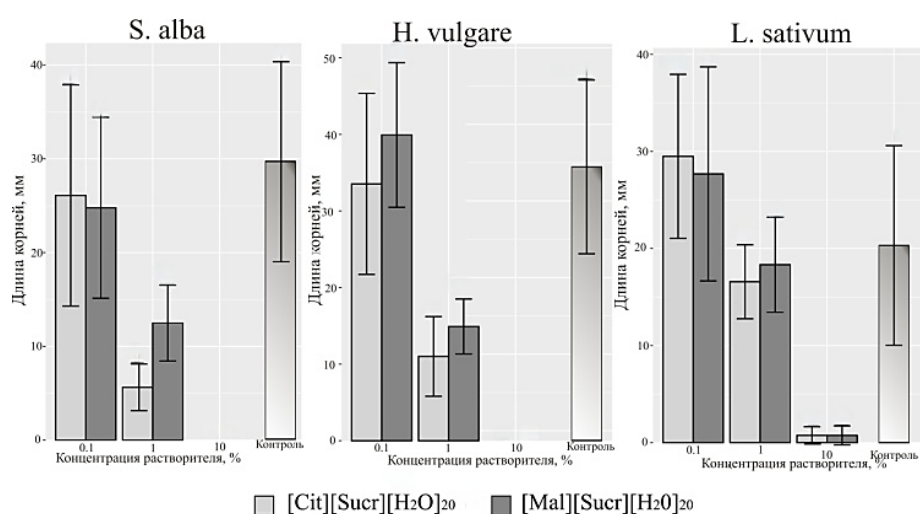


Рис. 2. Длина корней (мм) горчицы белой (*Sinapis alba* L.), ячменя обыкновенного (*Hordeum vulgare* L.) и клоповника посевного (кресс-салата) (*Lepidium sativum* L.) после воздействия растворов ПГЭР на основе сахарозы и органических кислот

Fig. 2. Root length (mm) of *Sinapis alba* (L.), *Hordeum vulgare* (L.), and *Lepidium sativum* (L.) after exposure to solutions of natural deep eutectic solvents based on sucrose and organic acids

Обсуждение

Несмотря на то, что разбавление исходных ПГЭР дистиллированной водой в 10, 100 и 1000 раз может приводить к разрушению водородных связей и, как следствие, утрате эвтектических свойств, проведение фитотестов в таком диапазоне концентраций является важным этапом оценки потенциала этих систем.

Во-первых, компоненты ПГЭР остаются в растворе в тех же мольных соотношениях, что и в исходных ПГЭР [Investigation..., 2017]. Это позволяет исследовать синергетический эффект их совместного действия на растения, который может существенно отличаться от аддитивного влияния индивидуальных соединений, который может существенно отличаться [Are deep..., 2013; Synergistic..., 2018; Sánchez-Argüello, Martín-Esteban, 2025]. Таким образом, разбавленные растворы сохраняют уникальный композиционный состав, что делает их модельными системами для изучения комплексного воздействия на биоту.

Во-вторых, с экологической точки зрения, исследование разбавленных ПГЭР имитирует сценарии их возможного попадания в окружающую среду. При использовании ПГЭР в биотехнологиях (например, в качестве средств защиты растений или стимуляторов роста) или в результате промышленных

сбросов они неизбежно будут подвергаться разбавлению в природных водах и почвенных растворах. Фитотестирование в широком диапазоне концентраций позволяет оценить экологический риск и выявить пороговые уровни, при которых компоненты ПГЭР проявляют фитотоксичность или, напротив, оказывают стимулирующее действие.

Выводы

Выбранные тест-объекты показали свою чувствительность в следующем порядке:

Sinapis alba > *Hordeum vulgare* > *Lepidium sativum*.

Статистически значимое ($p < 0,05$) концентрационно зависимое угнетение роста корней наблюдалось у всех растений обработки растворами ПГЭР обоих составов в концентрации 10 %. В концентрации 1 % растворы обоих составов были слаботоксичны для кресс-салата и токсичны для горчицы и ячменя. В концентрации 0,1 % растворы не оказывали угнетающего действия на растения, здесь также отмечалось статистически значимое ($p < 0,05$) по сравнению с контролем стимулирующее действие раствора ПГЭР с яблочной кислотой у ячменя и растворов обоих составов у кресс-салата.

При фитотестировании необходимо учитывать разную чувствительность растений при выборе модели для изучения безопасности ПГЭР.

Заключение

Включение разбавленных образцов в фитотестирование позволяет не только оценить безопасность ПГЭР для окружающей среды, но и выявить новые аспекты биологической активности компонентов, обусловленные их природным синергизмом. Полученные данные могут служить основой для разработки экологически безопасных технологий применения ПГЭР в биотехнологии.

Список источников

Методика измерений токсичности среднеминерализованных водных сред и отходов по изменению длины корней проростков семян горчицы белой *Sinapis alba* L. / А. П. Кирюшина [и др.]. М.: МГУ-ИПЭЭ РАН, 2024. 19 с.

Фомин Г. С., Фомин А. Г. Почва. Контроль качества и экологической безопасности по международным стандартам. Справочник. М.: Протектор, 2001. 304 с.

Application of Natural Deep Eutectic Solvents for Extraction of Bioactive Components from Rhodiola rosea (L.) / N. Tsvetov [et al.] // *Molecules*. 2023. Vol. 28. No. 2.

Are deep eutectic solvents benign or toxic? / M. Hayyan [et al.] // *Chemosphere*. 2013. Vol. 90, No. 7. P. 2193–2195.

Comparison of the Antibacterial Activity of Selected Deep Eutectic Solvents (DESSs) and Deep Eutectic Solvents Comprising Organic Acids (OA-DESSs) Toward Gram-Positive and Gram-Negative Species / T. Swebocki [et al.] // *Adv. Healthc. Mater.* 2024. Vol. 13, No. 14. P. 2303475.

Deep Eutectic Solvents for the Extraction of Bioactive Compounds from Natural Sources and Agricultural By-Products / B. Socas-Rodríguez [et al.] // *Appl. Sci.* 2021. Vol. 11, No. 11. P. 4897.

Ecotoxicological study of glucose:choline chloride and sorbitol:choline chloride at different contents of water / L. Lomba [et al.] // *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2023. Vol. 30, No. 16. P. 46427–46434.

Evaluation of toxicity and biodegradability of choline chloride based deep eutectic solvents / K. Radošević [et al.] // *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 2015. Vol. 112. P. 46–53.

Investigation of the antimicrobial effect of natural deep eutectic solvents (NADES) as solvents in antimicrobial photodynamic therapy / K. O. Wikene [et al.] // *J. Photochem. Photobiol. B.* 2017. Vol. 171. P. 27–33.

Low-Phytotoxic Deep Eutectic Systems as Alternative Extraction Media for the Recovery of Chitin from Brown Crab Shells / L. A. Rodrigues [et al.] // *ACS Omega*. 2021. Vol. 6, No. 43. P. 28729–28741.

Martinez G. M., Townley G. G., Martínez-Espinosa R. M. Controversy on the toxic nature of deep eutectic solvents and their potential contribution to environmental pollution // *Heliyon*. 2022. Vol. 8, No. P. e12567.

New guidelines for testing «Deep eutectic solvents» toxicity and their effects on the environment and living beings / J. Torregrosa-Crespo [et al.] // *Sci. Total Environ.* 2020. Vol. 704. P. 135382.

Physical-chemical and ecotoxic evaluation of different deep eutectic solvents for green analytical applications / W. A. da Costa [et al.] // *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2023. Vol. 30, No. 27. P. 70701–70712.

Physicochemical and Biological Properties of Menthol and Thymol-Based Natural Deep Eutectic Solvents / M. Bagović Kolić [et al.] // *Molecules*. 2025. Vol. 30, No. 8. P. 1713.

Phytotoxicity of Menthol-Based Hydrophobic Deep Eutectic Solvents / R. Ždero Pavlović [et al.] // *Environ. Toxicol.* 2025.

Sánchez-Argüello P., Martín-Esteban A. Ecotoxicological assessment of different choline chloride-based natural deep eutectic solvents: in vitro and in vivo approaches // *Environmental Research*. 2025. Vol. 28. 122202.

Stanisz M., Stanisz B. J., Cielecka-Piontek J. A Comprehensive Review on Deep Eutectic Solvents: Their Current Status and Potential for Extracting Active Compounds from Adaptogenic Plants // *Molecules*. 2024. Vol. 29, No. 19. P. 4767.

Structural signatures of water-soluble organic aerosols in contrasting environments in South America and Western Europe / R. M. B. O. Duarte [et al.] // *Environ. Pollut.* 2017. Vol. 227. P. 513–525.

*Synergistic effects of components in deep eutectic solvents relieve toxicity and improve the performance of steroid biotransformation catalyzed by *Arthrobacter simplex** / S. Mao [et al.] // *J. Chemical Technol. and Biotechnol.* 2018. Vol. 93, No. 9. P. 2729–2736.

Triticum aestivum Assay — A Useful Tool for Environmental Monitoring and Toxicity Assessment / A. Jitoreanu [et al.] // *Not. Bot. Horti Agrobot. Cluj-Napoca*. 2019. Vol. 47, No. 4. P. 1005–1018.

Urease Inhibitory Potential and Soil Ecotoxicity of Novel “Polyphenols–Deep Eutectic Solvents” Formulations / C. Samori [et al.] // *ACS Sustain. Chem. Eng.* 2019. Vol. 7, No. 18. P. 15558–15567.

References

Bagović Kolić M., Železnjak M., Markov K., Gaurina Srček V., Cvjetko Bubalo M., Radošević K., Radojčić Redovniković I. Physicochemical and Biological Properties of Menthol and Thymol-Based Natural Deep Eutectic Solvents. *Molecules*, 2025, Vol. 30, No. 8, pp. 1713.

da Costa W. A., de França V. F., da Silva Souza L. S., de Andrade A. S. A., de Araújo D. A. M., Moreira E. D. T., Pontes L. F. B. L. Physical–chemical and ecotoxic evaluation of different deep eutectic solvents for green analytical applications. *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 2023, Vol. 30, No. 27, pp. 70701–70712.

Duarte R. M. B. O., Matos J. T. V., Paula A. S., Lopes S. P., Pereira G., Vasconcellos P., Gioda A., Carreira R., Silva A. M. S., Duarte A. C., Smichowski P., Rojas N., Sanchez-Ccoyllo O. Structural signatures of water-soluble organic aerosols in contrasting environments in South America and Western Europe. *Environ. Pollut.*, 2017. Vol. 227, pp. 513–525.

Fomin G. S., Fomin A. G. *Pochva. Kontrol' kachestva i ekologicheskoy bezopasnosti po mezhdunarodnym standartam. Spravochnik* [Soil. Quality control and environmental safety according to international standards]. Moscow, 2001, 304 p.

Hayyan M., Hashim M. A., Hayyan A., Al-Saadi M. A., AlNashef I. M., Mirghani M. E. S., Saheed O. K. Are deep eutectic solvents benign or toxic? *Chemosphere*, 2013. Vol. 90, No. 7, pp. 2193–2195.

Jitoreanu A., Caba I.-C., Trifan A., Pădureanu S., Agoroaei L. *Triticum aestivum* Assay — A Useful Tool for Environmental Monitoring and Toxicity Assessment. *Not. Bot. Horti Agrobot. Cluj-Napoca*, 2019, Vol. 47, No. 4, pp. 1005–1018.

Kirjushina AP, Terehova VA, Vavilova VM, Kulachkova SA, Derevenec ED, Kirjakina ER, et al. *Metodika izmerenij toksichnosti srednemineralizovannyh vodnyh sred i othodov po izmeneniju dliny kornej prorostkov semjan gorchicy beloј Sinapis alba L* [Method for Measuring the Toxicity of Medium-Mineralized Water Environments and Waste Based on Changes in the Root Length of Seedlings *Sinapis alba* L]. Moscow, 2024, 19 p.

Lomba L., Errazquin D., Garralaga P., López N., Giner B. Ecotoxicological study of glucose:choline chloride and sorbitol:choline chloride at different contents of water. *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 2023, Vol. 30, No. 16, pp. 46427–46434.

Martínez G. M., Townley G. G., Martínez-Espinosa R. M. Controversy on the toxic nature of deep eutectic solvents and their potential contribution to environmental pollution. *Heliyon*, 2022, Vol. 8, No. P, pp. e12567.

Mao S., Li K., Hou Y., Liu Y., Ji S., Qin H., Lu F. Synergistic effects of components in deep eutectic solvents relieve toxicity and improve the performance of steroid biotransformation catalyzed by *Arthrobacter simplex*. *J. Chemical Technology and Biotechnology*, 2018, Vol. 93, No. 9, pp. 2729–2736.

Radošević K., Cvjetko Bubalo M., Gaurina Srček V., Grgas D., Landeka Dragičević T., Radojčić Redovniković I. Evaluation of toxicity and biodegradability of choline chloride based deep eutectic solvents. *Ecotoxicol. Environ. Saf.*, 2015, Vol. 112, pp. 46–53.

Rodrigues L. A., Radojčić Redovniković I., Duarte A. R. C., Matias A. A., Paiva A. Low-Phytotoxic Deep Eutectic Systems as Alternative Extraction Media for the Recovery of Chitin from Brown Crab Shells. *ACS Omega*, 2021, Vol. 6. No. 43, pp. 28729–28741.

Samori C., Mazzei L., Ciurli S., Cravotto G., Grillo G., Guidi E., Pasteris A., Tabasso S., Galletti P. Urease

Inhibitory Potential and Soil Ecotoxicity of Novel “Polyphenols-Deep Eutectic Solvents” Formulations. *ACS Sustain. Chem. Eng.*, 2019, Vol. 7, No. 18, pp. 15558–15567.

Sánchez-Argüello P., Martín-Esteban A. Ecotoxicological assessment of different choline chloride-based natural deep eutectic solvents: in vitro and in vivo approaches. *Environmental Research*, 2025, Vol. 28, pp. 122202.

Socas-Rodríguez B., Torres-Cornejo M. V., Álvarez-Rivera G., Mendiola J. A. Deep Eutectic Solvents for the Extraction of Bioactive Compounds from Natural Sources and Agricultural By-Products. *Appl. Sci.*, 2021. Vol. 11, No. 11, pp. 4897.

Stanisz M., Stanisz B. J., Cielecka-Piontek J. A. Comprehensive Review on Deep Eutectic Solvents: Their Current Status and Potential for Extracting Active Compounds from Adaptogenic Plants. *Molecules*, 2024, Vol. 29, No. 19, pp. 4767.

Swebocki T., Kocot A. M., Barras A., Arellano H., Bonnaud L., Haddadi K., Fameau A., Szunerits S., Plotka M., Boukherroub R. Comparison of the Antibacterial Activity of Selected Deep Eutectic Solvents (DESS) and Deep Eutectic Solvents Comprising Organic Acids (OA-DESS) Toward Gram-Positive and Gram-Negative Species. *Adv. Healthc. Mater.*, 2024, Vol. 13, No. 14, pp. 2303475.

Torregrosa-Crespo J., Marset X., Guillena G., Ramón D. J., María Martínez-Espinosa R. New guidelines for testing “Deep eutectic solvents” toxicity and their effects on the environment and living beings. *Sci. Total Environ.*, 2020, Vol. 704, pp. 135382.

Tsvetov N., Paukshta O., Fokina N., Volodina N., Samarov A. Application of Natural Deep Eutectic Solvents for Extraction of Bioactive Components from *Rhodiola rosea* (L.). *Molecules*, 2023. Vol. 28. No. 2.

Wikene K. O., Rukke H. V., Bruzell E., Tønnesen H. H. Investigation of the antimicrobial effect of natural deep eutectic solvents (NADES) as solvents in antimicrobial photodynamic therapy. *J. Photochem. Photobiol. B*, 2017, Vol. 171, pp. 27–33.

Ždero Pavlović R., Uka D., Kukrić T., Putnik-Delić M., Maksimović I., Popović B. M. Phytotoxicity of Menthol-Based Hydrophobic Deep Eutectic Solvents. *Environ. Toxicol.*, 2025.

Информация об авторах

Смирнова М. В. — научный сотрудник лаборатории медицинских и биологических технологий;

Койгерова А. А. — научный сотрудник лаборатории медицинских и биологических технологий;

Цветов Н. С. — кандидат химических наук, заведующий лабораторией медицинских и биологических технологий.

Information about the authors

Smirnova M. V. — researcher of laboratory of medical and biological technologies;

Koigerova A. A. — researcher of laboratory of medical and biological technologies;

Tsvetov N. S. — PhD (Chemistry), head of laboratory of medical and biological technologies.

Статья поступила в редакцию 08.03.2026; одобрена после рецензирования 05.05.2026; принята к публикации 06.05.2026.

The article was submitted 08.03.2026; approved after reviewing 05.05.2026; accepted for publication 06.05.2026.

Научная статья
УДК 599.745.3+59.084
doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.004

ИЗМЕНЕНИЕ ВРЕМЕНИ РЕАКЦИИ НА ПОРОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ЗРИТЕЛЬНЫХ И ЗВУКОВЫХ СТИМУЛОВ У СЕРОГО ТЮЛЕНЯ (*HALICHOERUS GRYPUS FABRICIUS*, 1791)

Мирон Владимирович Пахомов

Мурманский морской биологический институт РАН, Мурманск, Россия
pachomov@mmbi.info, <https://orcid.org/0000-0002-1990-4822>

Аннотация

В рамках исследования слуха и зрения серых тюленей (*Halichoerus grypus* Fabricius, 1791) проведены эксперименты с участием четырех самок разного возраста. Цель эксперимента — определение пороговых значений восприятия минимального уровня частоты чистого тонального синусоидального звука, максимальной длины волны воспринимаемого света и критической частоты слияния мельканий светового стимула. Анализ результатов экспериментов показал, что по мере приближения к пороговому значению восприятие стимулов среднее значение и разброс времени реакции увеличиваются. При этом на звуковые стимулы увеличение времени реакции и разброса значений происходит более плавно, чем на световые.

Ключевые слова:

серый тюлень, слух, зрение, время реакции

Благодарности

Исследование выполнено в рамках темы «Териофауна арктических морей: физиология, экология и этология» (№ госрегистрации 124013000720-4).

Для цитирования:

Пахомов М. В. Изменение времени реакции на пороговые значения зрительных и звуковых стимулов у серого тюленя (*Halichoerus grypus* Fabricius, 1791) // Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Естественные и гуманитарные науки. 2026. Т. 5, № 2. С. 42–51. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.004

Original article

CHANGES IN REACTION TIME TO THRESHOLD VALUES OF VISUAL AND AUDITORY STIMULI IN THE GRAY SEAL (*HALICHOERUS GRYPUS FABRICIUS*, 1791)

Miron V. Pakhomov

Murmansk Marine Biological Institute of the RAS, Murmansk, Russia
pachomov@mmbi.info, <https://orcid.org/0000-0002-1990-4822>

Abstract

As part of the study of hearing and vision of gray seals (*Halichoerus grypus* Fabricius, 1791), experiments were conducted with the participation of four females of different ages. The aim of the experiment was to determine the threshold values of perception for the minimum frequency level of pure tonal sinusoidal sound, the maximum wavelength of perceived light and the critical frequency of fusion of flashes of a light stimulus. An analysis of the experimental results showed that as we approach the threshold value of perception of stimuli, the average value and the spread of reaction time increase. At the same time, the increase in reaction time and the spread of values occurs more smoothly for sound stimuli than for light stimuli.

Keywords:

grey seal, hearing, vision, reaction time

Acknowledgements

The study was carried out within the framework of the topic “Theriofauna of the Arctic seas: physiology, ecology and ethology” (State registration no. 124013000720-4).

For citation:

Pakhomov M. V. Changes in reaction time to threshold values of visual and auditory stimuli in the gray seal (*Halichoerus grypus* Fabricius, 1791) // Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Series: Natural Sciences and Humanities. 2026. Vol. 5, No. 2. P. 42–51. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.004

Введение

При содержании ластоногих в постоянных (изолированные океанариумы или открытые аквакомплексы) и временных условиях (реабилитационные центры и научно-исследовательские пункты)

встает вопрос ветеринарного обслуживания этих животных, в первую очередь диагностики патологий и отклонений [A systematic..., 2024]. Помимо таких процедур, как визуальный осмотр, морфометрия, исследования крови, лучевая и ультразвуковая диагностика, позволяющих определить соматическое состояние организма, также оценивается состояние нервной системы [Outcomes..., 2021]. В последнем проводится электроэнцефалография и электронейромиография, а также оценка стимулов методами поведенческих реакций при оперантном обусловливании [Behavior change..., 2019]. Основной целью данных методов является выявление способности исследуемого животного реагировать на стимулы разных модальностей. Методики позволяют проанализировать сам факт реакции на стимул и определить границы восприятия стимула и время реакции на разные значения стимула [Pinniped..., 2023].

Определение времени реакции на разные стимулы и их значения широко используется в медицинских целях, например, для ранней диагностики состояния стресса и болезни Паркинсона [Khanukhova et al., 2025], а также в клинических и фармакологических исследованиях с лабораторными животными [Zelev et al., 2007].

Основными методами определения времени реакции в медицинских и ветеринарных исследованиях являются электроэнцефало- и электронейромиография. При работе с человеком электрографические методы имеют высокую степень достоверности и диагностическую ценность, так как человек в большинстве случаев, во-первых, добровольно разрешает разместить электроды на своем теле, во-вторых, согласен и мотивирован на выполнение условий исследования [Pinniped..., 2023]. В то же время для проведения электрографических исследований с животными необходимы либо длительная дрессировка, чтобы животное сначала позволяло размещать на себе электроды, а затем адекватно вело себя во время эксперимента и реагировало на демонстрируемые стимулы, либо погружение животного в состояние наркоза, где действие анестетика на нервную систему вносит помехи и искажения в результаты эксперимента [Hagihira, 2015].

Другим методом оценки времени реакции является оперантное обусловливание определенного действия на конкретный стимул с последующей фиксацией времени между началом демонстрации стимула и фиксацией реакции исследуемого животного. При использовании классических методик в эксперименте задействованы тренер и исследователь: тренер осуществляет обучение животного для проведения эксперимента и непосредственно контролирует его ход, подкрепляя или подавляя определенные поведенческие паттерны исследуемого животного; исследователь в ходе эксперимента фиксирует реакцию животного на демонстрируемый стимул и время реакции между началом демонстрации стимула и реакцией животного [Brando, Norman, 2023]. Несмотря на такие значимые преимущества, как относительная дешевизна и легкость доступа, метод имеет и явные недостатки. Во-первых, во время обучения и работы животное имеет контакт с человеком и, следовательно, теряет естественный страх перед человеком, что недопустимо, если в дальнейшем планируется возвращение животного в естественную среду обитания. Во-вторых, метод имеет относительно невысокую достоверность, так как в ходе эксперимента животное может ориентироваться не на демонстрируемые стимулы, а на произвольные реакции тренера или исследователя, тренер может допускать ошибки при подкреплении животного, что особо актуально при работе со слабо воспринимаемыми или не воспринимаемыми человеком стимулами. На результаты эксперимента также влияет личное отношение человека к конкретному животному и, как следствие, субъективная оценка спорных результатов действия животного. Большую проблему представляют методики оценки времени реакции. Так, при фиксации с помощью секундомера полученные результаты, во-первых, имеют точность в пределах 1/4–1/2 с, во-вторых, подвержены влиянию скорости реакции исследователя, которая имеет свой разброс значений и, в-третьих, велика вероятность ошибки со стороны человека. При оценке времени реакции методом анализа видеопотоков экспериментов также вносятся ошибки и искажения в результаты исследования, связанные как с субъективной оценкой действий, так и техническими ограничениями видеозаписи [Ramirez, 2012].

С учетом вышеперечисленных проблем на сегодняшний день активно развиваются методики проведения поведенческого эксперимента с использованием автоматического и во многих случаях автономного оборудования, основанного на применении электронно-вычислительных машин (в основном в форм-факторе микроконтроллера), для демонстрации стимула, оценки реакции и подкрепления

в виде пищевого поощрения [Jinook et al., 2017]. Такие системы имеют ряд преимуществ: всегда объективно и однозначно оценивают результат действия исследуемого животного, с одинаковыми временными промежутками подают «бридж-сигнал» и пищевое поощрение, позволяют проводить как обучение, так и эксперимент с минимальным присутствием человека, что особенно актуально при работе с ластоногими в условиях реабилитационных центров и временных исследовательских пунктов, когда животное должно быть возвращено в дикую природу. Эти системы показали высокую эффективность в работе с типичными лабораторными животными, опробованы на домашних, полудиких и диких животных, таких как домашняя кошка (*Felis catus* Linnaeus, 1758), сизый голубь (*Columba livia* Gmelin, 1789), обыкновенная игрунка (*Callithrix jacchus* Coimbra-Filho, 1985) [Jinook et al., 2017] и лисий кузу (*Trichosurus vulpecula* Kerr, 1792) [Automated..., 2004]. Автоматические системы позволяют проводить поведенческие эксперименты с потенциально опасными для человека животными, например, с медведями гризли (*Ursus arctos hombilis* Ord, 1815) [Andrews, На, 2014]. Лабораторией морских млекопитающих ММБИ РАН также были разработаны системы устройств для автоматической работы с морскими млекопитающими. В отличие от большинства автокормушек, выдающих только гранулированный корм, разработанная система позволяет выдавать корм в виде целой или нарезанной рыбы, при этом система, благодаря использованию современных микроконтроллеров и средств связи, позволяет синхронизироваться и обмениваться данными с различными цифровыми устройствами (например, смартфонами или персональными компьютерами), что дает возможность не только реализовывать переводимые в цифровой вид логически сложные эксперименты, но и полностью протоколировать ход эксперимента, синхронизируя между собой все получаемые данные.

Применение таких систем позволило установить, что тюлени с разной скоростью реагируют на чистые звуки различных частот, при этом время реакции на звук определенной частоты в большинстве случаев коррелирует с показателем минимального звукового давления при проведении аудиограмм серых тюленей [Применение..., 2023], а также выявить изменения в скорости реакции на звуки определенных частот у рожавших самок [Результаты..., 2025].

Особый интерес вызывает изменение времени реакции при приближении значений стимула к пороговым значениям, так этот параметр позволяет предсказывать приближение к пороговым значениям стимула. Получаемые данные о диапазоне восприятия стимулов различной модальности и происхождения показывают, как более точно планировать последующие экспериментальные работы и оптимизировать процесс тренировки изученной особи. Так, при проведении поведенческого эксперимента с пороговыми значениями исследуемого стимула необходимо точно знать, когда животное совершает неверное действие из-за низкой мотивации и нежелания работать, что требует депривации, например пищевой, в виде прерывания кормления. В другом случае, если животное уже не воспринимает стимул, то необоснованное, с точки зрения подопытного животного, прекращение кормления может привести к значительному снижению мотивации и отказу от участия в исследовании, а также к появлению пассивно-оборонительного и агрессивного поведения в отношении человека [Xinming, 2023].

С целью изучения изменений времени реакции при приближении к порогу восприятия была проведена работа по определению длинноволновой границы спектральной чувствительности, где были определены как максимальные длины волн света, воспринимаемые серыми тюленями, так и время реакции на пороговые и предпороговые значения длины волны демонстрируемого света [Пахомов, Зайцев, 2022]. Результаты исследования показали, что при приближении к пороговым значениям среднее время реакции и разброс значений увеличивается. Поэтому было принято решение проанализировать изменения времени реакции на пороговые значения минимально воспринимаемой частоты чистого тонального синусоидального звука и критической частоты слияния мельканий светового стимула.

В данной работе предполагается: во-первых, исследовать изменения времени реакции на звуковые и световые стимулы при приближении к пороговым значениям; во-вторых, сравнить показатели времени реакции при определении пороговых значений методом «действуй/бездействуй» и методом «принудительного выбора из двух стимулов»; в-третьих, сравнить показатели времени реакции на константные и изменяемые во времени стимулы; в-четвертых, сделать выводы

о возможности и целесообразности использования времени реакции как отдельного показателя при проведении научных и научно-практических работ с арктическими ластоногими.

Материал и методы

Все работы выполнены на аквакомплексе ММБИ РАН. Изучение времени реакции проводили у четырех самок серого тюленя. В группу входили две самки в возрасте 15 лет и две самки в возрасте 4 лет (на момент исследований). Все тюлени принадлежат к одной популяции и отловлены на о. Большой Кий в 2005 и 2016 гг., были здоровы, имели высокую пищевую мотивацию и работали с бридж-сигналом, командами «таргет» и «ищи».

Сначала всех тюленей обучили взаимодействию с автоматической системой (рис. 1), когда при демонстрации заведомо воспринимаемого тюленем звукового или светового стимула животное должно было нажать на клавишу. При нажатии на клавишу в период демонстрации стимула система сначала подавала звуковой сигнал (один длинный свист на частоте 3200 Гц продолжительностью 1 с), а затем выдавала пищевое поощрение в виде куска рыбы. Если тюлень нажимал на клавишу, когда стимул не демонстрировался, то система сначала подавала звуковой сигнал (два коротких свиста с перерывом в 0,5 с на частоте 3200 Гц продолжительностью 0,25 с) и добавляла к времени ожидания стимула 10 с. Система автоматически заканчивала опыт, если тюлень пропустил подряд 5 циклов или начинал беспорядочно нажимать на клавишу во время задержки, набирая более 2 мин «штрафного» времени.

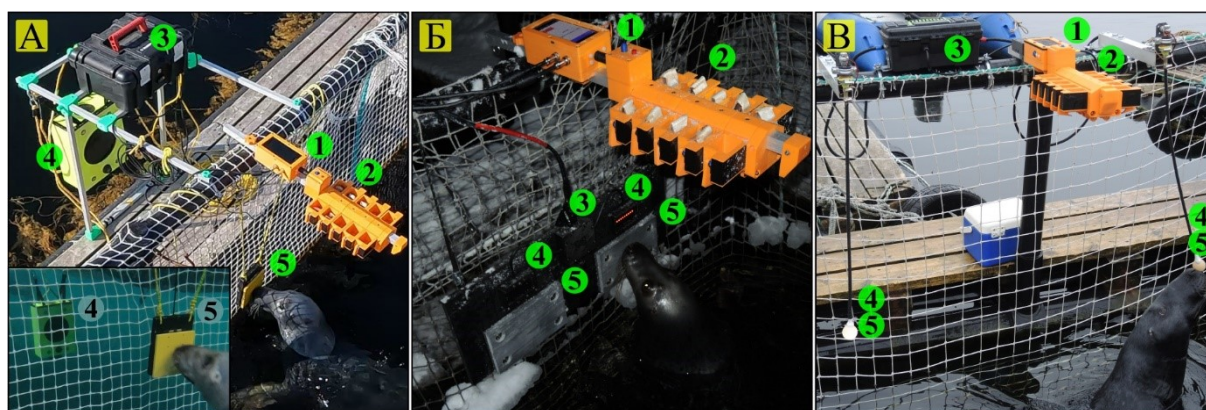


Рис. 1. Схема экспериментальных установок для исследования пределов частотного диапазона слуха (А), длинноволновой границы спектральной чувствительности (Б) и критической частоты слияния мельканий (В):

1 — блок управления, 2 — блок автоматической подачи пищевого поощрения, 3 — блок генерации демонстрируемого стимула, 4 — блок демонстрации стимула, 5 — блок обратной связи с тюленем

Fig. 1. Scheme of experimental installations to study the limits of the frequency range of hearing (A), the long-wavelength boundary of spectral sensitivity (B), the critical frequency of flicker fusion (B):

1 — control unit, 2 — unit for automatic feeding of food encouragement, 3 — unit for generating the demonstrated stimulus, 4 — unit for demonstrating the stimulus, 5 — unit for feedback from the seal

Изучение предельных значений звуковых и световых стимулов проводили по предложенной зарубежными учеными [Wetherill, Levitt, 1965; Railton et al., 2009] методике, где каждое значение стимула предъявляется 2 раза подряд; если тюлень делает верный выбор, то значение увеличивается на 1 ед., при определении длинноволновой границы спектральной чувствительности 1 ед. соответствовала 10 нм, критической частоты слияния мельканий — 1 вспышке в 1 с, в случае определения нижнего предела частотного диапазона слуха значение снижалось на 1 ед. (единица соответствовала 1 Гц). Если тюлень ошибался, то значение уменьшалось на 1 ед. (при правильном выборе увеличивалось). При определении длинноволновой границы спектральной чувствительности и критической частоты слияния мельканий предельным значением считалось то, при котором доля

верных выборов была больше или равна 75 %, а при увеличении на 1 ед. она снижалась менее 75 %. В случае определения нижнего предела частотного диапазона слуха при уменьшении на 1 ед. доля точных «ответов» снижалась менее 75 %.

Когда тюлени научились работать с автоматической системой, с ними провели серию опытов по исследованию нижнего и верхнего пределов частотного диапазона восприятия. Как наиболее репрезентативные в данной статье представлены данные по изменению времени реакции при приближении к нижнему пределу. С тюленями работали по схеме стимул — реакция. Система начинала работу с демонстрации звука чистого тона на частоте 120 Гц, который исследуемые тюлени достоверно слышат, затем с каждым правильным выбором она понижала частоту на 10 Гц. Если тюлень не реагировал на звук, то система возвращалась к предыдущему значению и уже понижала значение на 1 Гц. Каждое значение предъявлялось два раза подряд, если тюлень делал верный выбор, значение уменьшалось на 1 Гц, если ошибался — увеличивалось на 1 Гц. Перед каждой демонстрацией звукового стимула делалась задержка от 5 до 30 с, чтобы избежать случайных нажатий и угадывания. Ранее были опубликованы данные о пределах восприятия звука [Пахомов, Зайцев, 2025б]. Нами же проводилась обработка времени реакции на пороговых значениях стимула, учитывалось время реакции только в случае правильного выбора, совершенного исследуемым животным.

Исследование критической частоты слияния мельканий проводили по схеме «вынужденного выбора из двух стимулов», когда одновременно демонстрировались мелькающий и постоянно светящийся объекты. Каждое значение предъявлялось 2 раза подряд, если тюлень делал верный выбор, то значение уменьшалось на 1 Гц, если ошибался — увеличивалось на 1 Гц. Критической частотой слияния мельканий считалась та частота, при которой доля верных выборов была выше или равна 75 %, при увеличении частоты мелькания (на 1 ед.) доля верных выборов составляла менее 75 %. Взаимоположение мелькающего и постоянного объектов также менялось в псевдослучайном порядке в соответствии с критериями рядов Геллемана. В первом опыте, в серии определения критической частоты слияния мельканий, начинали с четырех вспышек в 1 с и постепенно доводили частоту вспышек до критического значения, в последующих — с частоты вспышек на 5 значений ниже полученной ранее критической частоты. Данные о критических частотах слияния мельканий опубликованы нами ранее [Пахомов, Зайцев, 2025а]. В настоящей работе проводилась обработка времени реакции на пороговых значениях стимула, учитывалось время реакции только на тех значениях стимула, где доля верных выборов, совершенных исследуемым животным, была равна или превышала 75 %.

Результаты и обсуждение

Анализ выборок времени реакции при исследовании нижнего предела частотного диапазона восприятия звукового стимула показал, что время реакции в водной среде выше, чем в воздушной (рис. 2). Это может быть связано с разной механикой поступления звуковых колебаний во внутреннее ухо, когда в воздушной среде звуковые колебания поступают непосредственно через звуковой канал, тогда как под водой канал блокируется и звуковые колебания проводятся во внутреннее ухо посредством костной проводимости или вибрисовой чувствительности. Разное время реакции на одинаковые значения звукового стимула в воздушной и водных средах может быть связано и с механикой нажатия тюленя на клавишу (блок обратной связи с тюленем). Так, в воздушной среде тюлень совершает нажатие только движением шеи, в водной — и движением шеи и гребком передних ласт.

У исследуемых тюленей № 1 и № 2 (15-летние самки) в воздушной среде среднее и разброс значений времени реакции начинали значительно возрастать только в пределах границ восприятия звукового стимула (№ 1 — 62–69 Гц, № 2 — 63–69 Гц). У тюленей № 3 и № 4 эти показатели начинали расти до границ восприятия звукового стимула (№ 3 — 67–74 Гц, № 4 — 67–72 Гц). У тюленей № 1 и № 2 зафиксировано значительное уменьшение разброса значений при сохранении больших средних значений на двух последних экстремальных частотах, где доля верных выборов была равна 75 %.

В водной среде у всех исследуемых животных, кроме тюленя № 1, отмечалось постепенное увеличение среднего времени реакции при менее выраженном увеличении разброса значений. У тюленя № 1 среднее и разброс значений времени реакции начинали увеличиваться только в пределах

границ восприятия звукового стимула. У всех животных было отмечено уменьшение разброса значений при сохранении больших средних значений на двух последних экстремальных частотах, где доля верных выборов была равна 75 %. Границы восприятия звукового сигнала составляли 65–70 Гц (тюлени № 1 и № 2) и 71–75 Гц (тюлени № 3 и № 4).

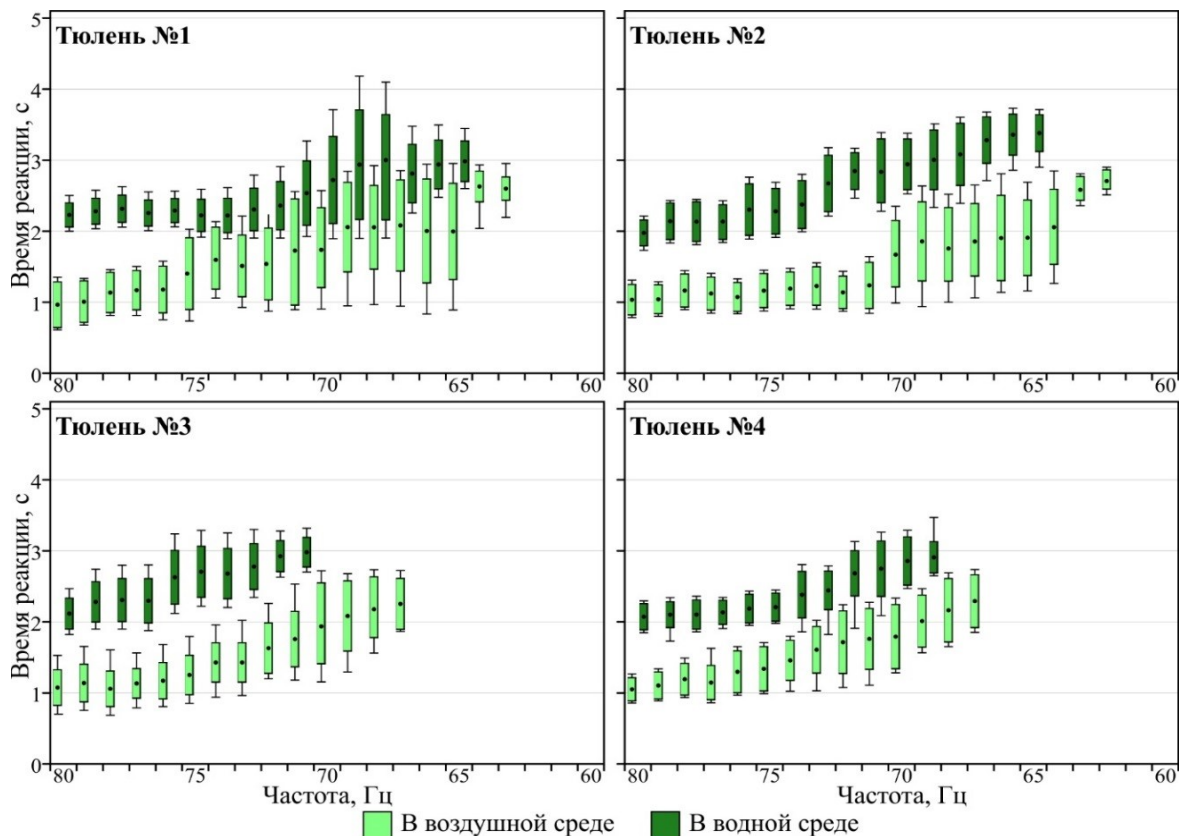


Рис. 2. Время реакции животных при приближении значений к нижнему пределу частотного диапазона восприятия звука

Fig. 2. Reaction time when values approach the lower limit of the frequency range of sound perception

Анализ выборок времени реакции при исследовании критической частоты слияния мельканий светового стимула (рис. 3) показал, что время реакции в условиях полярной ночи выше, чем в условиях полярного дня при реакции на явно различимые значения стимула, но при достижении предпороговых значений среднее и разброс значений времени реакции в условиях полярного дня скачкообразно возрастает. Необходимо отметить, что в отличие от широкого диапазона порога восприятия звукового стимула, где разница между максимальным и минимальным значениями в среднем 5 Гц, порог восприятия критической частоты слияния был гораздо стабильным, отклонения не более 1 вспышки в 1 с и их доля менее 3 %.

У тюленей № 2 и № 4 зафиксировано значительное уменьшение разброса значений при сохранении больших средних значений на последней частоте мельканий, где доля верных выборов соответствует 75 %.

Изменения времени реакции на световой стимул при исследовании критической частоты слияния мельканий в целом идентичны таковым при изучении нижней границы восприятия светового излучения [Пахомов, Зайцев, 2022]. Среднее и разброс значений времени реакции могут незначительно увеличиваться при приближении к порогу восприятия, но на предпороговых значениях скачкообразно возрастают.

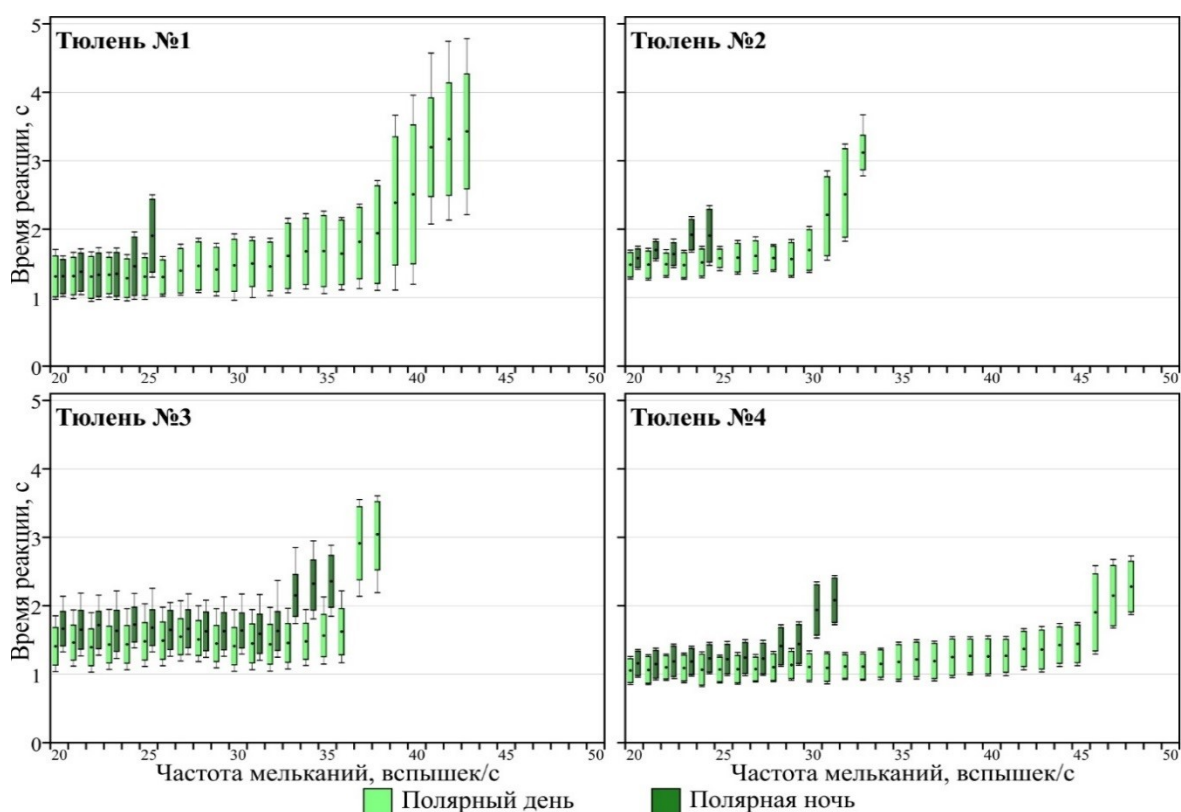


Рис. 3. Время реакции животных при приближении значений к критической частоте слияния мельканий светового стимула
Fig. 3. Reaction time when values approach the critical frequency of fusion of flashes of a light stimulus

Сравнение среднего времени реакции на звуковые и световые стимулы показало, что тюлени № 1, № 2 и № 3 быстрее реагируют на звуковой стимул, что сравнимо с результатами экспериментов с людьми и лабораторными животными [A comparative..., 2015]. На скорость реакции может влиять и сложность стимула [Larger stimuli..., 2017], так как демонстрируемые низкочастотные звуковые и длинноволновые световые стимулы изменялись только по частоте или длине волны, а световой — при определении критической частоты слияния мельканий изменялся во времени. Ряд исследований показывает, что время реакции на стимулы, изменяющиеся во времени, выше, чем на константные [How does..., 2020; Effects..., 2021]. Как способ тестирования, так и метод тестирования «действуй/бездействуй», использованный для определения нижнего порога частотного восприятия звука, характеризуется меньшими показателями времени реакции, чем метод «принудительного выбора из двух», использованный при определении максимальной длины волны воспринимаемого света и критической частоты слияния мельканий светового стимула [Otaki, Shibata, 2019].

Выводы

Анализ времени реакции тюленей показал, что при приближении звуковых и световых стимулов к предельным значениям восприятия возрастает среднее и разброс значений показателя, при этом величина разброса значений носит индивидуальный характер у каждого тюленя, что требует дополнительных исследований для уточнения генезиса такого расхождения. Среднее и разброс значений времени реакции на предпороговые показатели звуковых стимулов начинают плавно возрастать задолго до предельно воспринимаемого значения стимула, а показатели световых стимулов — фактически скачкообразно возрастают при непосредственном приближении к предельно воспринимаемому значению стимула.

Таким образом, можно сделать вывод о возможности использования регистрации изменений времени реакции, когда увеличение времени реакции указывает на приближение к пороговым значениям воспринимаемого стимула и, соответственно, позволяет корректировать способы контроля поведения тюленя при работе с пороговыми значениями стимулов разной модальности.

Список источников

- Пахомов М. В., Зайцев А. А. Исследование длинноволновой границы спектральной чувствительности у серого тюленя *Halichoerus grypus* (Fabricius, 1791) // Морской биол. журн. 2022. Т. 7, № 4. С. 46–54.
- Пахомов М. В., Зайцев А. А. Исследование критической частоты слияния мельканий у серых тюленей (*Halichoerus grypus* Fabricius, 1791) в условиях неволи // Вестни КамчатГТУ. 2025а. № 73. С. 75–86.
- Пахомов М. В., Зайцев А. А. Исследование пределов частотного диапазона слуха серых тюленей *Halichoerus grypus* в условиях открытого вольерного комплекса // Наука Юга России. 2025б. Т. 21, № 1. С. 85–93.
- Применение методов тональной аудиометрии для оценки слуха серых тюленей в воздушной и водной среде / М. В. Пахомов [и др.] // Вестник МГТУ. 2023. Т. 26, № 2. С. 121–130.
- Результаты летней тональной аудиометрии серых тюленей / М. В. Пахомов [и др.] // Труды Кольского научного центра РАН. Сер. Естественные и гуманитарные науки. 2025. Т. 4, № 2. С. 124–131.
- A comparative study of visual and auditory reaction times on the basis of gender and physical activity levels of medical systematic review of global marine mammal rehabilitation and refloating, 2000–2023 / C. A. Simeone [et al.] // Sustainability. 2024. Vol. 16 (11). P. 4589.
- Andrews N. L., Ha J. C. The effects of automated scatter feeders on captive grizzly bear activity budgets // J. Appl. Anim. Welf. Sci. 2014. Vol. 17 (2). P. 148–56.
- Automated feeders: new technology for food supplementation experiments with mammals / J. Isaac [et al.] // Wildl. Res. 2004. Vol. 31. P. 437–441.
- Behavior change techniques and their mechanisms of action: a synthesis of links described in published intervention literature / R. N. Carey [et al.] // Ann. Behav. Med. 2019. Vol. 53 (8). P. 693–707.
- Brando S., Norman M. Handling and training of wild animals: evidence and ethics-based approaches and best practices in the modern zoo // Animals (Basel). 2023. Vol. 13 (14). P. 2247.
- Effects of temporal and spatiotemporal cues on detection of dynamic road hazards / B. Wolfe [et al.] // Cognitive Systems Res. 2021. Vol. 6. P. 80–88.
- Hagihira S. Changes in the electroencephalogram during anaesthesia and their physiological basis // Br. J. Anaesth. 2015. Vol. 115(1). P. i27–i31.
- How does cognitive function measured by the reaction time and critical flicker fusion frequency correlate with the academic performance of students? / K. A. Prabu [et al.] // BMC Medic. Educ. 2020. Vol. 20 (1). P. 507–517.
- Jinook O., Riccardo Hofer W., Tecumseh F. An open source automatic feeder for animal experiments // HardwareX. 2017. Vol. 1. P. 13–21.
- Khanukhova L. M., Gulyaev S. A., Khanukhov D. M. Reaction time indicators for assessing cognitive functions // Neurosci. Behav. Physiol. 2025. Vol. 55. P. 885–893.
- Larger stimuli require longer processing time for perception / R. Kanai [et al.] // Perception. 2017. Vol. 46 (5). P. 605–623.
- Otaki M., Shibata K. The effect of different visual stimuli on reaction times: a performance comparison of young and middle-aged people // J. Phys. Ther. Sci. 2019. Vol. 31, Iss. 3. P. 250–254.
- Outcomes of 4819 cases of marine animals presented to a wildlife rehabilitation center in New Jersey, USA (1976–2016) / S. H. Gallini [et al.] // Int. J. Sci. Rep. 2021. Vol. 11. P. 2182.
- Pinniped electroencephalography: Methodology and findings in California sea lions (*Zalophus californianus*) / D. C. Williams [et al.] // Front. Vet. Sci. 2023. Vol. 10. P. 1040125.
- Railton R. C. R., Foster T. M., Temple W. A comparison of two methods for assessing critical flicker fusion frequency in hens // Behav. Processes. 2009. Vol. 80 (2). P. 196–200.
- Ramirez K. Marine mammal training: the history of training animals for medical behaviors and keys to their success // Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract. 2012. Vol. 15 (3). P. 413–423.
- Wetherill G. B., Levitt H. Sequential estimation of points on a psychometric function // Br. J. Math. Stat. Psychol. 1965. Vol. 18, iss. 1. P. 1–10.
- Xinming C. A study of using reward and punishment in the education of school-aged children — based on behaviorism theory operant conditioning // J. Educ. Humanit. Soc. Sci. 2023. Vol. 10. P. 86–90.
- Zeile A. J., Cao D., Pokorny J. Threshold units: a correct metric for reaction time? // Vision Res. 2007. Vol. 47 (5). P. 608–611.

References

- Andrews N. L., Ha J. C. The effects of automated scatter feeders on captive grizzly bear activity budgets. *J. Appl. Anim. Welf. Sci.*, 2014, Vol. 17 (2), pp. 148–56.
- Brando S., Norman M. Handling and training of wild animals: evidence and ethics-based approaches and best practices in the modern zoo. *Animals (Basel)*, 2023, Vol. 13 (14), pp. 2247.
- Carey R. N., Connell L. E., Johnston M., Rothman A. J., de Bruin M., Kelly M. P., Michie S. Behavior change techniques and their mechanisms of action: a synthesis of links described in published intervention literature. *Ann. Behav. Med.*, 2019, Vol. 53 (8), pp. 693–707.
- Gallini S. H., Di Girolamo N., Hann E., Paluch H., DiGeronimo P. M. Outcomes of 4819 cases of marine animals presented to a wildlife rehabilitation center in New Jersey, USA (1976–2016). *Int. J. Sci. Rep.*, 2021, Vol. 11, p. 2182.
- Hagihira S. Changes in the electroencephalogram during anaesthesia and their physiological basis. *Br. J. Anaesth.*, 2015, Vol. 115 (1), pp. i27–i31.
- Isaac J., Johnson C., Grabau P., Krockenberger A. Automated feeders: new technology for food supplementation experiments with mammals. *Wildl. Res.*, 2004, Vol. 31, pp. 437–441.
- Jain A., Bansal R., Kumar A., Singh K. D. A comparative study of visual and auditory reaction times on the basis of gender and physical activity levels of medical first year students. *Int. J. Appl. Basic Med. Res.*, 2015, Vol. 5 (2), pp. 124–131.
- Jinook O., Riccardo Hofer W., Tecumseh F. An open source automatic feeder for animal experiments. *HardwareX*, 2017, Vol. 1, pp. 13–21.
- Kanai R., Dalmaijer E. S., Sherman M. T., Kawakita G., Paffen C. L. E. Larger stimuli require longer processing time for perception. *Perception*, 2017, Vol. 46 (5), pp. 605–623.
- Khanukhova L. M., Gulyaev S. A., Khanukhov D. M. Reaction time indicators for assessing cognitive functions. *Neurosci. Behav. Physiol.*, 2025, Vol. 55, pp. 885–893.
- Otaki M., Shibata K. The effect of different visual stimuli on reaction times: a performance comparison of young and middle-aged people. *J. Phys. Ther. Sci.*, 2019, Vol. 31, Iss. 3, pp. 250–254.
- Pakhomov M. V., Zaytsev A. A. Issledovanie dlinnovolnovoy granicy spektral'noy chuvstvitel'nosti u serogo tyuleny *Halichoerus grypus* (Fabricius, 1791) [Investigation of the long-wavelength threshold of spectral sensitivity in the gray seal *Halichoerus grypus* (Fabricius, 1791)]. *Morskoy biologicheskiy zhurnal* [Mar. Biol. J.], 2022, Vol. 7, No. 4, pp. 46–54. (In Russ.).
- Pakhomov M. V., Zaytsev A. A. Issledovanie kriticheskoy chastoty sliyaniya mel'kaniy u serykh tyuleny (*Halichoerus grypus* Fabricius, 1791) v usloviyakh nevoli [Investigation of the critical frequency of flicker fusion in gray seals (*Halichoerus grypus* Fabricius, 1791) in captivity]. *Vestnik Kamchatskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bull. Kamchatka State Technical University], 2025a, No. 73, pp. 75–86. (In Russ.).
- Pakhomov M. V., Zaytsev A. A. Issledovanie predelov chastotnogo diapazona slukha serykh tyuleny *Halichoerus grypus* v usloviyakh otkrytogo vol'ernogo kompleksa [Investigation of the limits of the frequency range of hearing of gray seals *Halichoerus grypus* in an open-air aviary complex]. *Nauka Yuga Rossii* [Science in the South Russia], 2025b, Vol. 21, No. 1, pp. 85–93. (In Russ.).
- Pakhomov M. V., Zaytsev A. A., Litvinov Yu. V., Troshichev A. R. Primenenie metodov tonal'noy audiometrii dlya otsenki slukha serykh tyuleny v vozduшной i vodnoy srede [Application of tonal audiometry methods to assess the hearing of grey seals in air and water environments]. *Vestnik Murmanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Messendger Murmansk State Technical University], 2023, Vol. 26, No. 2, pp. 121–130. (In Russ.).
- Pakhomov M. V., Zaytsev A. A., Yakovlev A. P., Troshichev A. R., Litvinov Yu. V. Rezul'taty letney tonal'noy audiometrii serykh tyuleny [Results of summer tonal audiometry of gray seals]. *Trudy` Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN. Seriya Estestvennye i gumanitarnye nauki* [Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Series Natural Sciences and Humanities], 2025, Vol. 4, No. 2, pp. 124–131. (In Russ.).
- Prabu K. A., Omprakash A., Kuppusamy M., Ramaswamy P. How does cognitive function measured by the reaction time and critical flicker fusion frequency correlate with the academic performance of students? *BMC Medic. Educ.*, 2020, Vol. 20 (1), pp. 507–517.
- Railton R. C. R., Foster T. M., Temple W. A comparison of two methods for assessing critical flicker fusion frequency in hens. *Behav. Processes*, 2009, Vol. 80 (2), pp. 196–200.
- Ramirez K. Marine mammal training: the history of training animals for medical behaviors and keys to their success. *Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract.*, 2012, Vol. 15 (3), pp. 413–423.
- Simeone C. A., Rousselet E., Atkin C., De Trez M., Delemotte M., Johnson S. P. A systematic review of global marine mammal rehabilitation and refloating, 2000–2023. *Sustainability*, 2024, Vol. 16 (11), pp. 4589.

Wetherill G. B., Levitt H. Sequential estimation of points on a psychometric function. *Br. J. Math. Stat. Psychol.*, 1965, Vol. 18, Iss. 1, pp. 1–10.

Williams D. C., Haulena M., Dennison S., Waugh L., Goldstein T., Nutter F., Bonn B. V., Hoard V., Laxer K. D., Buckmaster P. S., Gulland F. M. D., Tharp B. Pinniped electroencephalography: Methodology and findings in California sea lions (*Zalophus californianus*). *Front. Vet. Sci.*, 2023, Vol. 10, pp. 1040125.

Wolfe B., Kosovicheva A., Stent S., Rosenholtz R. Effects of temporal and spatiotemporal cues on detection of dynamic road hazards. *Cognitive Systems Res.*, 2021, Vol. 6, pp. 80–88.

Xinming C. A study of using reward and punishment in the education of school-aged children — based on behaviorism theory operant conditioning. *J. Educ. Humanit. Soc. Sci.*, 2023, Vol. 10, pp. 86–90.

Zeile A. J., Cao D., Pokorny J. Threshold units: a correct metric for reaction time? *Vision Res.*, 2007, Vol. 47 (5), pp. 608–611.

Информация об авторе

Пахомов М. В. — научный сотрудник.

Information about the author

Pakhomov M. V. — Research.

Статья поступила в редакцию 20.02.2026; одобрена после рецензирования 24.03.2026; принята к публикации 06.04.2026.
The article was submitted 20.02.2026; approved after reviewing 24.03.2026; accepted for publication 06.04.2026.

Научная статья
УДК 598.252.1
doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.005

ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ОБЫКНОВЕННОЙ ГАГИ *SOMATERIA MOLLISSIMA* (L., 1758) В ПЕРИОД ЗИМОВКИ В КОЛЬСКОМ ЗАЛИВЕ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

Юрий Владимирович Краснов¹, Галина Андреевна Шкляревич²,
Наталья Геннадиевна Николаева³, Юрий Игоревич Горяев⁴, Алексей Викторович Ежов⁵

^{1,4}Мурманский морской биологический институт РАН, Мурманск, Россия

²Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия

³Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

⁵Кандалакшский государственный природный заповедник, Кандалакша, Россия

¹kharlov51@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7238-0618>

²<https://orcid.org/0000-0003-2275-0737>

³<https://orcid.org/0000-0001-6110-1153>

⁴ygoryaev@yandex.com, <https://orcid.org/0000-0002-1681-889X>

⁵mr.haliaeetus51@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6110-1153>

Аннотация

На основе анализа копрологических проб было изучено зимнее питание обыкновенной гаги *Somateria mollissima* в Кольском заливе Баренцева моря. Установлено, что основными кормовыми объектами обыкновенной гаги являются двустворчатые моллюски (*Bivalvia*), главным образом мидии *Mytilus edulis* и ракообразные (*Arthropoda*, *Crustacea*). В ходе специальных исследований были оценены масштабы сезонной и межгодовой изменчивости пищевых спектров гаг на примере двух районов залива. Показано, что в вершине залива осенью для кормов обыкновенных гаг характерно разнообразие составляющих, включая рыб и детрит, а также антропогенные включения. Весной в северном колене залива состав кормовых объектов в значительной степени сходен с таковым зимой, за исключением появления в пищевом спектре гаг камчатского краба.

Ключевые слова:

обыкновенная гага, зимний состав корма, сезонные различия, мидия, Баренцево море, Кольский залив

Благодарности

Исследование выполнено в рамках темы «Экология, физиология и паразитология птиц Арктического бассейна в условиях климатических и антропогенных трансформаций среды обитания» (№ госрегистрации 124013000721-1). Искренняя признательность сотруднику лаборатории зообентоса ММБИ РАН О. Л. Зиминой за помощь при обработке полученных данных.

Для цитирования:

Трофические связи обыкновенной гаги *Somateria mollissima* (L., 1758) в период зимовки в Кольском заливе Баренцева моря / Ю. В. Краснов [и др.] // Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Естественные и гуманитарные науки. 2026. Т. 5, № 2. С. 52–67. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.005

Original article

TROPICAL RELATIONSHIPS OF THE COMMON EIDER *SOMATERIA MOLLISSIMA* (L., 1758) DURING THE WINTERING PERIOD IN THE KOLA BAY OF THE BARENTS SEA

Yury V. Krasnov¹, Galina A. Shklyarevich², Natalia G. Nikolaeva³, Yury I. Goryaev⁴, Alexey V. Ezhov⁵

^{1,4}Murmansk Marine Biological Institute of the RAS, Murmansk, Russia

²Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

³Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

⁵Kandalaksha State Nature Reserve, Kandalaksha, Russia

¹kharlov51@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7238-0618>

²<https://orcid.org/0000-0003-2275-0737>

³<https://orcid.org/0000-0001-6110-1153>

⁴ygoryaev@yandex.com, <https://orcid.org/0000-0002-1681-889X>

⁵mr.haliaeetus51@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6110-1153>

Abstract

The winter feeding habits of the common eider *Somateria mollissima* in the Kola Bay of the Barents Sea were studied using scatological samples. It has been demonstrated that in winter, both in the bay as a whole

and in specific areas, the main prey items for common eiders in this area are bivalves (*Bivalvia*), primarily the mussel *Mytilus edulis*, and crustaceans (Arthropoda, Crustacea). Special studies were conducted to assess the extent of seasonal and interannual variability in the eider's diet in two areas of the bay. It was shown that in the upper reaches of the bay, autumn food sources for common eiders are characterized by a variety of components, including fish and detritus, as well as anthropogenic inclusions. The spring food composition in the northern part of the bay is largely similar to the winter food source, with the exception of the addition of red king crab.

Keywords:

Common eider, winter food composition, seasonal differences, mussels, Barents Sea, Kola Bay

Acknowledgements

The study was carried out within the framework of the topic "Ecology, physiology and parasitology of birds of the Arctic basin in conditions of climatic and anthropogenic transformations of the habitat" (State registration no. 124013000721-1). Sincere gratitude to O. L. Zimina, an employee of the zoobenthos laboratory of the MMBI RAS, for assistance in processing the data obtained.

For citation:

Tropical relationships of the common eider *Somateria mollissima* (L., 1758) during the wintering period in the Kola Bay of the Barents Sea / Yu. V. Krasnov [et al.] // Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Series: Natural Sciences and Humanities. 2026. Vol. 5, No. 2. P. 52–67. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.005

Введение

На российском побережье Баренцева моря Кольский залив является единственным крупным фьордом, который обеспечивает существование большого количества морских птиц, несмотря на наличие мощного портово-промышленного комплекса и населенных пунктов с сопутствующим уровнем антропогенного беспокойства. Для обыкновенной гаги *Somateria mollissima* значение акватории залива особенно велико в зимний период. Максимальное количество зимующих здесь гаг может достигать 10 тыс. особей и более [Краснов, Горяев, 2013]. Несомненно, птиц привлекает сюда не только возможность

укрыться от штормовой погоды, но и наличие доступных пищевых ресурсов в объемах, необходимых для успешной зимовки. До настоящего времени какие-либо конкретные сведения о трофических связях и составе кормов обыкновенной гаги в данном районе отсутствовали.

Цель настоящего исследования — определить состав кормов обыкновенных гаг в зимний период в различных районах Кольского залива Баренцева моря, их межгодовые и сезонные изменения.

Материал и методы

Большинство исследований трофических связей обыкновенной гаги традиционно основано на результатах анализов содержимого желудков и пищеводов вскрытых особей [Белопольский, 1957; Питание..., 1979; Bustnes, Erikstad, 1988; The diet..., 2007]. Тем не менее, в настоящее время этот метод в большинстве случаев неприемлем из-за ограничений и прямых запретов на добычу птиц. В нашей работе мы изучали состав кормов обыкновенной гаги методом копрологического анализа, что позволяет достаточно полно рассмотреть различные аспекты питания и трофические связи вида в районе акваторий с высоким уровнем хозяйственной деятельности.

В Кольском заливе, протяженном и разнообразном по океанографическим условиям, сборы копрологических проб (рис. 1) осуществляли в 1999–2007 гг. в местах отдыха обыкновенной гаги. Исходя из разнообразия этих условий [Кольский..., 1997] и характера размещения обыкновенных гаг на его акватории [Краснов, Горяев, 2013], копрологические пробы были получены во всех коленах залива (см. рис. 1):



Рис. 1. Районы сбора проб в Кольском заливе Баренцева моря: 1, 2 — вершина Кольского залива, 3 — Ретинская губа, 4 — губа Пала, 5 — о. Торос

Fig. 1. Sampling areas in the Kola Bay of the Barents Sea: 1, 2 — the upper reaches of the Kola Bay, 3 — Retinskaya Bay, 4 — Pala Bay, 5 — Toros Island

южном — вершина залива (зима 1999 г. — 34 пробы, октябрь 2006 г. — 45 проб); среднем — у пос. Ретинское (зима 1999 г. — 8 проб); северном — губа Пала (зима 1999 г. — 41 проба, зима 2000 г. — 24 пробы, весна (март) 2007 г. — 31 проба) и о. Торос (зима 1999 г. — 16 проб). Таким образом, в разных районах Кольского залива нами было собрано и проанализировано содержимое 134 зимних, 45 осенних и 31 весенней пробы.

Пробы просматривали под биноклем МБС-2 при ув. 8×1 и 8×2. Состав содержимого пробы представляли в виде абсолютной и относительной встречаемости кормов. В первом случае за 100 % принимали число обнаруженных проб с остатками пищи, во втором — общее число встреч с различными видами корма, обнаруженными при их анализе [Белопольский, 1957, 1971]. Водоросли, отмеченные при анализе, нами в дальнейшем не учитывались, так как их появление в пище считаем случайным.

Таким образом, показатель абсолютной встречаемости позволяет оценить, насколько широко обыкновенная гага использует конкретный вид корма в районе исследования, а показатель относительной встречаемости — роль (значение) данного корма в питании.

Результаты

Анализ копрологических проб, собранных в пределах Кольского залива, представлен в табл. 1–7. Зимний состав кормов обыкновенной гаги, полученный на основе обобщенных данных из проб, собранных в разных районах залива, показан в табл. 1–5, рис. 2.

Таблица 1

Состав кормов обыкновенной гаги в вершине Кольского залива в зимний период 1999 г.
Food composition of the common eider in the upper reaches of Kola Bay during the winter of 1999

Объект питания	Количество встреч	Абсолютная встречаемость, % (n = 34)	Относительная встречаемость, % (n = 70)
Annelida			
Polychaeta			
Polychaeta*	1	2,9	1,4
Mollusca			
Polyplacophora			
<i>Tonicella</i> sp.	1	2,9	1,4
Gastropoda			
<i>Littorina obtusata</i>	1	2,9	1,4
<i>Littorina saxatilis</i>	2	5,9	2,9
<i>Littorina</i> sp.	1	2,9	1,4
Gastropoda*	3	8,8	4,3
Bivalvia			
<i>Modiolus modiolus</i>	1	2,9	1,4
<i>Mytilus edulis</i>	26	76,5	37,2
Bivalvia*	1	2,9	1,4
Arthropoda			
Crustacea			
Malacostraca			
<i>Balanus</i> sp.	1	2,9	1,4
Crustacea*	21	61,8	30,0
Echinodermata			
Asteroidea			
Asteroidea*	2	5,9	2,9
Algae			
Algae*	9	26,5	12,9

*Здесь и в табл. 2–7 видовая идентификация не выполнена.

Из рис. 2 следует, что гаги питались объектами, относящимися к шести крупным систематическим группам. Наибольшее значение в питании гаг в Кольском заливе зимой, как и в других районах ареала распространения, имели моллюски (Mollusca) (относительная встречаемость — 65,3 %) и ракообразные (Arthropoda, Crustacea, относительная встречаемость — 26,0 %). Важной составляющей кормов обыкновенной гаги зимой служили двусторчатые моллюски (48,0 %), среди которых превалировала мидия (33,2 %). Из ракообразных в кормах гаг чаще всего встречались представители родов *Balanus* и *Semibalanus*. Значение других систематических групп кормовых объектов в питании гаги было не слишком высоким.

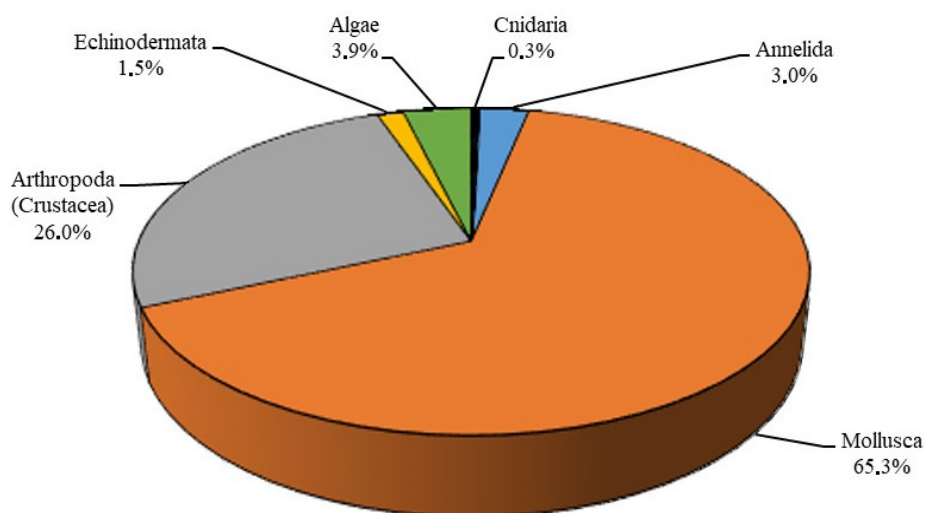


Рис. 2. Состав объектов питания обыкновенной гаги в зимние периоды 1999–2001 гг. в Кольском заливе Баренцева моря

Fig. 2. Composition of common eider prey during the winter periods of 1999–2001 in the Kola Bay of the Barents Sea

Таблица 2

Состав кормов обыкновенной гаги в зимний период 1999 г. у пос. Ретинское, Кольский залив
 Food composition of the common eider in the winter of 1999, near Retinskoye, Kola Bay

Объект питания	Количество встреч	Абсолютная встречаемость, % (n = 8)	Относительная встречаемость, % (n = 20)
Annelida			
Polychaeta			
<i>Nereis pelagica</i>	1	12,5	5,0
Mollusca			
Gastropoda			
<i>Littorina</i> sp.	4	50,0	20,0
<i>Testudinalia tessellata</i>	1	12,5	5,0
Bivalvia			
<i>Mytilus edulis</i>	8	100,0	40,0
Bivalvia*	1	12,5	5,0
Arthropoda			
Crustacea			
Malacostraca			
<i>Balanus</i> sp.	4	50,0	20,0
Amphipoda*	1	12,5	5,0

Таблица 3

Состав кормов обыкновенной гаги (абсолютная встречаемость)
в губе Пала Кольского залива в зимний период 1999–2001 гг.
Composition of winter food of the common eider (absolute occurrence) in Pala Bay
of the Kola Bay in 1999–2001

Объект питания	1999 г. (n = 41)		2000 г. (n = 11)		2001 г. (n = 24)	
	Количество встреч	Встречаемость, %	Количество встреч	Встречаемость, %	Количество встреч	Встречаемость, %
Cnidaria						
Hydrozoa						
Hydropolipae*	–	–	1	9,1	–	–
Annelida						
Polychaeta	–	–	–	–	1	4,2
<i>Pectinaria</i> sp.	2	6,7	4	36,4	–	–
Polychaeta*	1	3,3	–	–	–	–
Mollusca						
Polyplacophora						
<i>Tonicella</i> sp.	–	–	2	18,2	–	–
Gastropoda						
<i>Buccinum</i> sp.	3	10,0	–	–	–	–
<i>Littorina littorea</i>	8	26,7	–	–	–	–
<i>Littorina obtusata</i>	3	10,0	–	–	–	–
<i>Littorina saxatilis</i>	4	13,3	–	–	–	–
<i>Nucella lapillus</i>	–	–	1	9,1	–	–
<i>Oenopota</i> sp.	1	3,3	–	–	–	–
<i>Onoba aculeus</i>	1	3,3	–	–	–	–
Gastropoda*	10	33,3	3	27,3	3	12,5
Bivalvia						
<i>Arctica islandica</i>	1	3,3	–	–	–	–
<i>Chlamys islandicus</i>	1	3,3	4	36,4	–	–
<i>Elliptica elliptica</i>	1	3,3	–	–	–	–
<i>Hiattella arctica</i>	3	10,0	1	9,1	–	–
<i>Modiolus modiolus</i>	10	33,3	1	9,1	3	12,5
<i>Musculus</i> sp.	–	–	1	9,1	–	–
<i>Mytilus edulis</i>	30	100,0	9	81,8	23	95,8
Bivalvia*	15	50,0	3	27,3	1	4,2
Arthropoda						
Crustacea						
Malacostraca						
<i>Balanus crenatus</i>	4	13,3	–	–	–	–
<i>Balanus</i> sp.	21	70,0	7	63,6	5	20,8
<i>Semibalanus balanoides</i>	1	3,3	–	–	1	4,2
Decapoda*	1	3,3	–	–	–	–
Crustacea*	–	–	–	–	4	16,7
Echinodermata						
Echinoidea						
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	1	3,3	2	18,2	–	–
Algae						
Rhodophyta						
<i>Lithothamnion</i> sp.	1	3,3	–	–	–	–

Окончание таблицы 3

Объект питания	1999 г. (n = 41)		2000 г. (n = 11)		2001 г. (n = 24)	
	Количество встреч	Встречаемость, %	Количество встреч	Встречаемость, %	Количество встреч	Встречаемость, %
Ochrophyta						
Phaeophyceae						
<i>Laminaria</i> sp.	1	3,3	–	–	–	–
Ochrophyta*	1	3,3	–	–	–	–
Chlorophyta						
<i>Chlorophyta nitella</i>	1	3,3	–	–	–	–

Таблица 4

Состав кормов обыкновенной гаги (относительная встречаемость)
 в губе Пала Кольского залива в зимний период 1999–2001 гг.
 Composition of winter food of the common eider (relative occurrence) in Pala Bay
 of the Kola Bay in 1999–2001

Объект питания	1999 г. (n = 126)		2000 г. (n = 39)		2001 г. (n = 41)	
	Количество встреч	Встречаемость, %	Количество встреч	Встречаемость, %	Количество встреч	Встречаемость, %
Cnidaria						
Hydrozoa						
Hydropolipae*	–	–	1	2,6	–	–
Annelida						
Polychaeta						
<i>Nereis pelagica</i>	–	–	–	–	1	2,4
<i>Pectinaria</i> sp.	2	1,6	4	10,3	–	–
Polychaeta*	1	0,8	–	–	–	–
Mollusca						
Polyplacophora						
<i>Tonicella</i> sp.	–	–	2	5,1	–	–
Gastropoda						
<i>Buccinum</i> sp.	3	2,4	–	–	–	–
<i>Littorina littorea</i>	8	6,3	–	–	–	–
<i>Littorina obtusata</i>	3	2,4	–	–	–	–
<i>Littorina saxatilis</i>	4	3,2	–	–	–	–
<i>Nucella lapillus</i>	–	–	1	2,6	–	–
<i>Oenopota</i> sp.	1	0,8	–	–	–	–
<i>Onoba aculeus</i>	1	0,8	–	–	–	–
Gastropoda*	10	7,9	3	7,7	3	7,3
Bivalvia						
<i>Arctica islandica</i>	1	0,8	–	–	–	–
<i>Chlamys islandicus</i>	1	0,8	4	10,3	–	–
<i>Elliptica elliptica</i>	1	0,8	–	–	–	–
<i>Hiattella arctica</i>	3	2,4	1	2,6	–	–
<i>Modiolus modiolus</i>	10	7,9	1	2,6	3	7,3
<i>Musculus</i> sp.	–	–	1	2,6	–	–
<i>Mytilus edulis</i>	30	23,8	9	23,0	23	56,1
Bivalvia*	15	11,9	3	7,7	1	2,4
Arthropoda						
Crustacea						
Malacostraca						
<i>Balanus crenatus</i>	4	3,2	–	–	–	–

Окончание таблицы 4

Объект питания	1999 г. (n = 126)		2000 г. (n = 39)		2001 г. (n = 41)	
	Количество встреч	Встречаемость, %	Количество встреч	Встречаемость, %	Количество встреч	Встречаемость, %
<i>Balanus</i> sp.	21	16,6	7	17,8	5	12,2
<i>Semibalanus balanoides</i>	1	0,8	–	–	1	2,4
Decapoda*	1	0,8	–	–	–	–
Crustacea*	–	–	–	–	4	9,8
Echinodermata						
Echinoidea						
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	1	0,8	2	5,1	–	–
Algae						
Rhodophyta						
<i>Lithothamnion</i> sp.	1	0,8	–	–	–	–
Ochrophyta						
Phaeophyceae						
<i>Laminaria</i> sp.	1	0,8	–	–	–	–
Ochrophyta*	1	0,8	–	–	–	–
Chlorophyta						
<i>Chlorophyta nitella</i>	1	0,8	–	–	–	–

Таблица 5

Состав кормов обыкновенной гаги на о. Торос в Кольском заливе в зимний период 1999 г.
Composition of winter food for common eiders in Toros Island in Kola Bay in 1999

Объект питания	Количество встреч	Абсолютная встречаемость (n = 16)	Относительная встречаемость (n = 35)
Mollusca			
Gastropoda			
<i>Littorina littorea</i>	2	12,5	5,7
<i>Littorina saxatilis</i>	2	12,5	5,7
Gastropoda*	1	6,2	2,9
Bivalvia			
<i>Mytilus edulis</i>	14	87,5	40,0
Bivalvia*	1	6,2	2,9
Arthropoda			
Crustacea			
Malacostraca			
<i>Balanus</i> sp.	5	31,2	14,3
<i>Semibalanus balanoides</i>	9	56,2	25,7
Crustacea*	1	6,2	2,9

Таблица 6

Состав кормов обыкновенной гаги в вершине Кольского залива в октябре 2006 г.
Food composition of common eider in the Upper Kola Bay in October 2006

Объект питания	Количество встреч	Абсолютная встречаемость (n = 45)	Относительная встречаемость (n = 174)
Cnidaria			
Hydrozoa			
Hydrozoa*	1	2,2	0,6
Annelida			
Polychaeta			
<i>Nereis pelagica</i>	2	4,4	1,1

Окончание таблицы 6

Объект питания	Количество встреч	Абсолютная встречаемость ($n = 45$)	Относительная встречаемость ($n = 174$)
Polynoidae*	1	2,2	0,6
Polychaeta*	1	2,2	0,6
Mollusca			
Gastropoda			
<i>Buccinum</i> sp.	2	4,4	1,1
<i>Littorina obtusata</i>	2	4,4	1,1
<i>Littorina saxatilis</i>	3	6,7	1,7
<i>Littorina</i> sp.	12	26,7	6,9
<i>Nucella</i> sp.	1	2,2	0,6
Gastropoda*	10	22,2	5,7
Bivalvia			
<i>Macoma</i> sp.	1	2,2	0,6
<i>Musculus</i> sp.	2	4,4	1,1
<i>Mytilus edulis</i>	30	66,7	17,3
Bivalvia*	3	6,7	1,7
Arthropoda			
Crustacea			
Malacostraca			
<i>Balanus balanus</i> или <i>B. crenatus</i>	2	4,4	1,1
Amphipoda*	1	2,2	0,6
Insecta			
Formicidae*	1	2,2	0,6
Echinodermata			
Echinoidea			
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	2	4,4	1,1
Pisces			
<i>Gasterosteus aculeatus</i> (кости)	18	40,0	10,4
Икра рыб	2	4,4	1,1
Spermatophyta			
Spermatophyta (семена)	35	77,8	20,2
Детрит			
Детрит	39	86,7	22,5
Антропогенные включения			
Фольга алюминиевая	1	2,2	0,6
Опилки древесные	2	4,4	1,1

Таблица 7

Состав кормов обыкновенной гаги в губе Пала Кольского залива в марте 2007 г.
 Food composition of common eider in Pala Bay, Kola Bay, March 2007

Объект питания	Количество встреч	Абсолютная встречаемость ($n = 31$)	Относительная встречаемость ($n = 100$)
Annelida			
Polychaeta			
<i>Cistenides hyperborea</i>	1	3,2	1,0
Polynoidae*	1	3,2	1,0
Mollusca			
Gastropoda			
<i>Buccinum</i> sp.	1	3,2	1,0
<i>Epheria vineta</i>	1	3,2	1,0
<i>Lacuna vineta</i>	1	3,2	1,0
<i>Littorina</i> sp.	15	48,4	15,0

Окончание таблицы 7

Объект питания	Количество встреч	Абсолютная встречаемость ($n = 31$)	Относительная встречаемость ($n = 100$)
<i>Onoba semicostata</i>	1	3,2	1,0
Gastropoda*	3	9,7	3,0
Bivalvia			
<i>Macoma</i> sp.	2	6,4	2,0
<i>Modiolus modiolus</i>	1	3,2	1,0
<i>Mya</i> sp.	1	3,2	1,0
<i>Mytilus edulis</i>	30	96,8	30,0
Bivalvia*	1	3,2	1,0
Arthropoda			
Crustacea			
Malacostraca			
<i>Balanus crenatus</i>	2	6,4	2,0
<i>Semibalanus balanoides</i>	27	87,1	27,0
<i>Paralithodes camtschaticus</i>	1	3,2	1,0
Isopoda*	1	3,2	1,0
Echinodermata			
Echinoidea			
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	2	6,4	2,0
Asteroidea			
<i>Asterias rubens</i>	1	3,2	1,0
Ophiuroidea			
Ophiuroidea*	1	3,2	1,0
Algae			
Ochrophyta			
Phaeophyceae			
<i>Fucus</i> sp.	6	19,4	6,0

Рассмотрим особенности питания обыкновенной гаги в зимний период в разных районах Кольского залива на примере 1999 г. (табл. 1–5, рис. 3). При общем сходстве зимних спектров питания гаг в целом в заливе, где основу пищи составляли моллюски и ракообразные, встречаемость отдельных видов корма может заметно варьировать. Наиболее разнообразным зимнее питание гаг оказалось в вершине залива (южное колено) и губе Пала (северное колено). В обоих районах в кормах гаг были обнаружены объекты, относящиеся к 5 крупным систематическим группам, при этом у пос. Ретинское (среднее колено) — 3, на о. Торос (северное колено) — 2.

Относительная встречаемость моллюсков в питании обыкновенных гаг в разных районах Кольского залива зимой варьировала от 51,4 (вершина залива) до 72,2 % (губа Пала). Среди моллюсков несомненное предпочтение гаги отдают двустворчатым, относительная встречаемость которых изменялась от 40,0 (вершина залива) до 48,4 % (губа Пала). Очевидно, что основным кормовым объектом гаг в зимних условиях Кольского залива является мидия *Mytilus edulis* (рис. 4), относительная встречаемость которой в этот период колеблется от 23,8 (губа Пала) до 40,0 % (пос. Ретинское, о. Торос).

Брюхоногие моллюски (Gastropoda) в питании гаг в Кольском заливе зимой 1999 г. имели меньшее значение. Показатели их относительной встречаемости варьировали от 10,0 (вершина залива) до 23,8 % в губе Пала и 25,0 % у пос. Ретинское. В основном, за небольшим исключением, они были представлены литоринами (*Littorina saxatilis*, *L. obtusata*, *L. littorea*).

Вторая по значимости группа зимних кормов — ракообразные (Arthropoda, Crustacea), преимущественно представители баянусов (*Balanus balanus*, *B. crenatus*) и семибаянусов (*Semibalanus balanoides*). Их относительная встречаемость в зимних кормах обыкновенной гаги в Кольском заливе возрастала в северном направлении — от 1,4 % в вершине залива до 40,0 % на о. Торос. Амфиподы

и декаподы были встречены по одному разу. Следует отметить, что остатки неидентифицированных ракообразных были обнаружены более чем в 61 % проб в вершине залива при относительной встречаемости 30 % (см. табл. 1).

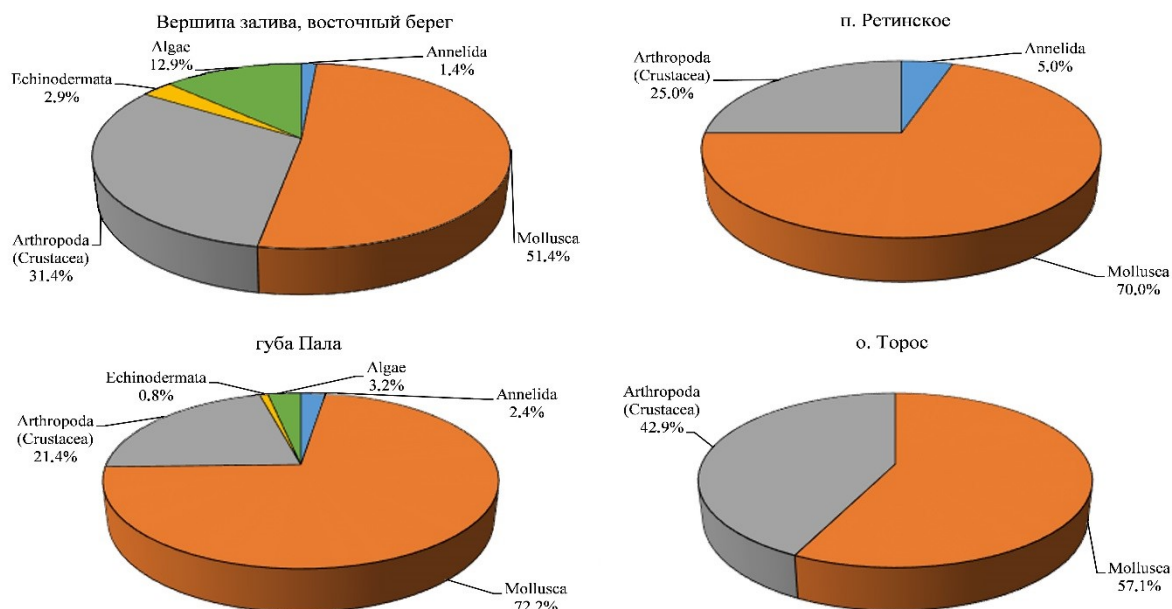


Рис. 3. Спектры питания обыкновенной гаги зимой 1999 г. в разных районах Кольского залива
Fig. 3. Common eider feeding patterns in winter 1999 in different areas of the Kola Bay

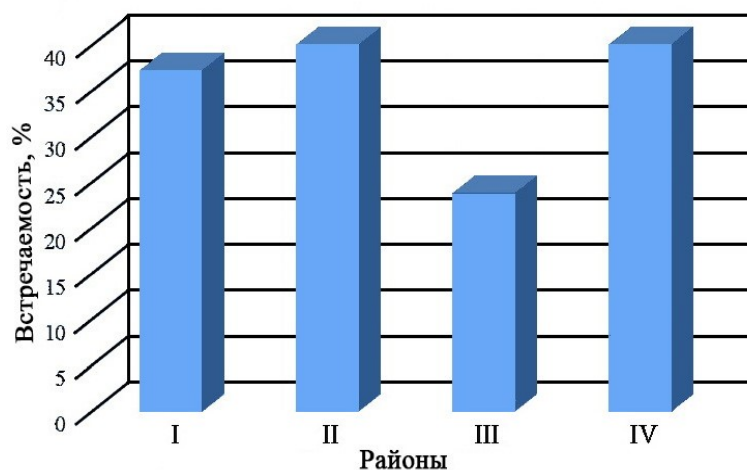


Рис. 4. Относительная встречаемость мидии *Mytilus edulis* в питании обыкновенной гаги в Кольском заливе в зимний период 1999 г., %: I — вершина залива, восточное побережье; II — пос. Ретинское; III — губа Пала; IV — о. Торос

Fig. 4. Relative occurrence of the mussel *Mytilus edulis* in the diet of common eiders in Kola Bay during the winter of 1999, %: I — Bay head, eastern coast; II — Retinskoye settlement; III — Pala Bay; IV — Toros Island

Другие систематические группы кормовых объектов встречались в пробах периодически, и их значение в питании гаги не было высоким. Так, представители Annelida (*Nereis pelagica*, *Pectinaria* sp. и др.) зимой 1999 г. были обнаружены в трех из четырех районов залива, их относительная встречаемость

не превысила 5,0 %. Представители иглокожих (Echinodermata) в питании гаг зимой 1999 г. были найдены только в губе Пала — *Strongilocentrotus droebachiensis* (при относительной встречаемости 0,8 %) и вершине залива — Asteroidea (не определено, 2,9 %).

Межгодовую изменчивость зимнего питания обыкновенной гаги мы рассматривали на основании проб, собранных в 1999, 2000 и 2001 гг. (см. табл. 3 и 4) на одном из участков губы Пала (северное колено Кольского залива). Оказалось, что состав кормов обыкновенной гаги на одном и том же участке залива зимой может заметно различаться в разные годы (рис. 5). Его основу во всех случаях составляли моллюски, но двустворчатые моллюски встречались значительно чаще брюхоногих. В первый год наблюдений относительная встречаемость брюхоногих моллюсков составила 23,8 % за счет широкого представительства разных видов литорин (*Littorina saxatilis*, *L. obtusata*, *L. littorea*), во второй снизилась до 10,3 % (при полном отсутствии этих видов). Но особенно резко диспропорция в потреблении двух групп моллюсков была выражена зимой 2001 г., когда относительная встречаемость брюхоногих моллюсков составила 7,3 %, двустворчатых — 65,9 %. В зимние периоды 1999 и 2000 гг. относительная встречаемость мидий была практически стабильной — 23,8 и 23,0 % соответственно, но зимой 2001 г. она резко возросла до 56 %.

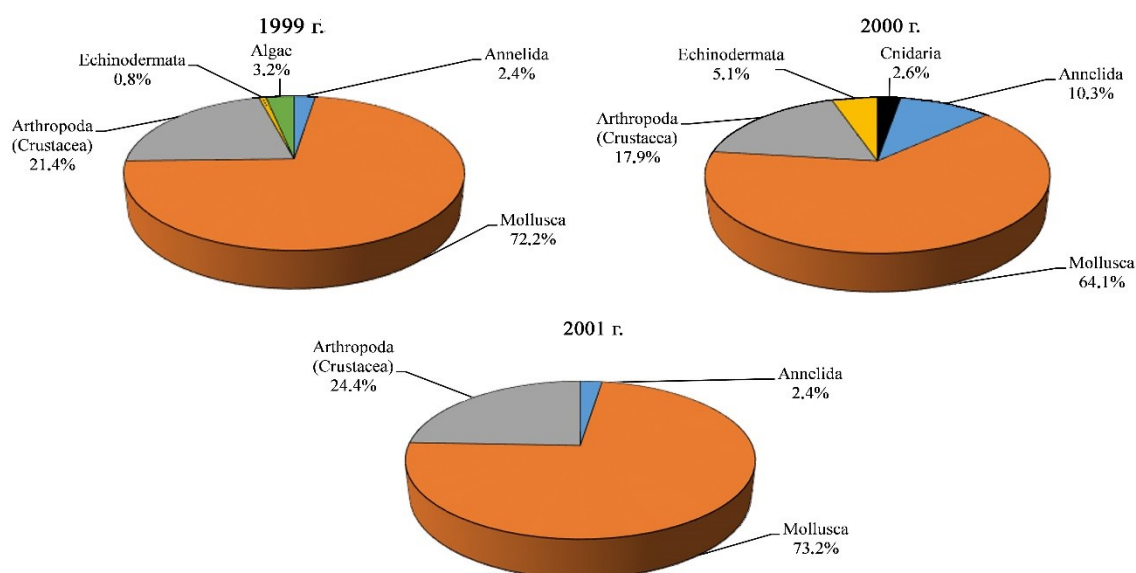


Рис. 5. Состав кормов обыкновенной гаги в губе Пала в зимние периоды 1999–2001 гг.
Fig. 5. Food composition of common eider in Pala Bay during the winter periods of 1999–2001

В период наблюдений в 1999, 2000 и 2001 гг. были также зарегистрированы некоторые различия в потреблении полихет (относительная встречаемость 2,4, 10,3 и 2,4 % соответственно) и ракообразных (21,4, 17,8 и 24,4 % соответственно).

Резкий рост численности обыкновенных гаг в Кольском заливе за счет особей, мигрирующих сюда на зимовку с востока, начинается в октябре. В этот период они распределяются на всей акватории залива, при этом часть птиц оказывается в его вершине. Как указано выше, в октябре 2006 г. отдельная серия из 45 копрологических проб получена нами в вершине Кольского залива (см. табл. 6). Состав корма обыкновенной гаги на этом участке залива, при всей своей традиционности, в значительной степени отличался от такового, характерного для зимнего периода. Как и в прочих районах ареала, гаги и здесь чаще всего добывали моллюсков (относительная встречаемость 37,9 %), из двустворчатых — мидий (обнаружены в 66,7 % проб при относительной встречаемости — 17,3 %). Из брюхоногих моллюсков наиболее часто встречали представителей рода *Littorina* (обнаружены в 37,8 % проб). Однако в данном районе в октябре 2006 г. необычно активно гаги питались рыбой (трехиглой колюшкой *Gasterosteus aculeatus*) и икрой рыб. Остатки данных кормов были отмечены в 44,4 % проб,

при этом относительная встречаемость колюшки — 10,4 %. Удивительна и очень высокая встречаемость семян растений (Spermatophyta) (включая семечки арбуза) — 77,8 %, особенно необычно для обыкновенной гаги наличие в 86,7 % проб остатков детрита и единичных антропогенных включений в виде фольги (2,2 %) и древесных опилок (4,4 %). Подобный состав пищевого спектра явно свидетельствует о кормежке данной группы гаг в районе сброса сточных вод. Тем не менее, несмотря на высокое разнообразие состава проб и исходя из соотношения показателей относительной встречаемости (см. табл. 6), а также учитывая, что семена и детрит в копрологических пробах практически не переварены, мы считаем именно моллюсков и рыб, в частности мидию и трёхиглую колюшку, наиболее важными составляющими в питании гаг осенью на этом участке залива.

Как было показано нами выше, в зимний период спектр питания гаг в этом районе оказался значительно уже. Птицы добывали главным образом моллюсков и ракообразных, причем по сравнению с осенью абсолютная встречаемость в пробах брюхоногих моллюсков сократилась до 17,2 %, а двустворчатых выросла до 91,3 % за счет мидии (84,5 %). Другие виды корма зимой гаги использовали значительно реже.

В конце марта основная доля гаг, зимующих в Кольском заливе, начинает движение к местам гнездования за его пределы. Питание гаг в этот период (март 2007 г.) исследовали в губе Пала, где в 1999–2001 гг. изучали их трофические связи в условиях зимовки. Состав корма в весенний период представлен в табл. 7. Было установлено, что в питании гаг в губе Пала присутствуют объекты пяти крупных систематических групп. Судя по показателям относительной встречаемости, основу питания в этот период составляли моллюски (57 %) и ракообразные (31 %). Отмечены единичные встречи полихет, морских ежей, морских звезд *Asterias rubens* и представителей *Orphiuroidea*. В целом состав объектов питания весной соответствует таковому зимой 1999–2001 гг., но впервые в составе кормовых объектов обыкновенной гаги обнаружен камчатский краб *Paralithodes camtschaticus*.

Обсуждение

Зимний состав корма обыкновенных гаг в Кольском заливе состоит в основном из моллюсков (65,3 %) и ракообразных (26,0 %), остальные группы кормов имеют сравнительно небольшое значение (см. рис. 2). В литературе какие-либо сведения о питании гаг в Кольском заливе отсутствуют, а состав объектов питания зимой по объективным причинам ранее не изучали ни на одном из участков побережья Мурмана, однако имеется информация о питании в летний период на островах Восточного Мурмана [Белопольский, 1957]. Сравнение показало большое сходство спектра питания гаг зимой в Кольском заливе и летом для гаг арх. Семь Островов (Восточный Мурман) в 1940-е гг., особенно по относительной встречаемости моллюсков и ракообразных — 67,7 и 25,9 % соответственно. Относительная встречаемость наиболее важного компонента питания обыкновенной гаги — мидии в обоих случаях была сходной: 1940-е гг. — 35,3 % [Белопольский, 1971] и 1999–2001 гг. — 33,2 % (наши данные).

Ранее нами были выявлены отчетливые различия в составах кормов обыкновенных гаг зимой и летом в Белом море [Состав кормов..., 2025]. Зимой, по сравнению с питанием летом, состав кормов был более ограниченным из-за жесткой приуроченности птиц к незамерзающим участкам акваторий с быстрыми приливо-отливными течениями. Вследствие этого набор доступных для птиц кормов в Белом море определялся наличием и характером распространения льдов. Однако во время наших наблюдений в Кольском заливе Баренцева моря в местах сбора проб лед отсутствовал и, следовательно, на кормовое поведение гаг никакого влияния не оказывал. Вероятно, именно в силу этого состав объектов питания летом и зимой у гаг в Кольском заливе и на Семи Островах имеет большое сходство.

В 1940-е гг. Л. О. Белопольским [1957] в Баренцевом море были установлены различия в кормовых спектрах питания гаг в зависимости от района обитания. Нами на примере обыкновенных гаг Белого моря было продемонстрировано, что состав кормов сильно варьирует в зависимости от района и места кормления птиц и масштабы географической изменчивости настолько велики, что в значительной степени маскируют сезонные и половые аспекты трофических связей вида [Состав..., 2025]. В Кольском заливе Баренцева моря зимой 1999 г. (см. рис. 3) нами также были выявлены определенные различия пищевых спектров, полученных в разных его районах, при общем сходстве

состава объектов питания гаг. Наиболее разнообразные составы кормов зимой 1999 г. были выявлены в вершине и северном колене залива (губа Пала), а роль мидий в питании гаг в этих районах, напротив, снижалась (см. рис. 4).

Ранее межгодовая изменчивость состава кормов обыкновенной гаги какого-либо внимания исследователей не привлекала. Понятно, что на основе анализа желудков добытых птиц сколько-нибудь корректное изучение этого вопроса не представлялось возможным. Как было показано выше, при использовании копрологического анализа в ходе исследований 1999–2001 гг. в губе Пала такие изменения нами были выявлены (см. рис. 5, табл. 3 и 4), однако объяснить причины этого явления в данном случае мы не можем. При наличии льдов это могло бы быть следствием значительной меж- и внутригодовой изменчивости ледовой обстановки в Кольском заливе [Океанологические..., 2009], которая оказывает влияние на доступность конкретных, предпочитаемых гагами мест добычи корма. Но в губе Пала в годы нашей работы льды отсутствовали. Мы предполагаем, что межгодовые различия в составе кормов в этом случае можно объяснить и высоким уровнем антропогенного беспокойства, и климатическими условиями в отдельные зимы, вынуждавшими птиц кормиться в местах с иными бентосными сообществами в пределах единого кормового района губы Пала.

Сезонную изменчивость состава кормов обыкновенной гаги Л. О. Белопольский [1957] считает незначительной. По его мнению, она вызвана не изменениями кормовых условий, а, главным образом, переходом с крупных видов корма на мелкие в период выкармливания птенцов. Наши данные свидетельствуют о высоком разнообразии кормов обыкновенной гаги в вершине залива осенью (рис. 6). Гаги добывали здесь девять групп объектов, среди которых впервые для этого вида в российской части ареала были обнаружены семена сельскохозяйственных растений (в том числе арбуза), детрит и включения антропогенного происхождения. Содержание взвеси в южном колене в 1,5 раза выше, чем в среднем по заливу, что, несомненно, связано с впадением рек Тулома и Кола [Митяев, Герасимова, 2009]. При этом содержание взвеси у западного побережья (где и получены пробы) выше, чем у восточного берега этого колена. Таким образом, снижение разнообразия питания зимой, по сравнению с осенью, в значительной степени объясняется именно изменениями кормовых условий.

В южном колене залива, с характерным для него высоким уровнем антропогенной активности и, следовательно, пищевыми объектами антропогенного происхождения, обычно обитает до 1,5 тыс. гаг, из которых несколько сотен придерживаются непосредственно самой вершины залива [Краснов, Горяев, 2013]. Известно, что за период интенсивной хозяйственной деятельности в Кольском заливе произошло серьезное изменение в донных сообществах [Зообентос..., 2009], но, если судить по составу кормов в новых условиях, эти изменения не фатальны для существования групп обыкновенных гаг, концентрирующихся для зимовки.

На примере обыкновенных гаг Белого моря было выдвинуто предположение о закономерном увеличении калорийности зимнего рациона обыкновенной гаги за счет потребления рыб [Питание..., 1979]. На первый взгляд, наши материалы (см. табл. 6), полученные в октябре 2006 г. в вершине залива, это подтверждают. Так, в осеннем пищевом спектре было выявлено наличие рыбы (относительная встречаемость 11,5 %), но детальные исследования этого вопроса в различных районах Белого моря [Состав..., 2025] и наши материалы по составу объектов питания зимой в Кольском заливе Баренцева моря опровергают данное предположение. Мы считаем, что в разных районах ареала, независимо от сезона, при наличии возможности обыкновенные гаги охотно добывают рыбу.

Переход с зимнего питания на весенний рацион у обыкновенных гаг в условиях Кольского залива проходит с меньшими изменениями. Фактически в этот период состав кормов у обыкновенной гаги остается зимним (см. рис. 6). Позднее, в мае-июне, вне Кольского залива и вблизи мест размножения у берегов Айновых островов (Западный Мурман) и арх. Семь Островов (Восточный Мурман) питание обыкновенной гаги весной отличалось высоким разнообразием. Его основу, по данным копрологического анализа, составляют моллюски, ракообразные, кишечнорастворимые, иглокожие и водоросли [Татаринкова и др., 1979; Шкляревич, Шкляревич, 1982].

Следует отметить, что зимой в губе Пала не было обнаружено остатков каких-либо видов крабов. И только весной, в марте 2007 г., в губе, в районе с высокой численностью молоди камчатского краба

P. camtschaticus [Кузьмин, Гудимова, 2002; Переладов, 2003], лишь в одной пробе (из 31) были найдены остатки молодого экземпляра этого вида (см. табл. 7). Известно, что молодь камчатского краба, как правило, концентрируется в прибрежной зоне в течение всего года [Кузьмин, Гудимова, 2002; Переладов, 2003]. В мелководном южном колене она обитает постоянно, неполовозрелые особи встречаются до глубины 26 м. При этом ленточные скопления камчатского краба могут насчитывать несколько тысяч или десятков тысяч особей (в среднем 1–2 экз/м², максимум — 5–7 экз/м²) [Павлова, 2009]. Таким образом, молодь камчатского краба можно рассматривать как потенциально кормовой объект для гаг. По нашим визуальным наблюдениям, поднявшись на поверхность воды, гаги предварительно перед глотанием обрабатывают клювом всех крабов, даже добыв обычный мелкий вид *Hyas araneus*. Камчатские крабы из-за особенностей строения тела могут вызывать сложности при глотании и, в отличие от с аборигенных видов, явно менее удобны для уток. Вероятно, по этой причине они встречены в наших пробах единственный раз.

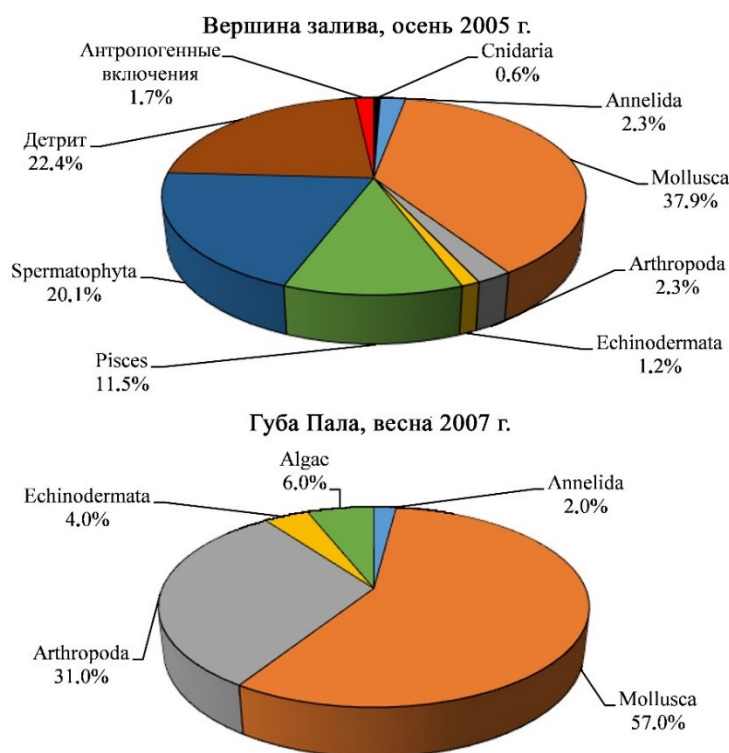


Рис. 6. Состав кормов обыкновенной гаги в отдельных районах Кольского залива
Fig. 6. Food composition of common eider in certain areas of the Kola Bay

Заключение

Наши исследования продемонстрировали, что, несмотря на высокую степень хозяйственного освоения Кольского залива, трофические условия для обыкновенной гаги во всех его районах вполне благоприятные. Они способны обеспечить круглогодичное существование многотысячной группировки морских уток. Незначительная трансформация традиционной кормовой базы гаг зарегистрирована лишь в южном колене залива в непосредственной близости от городского поселения. Таким образом, кормовое поведение обыкновенных гаг характеризуется известной пластичностью, позволяя им эффективно добывать не только массовые формы бентосных организмов, но и подвижные объекты — рыб, в том числе пелагических. В каждой конкретной ситуации птица выбирает наиболее массовые из доступных объектов питания. Исключением из этого является лишь камчатский краб — по причине его морфологических особенностей.

Список источников

- Белопольский Л. О. Состав кормов морских птиц Баренцева моря // Учен. зап. Калнингр. гос. ун-та. Вып. 6. 1971. С. 41–67.
- Белопольский Л. О. Экология морских колониальных птиц Баренцева моря. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. 460 с.
- Зообентос литорали и сублиторали. Количественное распределение, пространственно-временная изменчивость / О. С. Любина [и др.] // Кольский залив: освоение и рациональное природопользование. М.: Наука, 2009. С. 161–182.
- Кольский залив: океанография, биология, экосистемы, поллютанты / отв. ред. Г. Г. Матишов. Апатиты: КНЦ РАН, 1997. 265 с.
- Кольский залив: освоение и рациональное природопользование / отв. ред. Г. Г. Матишов. М.: Наука, 2009. 381 с.
- Краснов Ю. В., Горяев Ю. И. Основные тенденции развития авифауны Кольского залива и факторы, ее определяющие // Птицы северных и южных морей России: фауна, экология. Апатиты: КНЦ РАН, 2013. С. 38–64.
- Кузьмин С. А., Гудимова Е. Н. Вселение камчатского краба в Баренцево море. Особенности биологии, перспективы промысла. Апатиты: КНЦ РАН, 2002. 236 с.
- Митяев М. В., Герасимова М. В. Взвешенное вещество в южном и среднем коленах залива // Кольский залив: освоение и рациональное природопользование. М.: Наука, 2009. С. 52–55.
- Океанологические характеристики и процессы / С. Л. Дженюк [и др.] // Кольский залив: освоение и рациональное природопользование. М.: Наука, 2009. С. 20–45.
- Павлова Л. В. Сезонное распределение и биология камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* в Кольском заливе // Кольский залив: освоение и рациональное природопользование. М.: Наука, 2009. С. 220–240.
- Переладов М. В. Особенности распределения и поведения камчатского краба на прибрежных мелководьях Баренцева моря // Камчатский краб в Баренцевом море. 2-е изд., пер. и доп. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2003. С. 152–170.
- Питание обыкновенной гаги Белого моря / В. В. Бианки [и др.] // Экология и морфология гаг в СССР. М.: Наука, 1979. С. 126–170.
- Состав кормов и особенности трофических связей обыкновенной гаги *Somateria mollissima* (L., 1758) в Белом море / Ю. В. Краснов [и др.] // Изв. ТулГУ. Естественные науки. Вып. 4. 2025. С. 26–59. doi:10.24412/2071-6176-2025-4-26-58.
- Татаринкова И. П., Горлач М. В., Письменная Т. И. О весеннем питании гаги на Айновых островах // Экология и морфология гаг в СССР. М.: Наука, 1979. С. 171–178.
- Шкляревич Ф. Н., Шкляревич Г. А. О весеннем питании обыкновенной гаги на Семи островах (Восточный Мурман) // Экология и морфология птиц на крайнем Северо-Западе СССР. М., 1982. С. 56–65.
- Bustnes J. O., Erikstad K. E. The diets of sympatric wintering populations of common eider *Somateria mollissima* and king eider *S. spectabilis* in Northern Norway // *Ornis Fenn.* 1988. Vol. 65. P. 163–168.
- The diet of common eiders wintering in Nuuk, southwest Greenland / F. R. Merkel [et al.] // *Polar Biol.* 2007. Vol. 30. P. 227–234.

References

- Belopol'skiy L. O. *Ekologiya morskikh kolonial'nykh ptits Barentseva morya* [Ecology of marine colonial birds of the Barents Sea]. Moscow, Leningrad, Publ. of Academy of Science USSR, 1957, 460 p.
- Belopol'skiy L. O. Sostav kormov morskikh ptits Barentseva morya [Composition of food for seabirds of the Barents Sea]. *Uchnye zapiski Kaliningradskogo gosudarstvennogo universiteta* [Scientific notes of Kaliningrad State University], 1971, iss. 6, pp. 41–67. (In Russ.).
- Bianki V. V., Boiko N. S., Nimborg E. A., Shklyarevich G. A. Pitanie obyknovennoy gagi Belogo morya [Diet of the White Sea common eider]. *Ekologiya i morfologiya gag v SSSR* [Ecology and morphology of eiders in the USSR], Moscow, Nauka, 2009, pp. 126–170. (In Russ.).
- Bustnes J. O., Erikstad K. E. The diets of sympatric wintering populations of common eider *Somateria mollissima* and king eider *S. spectabilis* in Northern Norway. *Ornis Fennica*, 1988, Vol. 65, pp. 163–168.
- Dzhenyuk S. L., Moiseev D. V., Borovaya L. I., Ipatov A. N. Okeanologicheskie kharakteristiki i protsessy [Oceanographic characteristics and processes]. *Kol'skiy zaliv: osvoenie i ratsional'noe prirodoopol'zovanie* [Kola Bay: development and rational use of natural resources]. Moscow, Nauka, 2009, pp. 20–45. (In Russ.).
- Kol'skiy zaliv: okeanografiya, boiologia, ekosistemy, pollyutanty* [Kola Bay: oceanography, biology, ecosystems, pollutants]. Apatity, Publ. KSC RAS, 1997. 265 p.
- Kol'skiy zaliv: osvoenie i ratsional'noe prirodoopol'zovanie* [Kola Bay: development and rational use of natural resources]. Moscow, Nauka, 2009, 381 p.

Krasnov Yu. V., Gogyayev Yu. I. Osnovnye tendentsii razvitiya avifauny Kol'skogo zaliva i factory eye opredelyayushchie [The main trends in the development of the avifauna of the Kola Bay and the factors determining it]. *Ptitsy severnykh i yuzhnykh morey Rossii: fauna i ekologiya* [Birds of the northern and southern seas of Russia: fauna, ecology]. Apatity, Publ. KSC RAS, 2013, pp. 38–64. (In Russ.).

Krasnov Yu. V., Shklyarevich G. A., Nikolaeva N. G., Goryayev Yu. I., Ezhov A. V. Sostav kormov i osobennosti troficheskikh svyazey obyknovnoy gagi *Somateria mollissima* (L., 1758) v Belom more [Diet composition and characteristics of trophic relationships of the common eider *Somateria mollissima* (L., 1758) in the White Sea]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennyye nauki* [Izvestia Tula State University. Natural Sciences], 2025, Iss. 4, pp. 26–59. (In Russ.).

Kuz'min S. A., Gudimova E. N. Vselenie kamchatskogo kraba v Barentsevo more. Osobennosti biologii, perspektivy promysla [The introduction of the King crab to the Barents Sea. Biological features and fishery prospects]. Apatity, Publ. KSC RAS, 2002. 236 p.

Lubina O. S., Akhmetchina O. Yu., Frolova E. A., Frolov A. A., Dikaeva D. R., Garbul' E. A. Zoobentos littoral i sublittoral. Kolichestvennoe raspredelenie, prostranstvenno-vremennaya izmenchivost' [Zoobenthos of the littoral and sublittoral zones. Quantitative distribution, spatiotemporal variability].

Merkel F. R., Jamieson S. E., Falk K., Mosbech A. The diet of common eiders wintering in Nuuk, Southwest Greenland. *Polar Biol.*, 2007, Vol. 30, pp. 227–234.

Mityayev M. V., Gerasimova M. V. Vzveshennoe veshchestvo v yuzhnom i srednem kolenakh zaliva [Suspended matter in the southern and middle parts of the bay]. *Kol'skiy zaliv: osvoenie i ratsional'noe prirodopol'zovanie* [Kola Bay: development and rational use of natural resources]. Moscow, Nauka, 2009, pp. 52–55. (In Russ.).

Pavlova L. V. Sezonnnoe raspredelenie i biologiya kamchatskogo kraba *Paralithodes camtschaticus* v Kol'skom zalive [Seasonal distribution and biology of the King crab *Paralithodes camtschaticus* in Kola Bay]. *Kol'skiy zaliv: osvoenie i ratsional'noe prirodopol'zovanie* [Kola Bay: development and rational use of natural resources]. Moscow, Nauka, 2009, pp. 220–240. (In Russ.).

Pereladov M. V. Osobennosti raspredeleniya i povedeniya kamchatskogo kraba na pribrezhnykh melkovod'yakh Barentseva morya [Features of distribution and behavior of Kamchatka crab in coastal shallow waters of the Barents Sea]. *Kamchatskiy krab v Barentsevom more* [King crab in the Barents Sea]. Murmansk, Publ. PINRO, 2003, pp. 152–170. (In Russ.).

Tatarinkova I. P., Gorchach M. V., Pis'mennaya T. I. O vesennem pitanii gagi na Aynovykh ostrovakh [About the spring feeding of eider on the Ainu Islands]. *Ekologiya i morfologiya gag v SSSR* [Ecology and morphology of eiders in the USSR]. Moscow, Nauka, 1979, pp. 171–178. (In Russ.).

Shklyarevich F. N., Shklyarevich G. A. O vesennem pitanii obyknovnoy gagi na Semi Ostrovakh (Vostochnyy Murman) [About the spring feeding of the common eider on the Seven Islands (Eastern Murman)]. *Ekologiya i morfologiya ptits na kraynem Severo-Zapade SSSR* [Ecology and morphology of birds in the extreme north-west of the USSR]. Moscow, Publ. Central Scientific Research Laboratory of Hunting and Nature Reserves, 1982, pp. 56–65. (In Russ.).

Информация об авторах

Краснов Ю. В. — доктор биологических наук, главный научный сотрудник;

Шкляревич Г. А. — доктор биологических наук, профессор;

Николаева Н. Г. — научный сотрудник;

Горяев Ю. И. — научный сотрудник;

Ежов А. В. — старший научный сотрудник.

Information about the authors

Krasnov Yu. V. — Dr. Sci. (Biology), Chief Researcher;

Shklyarevich G. A. — Dr. Sci. (Biology), Professor;

Nikolaeva N. G. — Researcher;

Goryayev Yu. I. — Researcher;

Ezhov A. V. — Senior Researcher.

Статья поступила в редакцию 20.03.2026; одобрена после рецензирования 14.04.2026; принята к публикации 15.04.2026.
The article was submitted 20.03.2026; approved after reviewing 14.04.2026; accepted for publication 15.04.2026.

Научная статья
УДК 597.08.591.9
doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.006

СТРУКТУРА И БИОРАЗНООБРАЗИЕ ПРИБРЕЖНОЙ ИХТИОФАУНЫ ГУБ ВОСТОЧНОГО МУРМАНА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД 2023 ГОДА

Оксана Юрьевна Кудрявцева

Мурманский морской биологический институт РАН, Мурманск, Россия
kudryavtseva@mmbi.info, <https://orcid.org/0000-0001-7716-1134>

Аннотация

Рассмотрены видовой состав, количественные характеристики распределения и биоразнообразия ихтиофауны литорально-сублиторальной зоны губ Ярнышная и Зеленецкая (Восточный Мурман) в летний период 2023 г. Проанализирована пространственно-временная и межгодовая динамика обилия и разнообразия рыбной части прибрежных сообществ. Обнаружено 12 видов рыб, среди которых самым обильным и постоянным представителем прибрежной ихтиофауны была сайда. В сравнении с многолетними данными, рыбные сообщества в 2023 г. характеризовались низкими показателями видового богатства и биоразнообразия и высокой плотностью распределения рыб, обусловленной обилием одного доминирующего вида — сайды.

Ключевые слова:

ихтиофауна, состав, численность, биомасса, разнообразие, прибрежная зона, губы Ярнышная и Зеленецкая

Благодарности

Исследование выполнено в рамках темы «Экология рыб и биоразнообразие рыбной части сообществ арктических морей» (№ госрегистрации 124013000725-9). Искренняя благодарность директору ММБИ РАН М. В. Макарову и сотрудникам Института И. В. Рыжик, М. В. Митяеву, М. В. Герасимовой, Д. В. Пуговкину, Д. О. Салахову, О. В. Бондареву, а также С. С. Голдину, А. С. Курило, С. С. Малавенде и многим другим за всестороннюю помощь в полевых работах и при сборе материала, Д. В. Широколову за любезно предоставленные архивные данные гидрометеорологических наблюдений, проводимых им в губе Зеленецкая в течение многих лет.

Для цитирования:

Кудрявцева О. Ю. Структура и биоразнообразие прибрежной ихтиофауны губ Восточного Мурмана в летний период 2023 года // Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Естественные и гуманитарные науки. 2026. Т. 5, № 2. С. 68–76. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.006

Original article

STRUCTURE AND BIODIVERSITY OF COASTAL FISH IN THE BAYS OF EASTERN MURMAN DURING SUMMER 2023

Oksana Yu. Kudryavtseva

Murmansk Marine Biological Institute of the RAS, Murmansk, Russia
kudryavtseva@mmbi.info, <https://orcid.org/0000-0001-7716-1134>

Abstract

In the article was considered species composition of fish in the littoral and sublittoral zones of Yarnyshnaya and Zelenetskaya bays (Eastern Murman) during summer 2023. Also quantitative characteristics of the distribution for each fish species are represented. The dynamics of abundance and diversity of coastal fish communities were analyzed. At whole was discovered 12 species of fish and most abundant between them is young saithe *Pollachius virens*. Comparing of perennial data with 2023 indicates that at the present observed low indicators species composition and biodiversity, but high fish distribution density, abundance and domination of young saithe in coastal communities.

Keywords:

ichthyofauna, composition, quantity, biomass, diversity, intertidal zone, Yarnyshnaya and Zelenetskaya bays

Acknowledgements

The research was carried out within the framework of the topic «Fish ecology and biodiversity of the fish communities of the Arctic seas» (state registration no. 124013000725-9); sincere thanks to the Director of the MMBI RAS M. V. Makarov and the staff of the Institute I. V. Ryzhik, M. V. Mityaev, M. V. Gerasimova, D. V. Pugovkin, D. O. Salakhov, O. V. Bondarev, as well as S. S. Goldin, A. S. Kurilo, S. S. Malavenda and many others for their comprehensive assistance in field work and in collecting material, D. V. Shirokolobov for kindly providing archival data from hydrometeorological observations conducted by him in Zelenetskaya Bay for many years.

For citation:

Kudryavtseva O. Yu. Structure and biodiversity of coastal fish in the bays of Eastern Murman during summer 2023 // Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Series: Natural Sciences and Humanities. 2026. Vol. 5, No. 2. P. 68–76. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.006

Введение

Развитие инфраструктуры береговой зоны и использование для различных целей прибрежных акваторий арктических морей России делает насущной и актуальной потребность в проведении длительных мониторинговых исследований, связанных с оценкой как исходного состояния прибрежных экосистем морских губ и заливов, так и изменений их структуры и биоразнообразия под влиянием внешних факторов. Наиболее существенное влияние на экосистемы северных морей способны оказать климатические флуктуации и антропогенное воздействие, включающее чрезмерную эксплуатацию промысловых ресурсов, эвтрофикацию вод и загрязнение акваторий техногенными веществами. К сожалению, бывает трудно разграничить воздействие на биоту каждого конкретного фактора, особенно для прибрежных экосистем, которые из-за влияния приливо-отливных колебаний, ветрового волнения, материкового стока подвергаются и резким изменениям абиотических условий среды обитания. В этой связи особый интерес представляет проводимый сотрудниками Мурманского морского биологического института РАН мониторинг прибрежных экосистем губ Восточного Мурмана с широким комплексом исследований. Влияние импактного загрязнения на прибрежные биоценозы этих районов можно исключить ввиду отсутствия их источников и рассматривать происходящие в них процессы в связи с климатическими изменениями. Такую возможность обеспечивают систематические метеорологические и гидрологические наблюдения, проводимые в губе Зеленецкая с 2002 г.

В рамках исследовательской деятельности ММБИ РАН в губах Восточного Мурмана изучение рыбных сообществ было начато в 2008 г., а с 2010 г. по настоящее время проводится систематический мониторинг состояния прибрежной ихтиофауны литорально-сублиторальной зоны губ Ярнышная и Зеленецкая в летний период. Результаты ихтиологических наблюдений до 2022 г. включительно ранее обсуждались в публикациях [Kudryavtseva, 2018; Кудрявцева, 2019, 2022–2025]. В данной работе анализируются материалы исследований, выполненных в губах Ярнышная и Зеленецкая в летний период 2023 г., цель которых состояла в оценке структуры и биоразнообразия прибрежных сообществ рыб в сравнении с многолетними данными.

Материал и методы

Характеристика районов исследований, описание расположения стандартных ихтиологических станций, методов отбора и обработки проб изложены нами в более ранних публикациях [Kudryavtseva, 2018; Кудрявцева, 2019, 2022–2025]. Площадь одного облова мальковой волокушей варьировала в пределах 100–350 м². В 2023 г. выполнено 8 ихтиологических станций в губе Зеленецкая и 6 — в губе Ярнышная (табл. 1). Анализ проведен для 10567 рыб (табл. 2).

Таблица 1

Характеристика отбора ихтиологических проб в 2023 г.
Areas and dates of ichthyological sampling in 2023

Район	Дата	Количество станций	Район	Дата	Количество станций
Губа Ярнышная	06.07	3	Губа Зеленецкая	07.07	4
	02.08	3		05.08	4

Зоогеографические характеристики видов заимствованы из работы А. П. Андрияшева и Н. В. Черновой [Andriashev, Chernova, 1995], видовая номенклатура приведена в соответствии с современными представлениями о систематике рыбообразных и рыб [Marine..., 2018; Catalog..., 2026]. Для характеристики равномерности распределения каждого вида вычисляли частоту его встречаемости (F). Видовое разнообразие сообществ оценивали по индексам видового богатства Менхиника (D_{Mn}),

неоднородности Шеннона (H') и доминирования Бергера — Паркера (d) [Мэгарран, 1992]. При анализе многолетней динамики количественных характеристик распределения и биоразнообразия рыбных сообществ были использованы данные, осредненные за сезон по двум исследованным губам.

Таблица 2

Объем проанализированного материала, экз.
Volume of the analyzed material studied, spec.

Вид	Губа Ярнышная	Губа Зеленецкая
Атлантическая треска <i>Gadus morhua</i> Linnaeus, 1758	7	51
Сайда <i>Pollachius virens</i> (Linnaeus, 1758)	5653	4786
Трехиглая колюшка <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	20	1
Арктический шлемоносный бычок <i>Gymnocanthus tricuspis</i> (Reinhardt, 1830)	2	–
Европейский керчак <i>Myoxocephalus scorpius</i> (Linnaeus, 1758)	2	1
Пинагор <i>Cyclopterus lumpus</i> Linnaeus, 1758	5	4
Европейская бельдюга <i>Zoarces viviparus</i> (Linnaeus, 1758)	–	1
Атлантический маслюк <i>Pholis gunnellus</i> (Linnaeus, 1758)	3	7
Европейская многопозвонковая песчанка <i>Ammodytes marinus</i> Raitt, 1934	2	–
Ершоватка <i>Limanda limanda</i> (Linnaeus, 1758)	–	2
Речная камбала <i>Platichthys flesus</i> (Linnaeus, 1758)	9	–
Морская камбала <i>Pleuronectes platessa</i> Linnaeus, 1758	1	10
Всего	5704	4863

Результаты и обсуждение

На исследованных станциях губы Зеленецкая в начале июля 2023 г. средняя температура поверхностного слоя воды составляла 9,6 °С, уменьшаясь в августе до 8,6 °С. В то же время на акватории губы Ярнышная летний прогрев вод был более интенсивным: средние температуры в июле-августе составляли 11,4–11,9 °С.

По опубликованным [Гидрологический..., 2016] и архивным данным гидрологических наблюдений ММБИ на акватории губы Зеленецкая, самым теплым месяцем в режиме вод является август и крайне редко — июль. За период наблюдений 2002–2023 гг. среднемесячная температура поверхностного слоя воды губы Зеленецкая в июле варьировала в широких пределах — от 6,1 до 11,5 °С, в августе — от 7,1 до 11,9 °С, среднемноголетние значения этих параметров составили 9,1 и 9,6 °С соответственно.

Летний период 2023 г. характеризовался пониженным температурным фоном водных масс в июле. Аномалии температуры поверхностных вод в течение месяца были отрицательными, варьировали от –0,2 до –2,6 °С со средним показателем –0,9 °С, а среднемесячная температура оказалась на 0,7 °С ниже среднемноголетней. В августе господствующие ветры южных румбов принесли на побережье Восточного Мурмана устойчивую аномально теплую погоду с температурами воздуха выше 20 °С, что способствовало интенсивному прогреву всей водной толщи. С середины августа аномалии температуры воды стали положительными и постепенно достигли 1,2 °С. Среднемесячная температура поверхностных вод в августе соответствовала среднемноголетнему уровню.

Видовой состав. В литорально-сублиторальной зоне исследованных губ летом 2023 г. обнаружено 12 видов рыб, относящихся к 8 семействам из 5 отрядов (табл. 3). Наиболее представительным по числу семейств был отряд Perciformes (3 сем.), а по числу видов — семейство Pleuronectidae (3 вида). В прибрежной ихтиофауне преобладали преимущественно бореальные виды (91,7 %), остальную часть сообщества составлял единственный преимущественно арктический вид.

Как и в предыдущие годы, уловы состояли в основном из молоди указанных видов (табл. 3). Сайда *Pollachius virens* и арктический шлемоносный бычок *Gymnocanthus tricuspis* были представлены в литоральных сообществах только сеголетками, у атлантической трески *Gadus morhua*, трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus*, пинагора *Cyclopterus lumpus* и морской камбалы *Pleuronectes platessa*, наряду с сеголетками, встречалась и более старшая молодь, а у остальных видов сеголетки отсутствовали. Ихтиофауна в разных губах различалась по видовому составу. Так, европейская бельдюга

Zoarces viviparus и ершоватка *Limanda limanda* встречались только в губе Зеленецкая, а арктический шлемоносный бычок, европейская многопозвонковая песчанка *Ammodytes marinus* и речная камбала *Platichthys flesus* — лишь в губе Ярнышная. Наиболее часто в обеих губах встречалась молодь сайды, частота встречаемости которой в губе Ярнышная составила 100 %, в губе Зеленецкая — 75 % (табл. 3). Для губы Зеленецкая характерна высокая встречаемость атлантической трески, для губы Ярнышная — трехиглой колюшки и речной камбалы. Другие виды реже отмечались на литорали губ Восточного Мурмана в 2023 г.

Таблица 3

Частота встречаемости видов рыб в губах Восточного Мурмана в летний период 2023 г., %
 Frequency of species occurrence in Eastern Murman bays during summer period in 2023, %

Таксон	Ареал	Губа Ярнышная	Губа Зеленецкая
Отряд Gadiformes			
Семейство Gadidae			
<i>Gadus morhua</i>	Преимущественно boreальный	66,7	75,0
<i>Pollachius virens</i>	Преимущественно boreальный	100,0	75,0
Отряд Gasterosteiformes			
Семейство Gasterosteidae			
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Преимущественно boreальный	83,3	12,5
Отряд Scorpaeniformes			
Семейство Cottidae			
<i>Gymnocanthus tricuspis</i>	Преимущественно арктический	33,3	–
<i>Muchosephalus scorpius</i>	Преимущественно boreальный	33,3	12,5
Семейство Cyclopteridae			
<i>Cyclopterus lumpus</i>	Преимущественно boreальный	50,0	25,0
Отряд Perciformes			
Семейство Zoarcidae			
<i>Zoarces viviparus</i>	Преимущественно boreальный	–	12,5
Семейство Pholidae			
<i>Pholis gunnellus</i>	Преимущественно boreальный	33,3	50,0
Семейство Ammodytidae			
<i>Ammodytes marinus</i>	Преимущественно boreальный	33,3	–
Отряд Pleuronectiformes			
Семейство Pleuronectidae			
<i>Limanda limanda</i>	Преимущественно boreальный	–	25,0
<i>Platichthys flesus</i>	Преимущественно boreальный	83,3	–
<i>Pleuronectes platessa</i>	Преимущественно boreальный	16,7	50,0
Всего видов		10	9

Распределение. Плотность рыб в куту губы Ярнышная в среднем за летний сезон составила 51,7 тыс. экз/га, в литоральной зоне губы Зеленецкая — 30,1 тыс. экз/га, их биомасса — 105,7 и 58,3 кг/га соответственно. Прибрежные сообщества рыб в губах различались также по количественным характеристикам распределения отдельных видов (рис. 1). Более плотные скопления сайды и трехиглой колюшки наблюдались в губе Ярнышная, а акваторию губы Зеленецкая предпочитали такие виды, как атлантическая треска и морская камбала.

Самым обильным видом ихтиофауны в исследованных губах была сайда, плотность которой в среднем за летний период варьировала от 29,7 тыс. экз/га в губе Зеленецкая до 51,3 тыс. экз/га в губе Ярнышная, соответственно ее биомасса составляла — 55,0 и 98,9 кг/га (рис. 1). Количественные характеристики распределения для других видов были на порядки меньше.

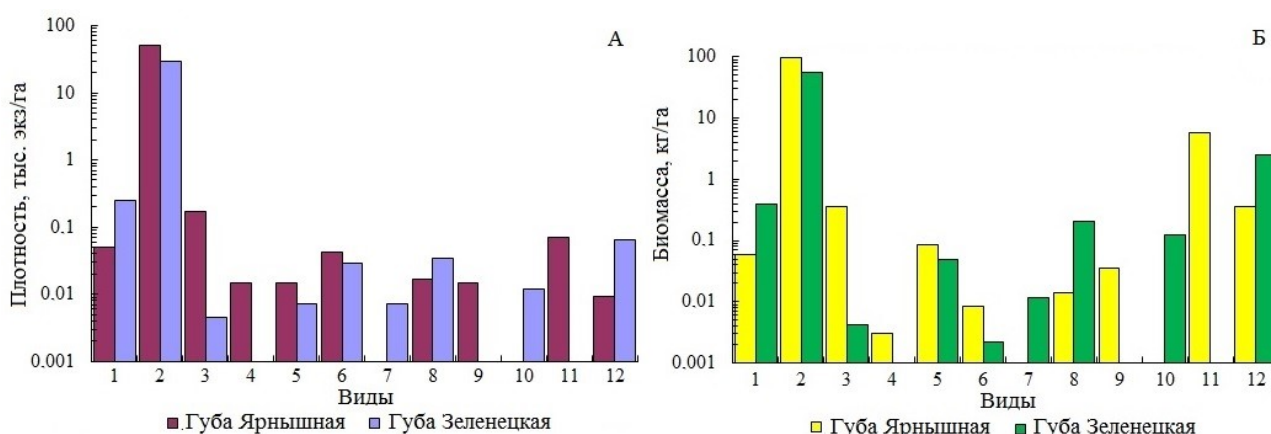


Рис. 1. Средняя плотность распределения (А) и средняя удельная биомасса (Б) рыб в губах Восточного Мурмана летом 2023 г.: 1 — *G. morhua*, 2 — *P. virens*, 3 — *G. aculeatus*, 4 — *G. tricuspis*, 5 — *M. scorpius*, 6 — *C. lumpus*, 7 — *Z. viviparus*, 8 — *P. gunnellus*, 9 — *A. marinus*, 10 — *L. limanda*, 11 — *P. flesus*, 12 — *P. platessa*

Fig. 1. Mean density of fish distribution (А) and mean specific fish biomass (Б) in Eastern Murman bays in summer period 2023: 1 — *G. morhua*, 2 — *P. virens*, 3 — *G. aculeatus*, 4 — *G. tricuspis*, 5 — *M. scorpius*, 6 — *C. lumpus*, 7 — *Z. viviparus*, 8 — *P. gunnellus*, 9 — *A. marinus*, 10 — *L. limanda*, 11 — *P. flesus*, 12 — *P. platessa*

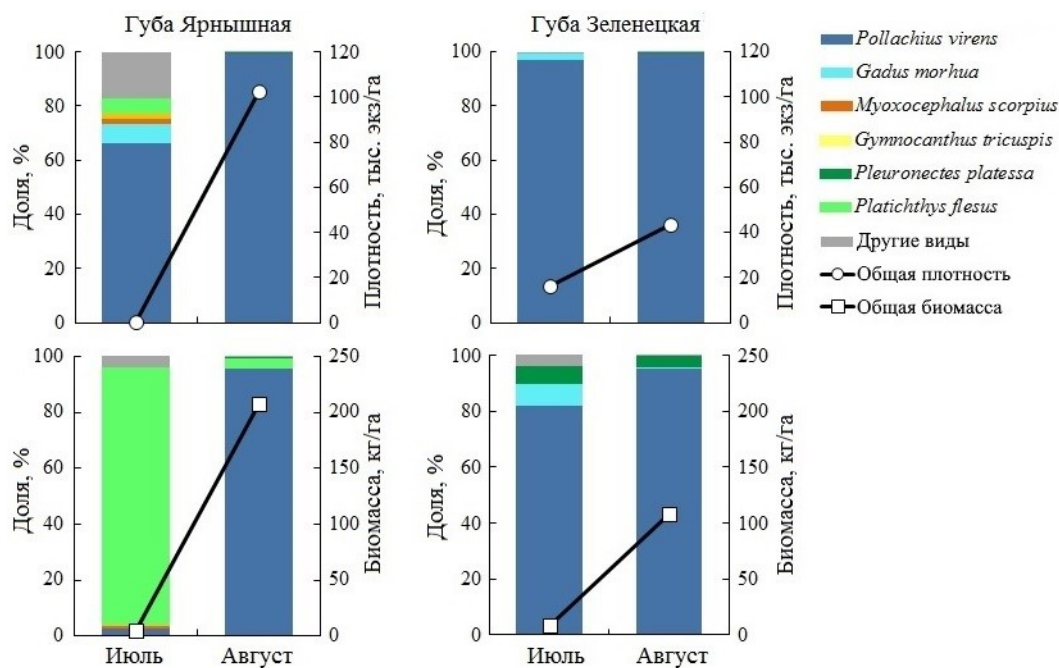


Рис. 2. Пространственно-временные изменения структуры литорально-сублиторальных сообществ рыб летом 2023 г.

Fig. 2. Spatio-temporal changes in the structure of the littoral-sublittoral fish communities in summer 2023

В июле рыбные сообщества характеризовались сравнительно низкими показателями обилия, причем скопления рыб в прибрежье губы Зеленецкая были более значительными, чем в губе Ярнышная (рис. 2). Так, плотность распределения рыб в этих районах варьировала в пределах 0,6–16,4 тыс. экз/га, биомасса — от 4,4 до 8,8 кг/га. В начале периода наблюдений ядро сообществ формировали сеголетки сайды, которые разреженно встречались в литоральной зоне губы Ярнышная (0,4 тыс. экз/га) и более

плотными косяками в губе Зеленецкая (15,9 тыс. экз/га). Основной вклад в биомассу прибрежной ихтиофауны губы Зеленецкая в июле вносила преобладающая в сообществах молодь сайды (7,2 кг/га), в губе Ярнышная — речная камбала (4,0 кг/га), представленная в уловах единичными, но сравнительно крупными экземплярами длиной 13,3–28,5 см и массой 33,8–243,0 г.

В августе обилие рыб в литоральной зоне исследованных районов заметно возросло за счет существенного увеличения плотности сеголеток сайды (см. рис. 2). В губе Зеленецкая плотность распределения сайды в августе составляла в среднем 43,5 тыс. экз/га, биомасса — 102,8 кг/га, однако наиболее резкий скачок наблюдался в губе Ярнышная, где плотность скоплений этого вида по сравнению с июлем возросла на три порядка, достигая в среднем 102,2 тыс. экз/га, или 197,6 кг/га. Этот факт может свидетельствовать о более поздних и растянутых во времени сроках захода дрейфующей с нерестилищ пелагической молоди сайды и ее переходе к литоральной стадии в губах Восточного Мурмана. Доминирующее положение в сообществах рыб исследованных губ в августе занимала сайда, доля которой превышала 99 % по численности и 95 % по биомассе.

Сравнение полученных результатов с данными за предшествующие годы [Kudryavtseva, 2018; Кудрявцева, 2019, 2022–2025] показало, что литоральные сообщества рыб летом 2023 г. характеризовались немногочисленным видовым составом (12 видов) и высокой плотностью скоплений рыб (40,9 тыс. экз/га, или 82,0 кг/га), которая была обусловлена обилием одного доминирующего вида — сайды (рис. 3). Плотность этого вида в среднем за сезон составила 40,5 тыс. экз/га, или 76,9 кг/га. Показатели для других видов рыб были на порядки меньше, их суммарная доля в сообществах не превышала 1 % по численности и 4 % по биомассе.

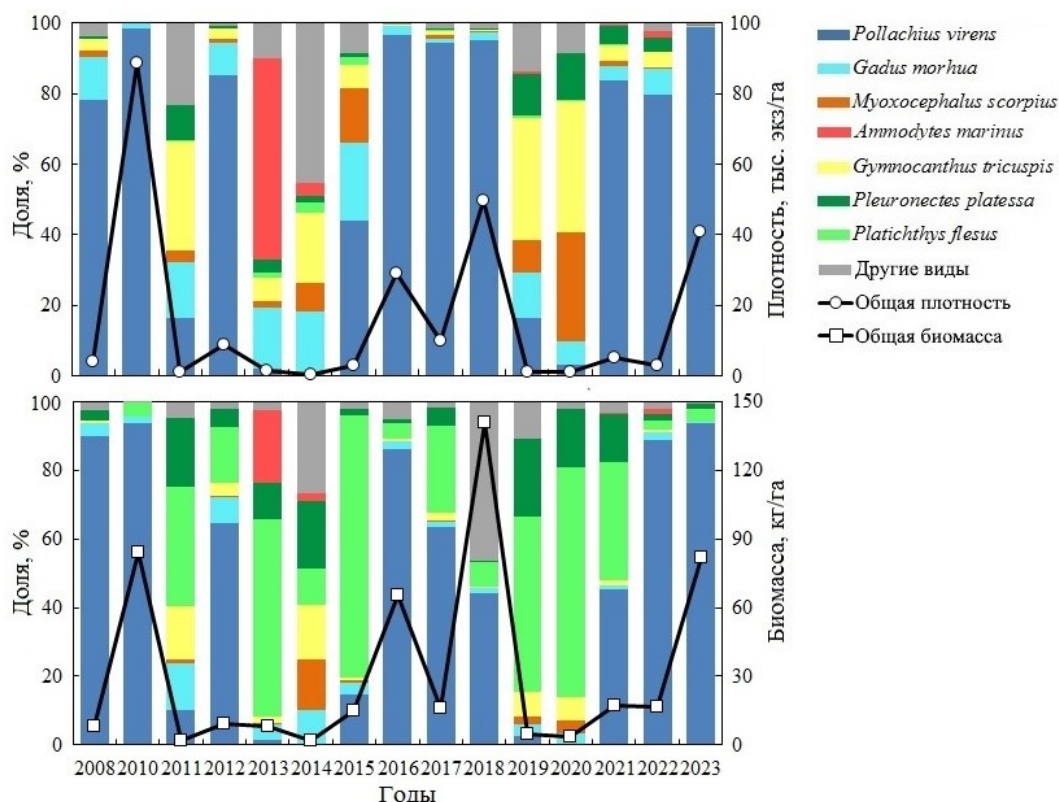


Рис. 3. Многолетняя динамика распределения рыб в прибрежной зоне губ Ярнышная и Зеленецкая в летний период
Fig. 3. Dynamics of ichthyofauna distribution in coastal zone of Yarnyshnaya and Zelenetskaya bays in summer period

Суммарная плотность распределения сеголеток тресковых видов (сайды и атлантической трески) составила 40,6 тыс. экз/га, или 77,2 кг/га. Таким образом, по степени обилия молоди тресковых видов

2023 г. следует характеризовать как период их высокой численности. К этой категории были отнесены 2010, 2016 и 2018 гг. [Kudryavtseva, 2018; Кудрявцева, 2019]: в эти периоды отмечались высокие показатели обилия прибрежной ихтиофауны (29,1–88,7 тыс. экз/га, или 65,7–84,4 кг/га) и плотности тресковых видов (28,8–88,6 тыс. экз/га, или 58,0–80,6 кг/га) и очень высокая доля сайды в сообществах рыб, превышающая 95 % по численности и 81 % по биомассе (см. рис. 3). Следует также отметить, что обилие молоди сайды в прибрежье губ Восточного Мурмана, как и в 2010 г., совпало с появлением в 2023 г. высокоурожайного поколения этого вида [Survey..., 2024].

Биоразнообразие сообществ. Многолетний ряд наблюдений за состоянием рыбных сообществ губ Восточного Мурмана в летний период позволил установить, что в 2023 г. им были характерны очень низкие показатели видового богатства ($D_{Mn} = 0,12$) и биоразнообразия ($H' = 0,13$), обусловленные самой высокой за весь период исследований степенью доминирования сайды ($d = 0,99$) (рис. 4). Сходный характер прибрежной ихтиофауны отмечен в 2010 и 2016 гг.

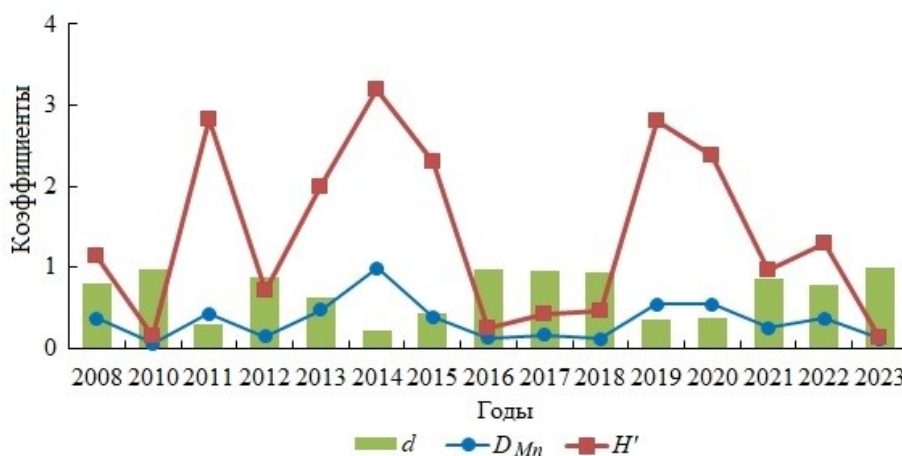


Рис. 4. Динамика показателей видового разнообразия прибрежных сообществ рыб в губах Ярнышная и Зеленецкая в летний период

Fig. 4. Dynamics of indices of diversity of coastal fish communities in Yarnyshnaya and Zelenetskaya bays in summer period

Закключение

Ихтиофауна прибрежной зоны губ Восточного Мурмана в летний сезон 2023 г. характеризовалась высокими показателями обилия. Плотность скоплений рыб по районам варьировала в пределах 30,1–51,7 тыс. экз/га, или 58,3–105,7 кг/га, причем наибольшие показатели регистрировались в губе Ярнышная. В литорально-сублиторальной зоне исследованных губ зарегистрировано 12 видов рыб, среди которых самым многочисленным была сайда, доминировавшая как по численности, так и по биомассе. Одной из особенностей прибрежной ихтиофауны в 2023 г. следует отметить отсутствие в ее составе сеголеток европейского керчака и атлантического маслюка, являющихся, как правило, обычными и достаточно многочисленными компонентами рыбных сообществ литоральной зоны в летний период.

В течение летнего сезона 2023 г. наблюдалось значительное увеличение обилия сеголеток сайды в прибрежной зоне губ Восточного Мурмана. В июле более плотные скопления рыб, главным образом состоящие из молоди сайды, отмечались в губе Зеленецкая, в августе — в губе Ярнышная. Наиболее выраженные изменения претерпела ихтиофауна губы Ярнышная, где к началу августа в связи с массовыми подходами молоди сайды наблюдалось скачкообразное увеличение плотности рыбных скоплений в литоральной зоне. При этом суммарная доля всех других видов рыб, населяющих этот биотоп, сократилась до 0,6 % по численности и до 4,5 % по биомассе.

Анализ результатов многолетних наблюдений за состоянием прибрежной ихтиофауны губ Ярнышная и Зеленецкая свидетельствует, что в 2023 г. литоральные сообщества рыб характеризовались

низкими показателями видового богатства и биоразнообразия, высокой численностью, образованной, главным образом, единственным доминирующим видом — сайдой. Сходными характеристиками обладали сообщества рыб в годы высокой численности сеголеток сайды — в 2010, 2016 и 2018.

Список источников

Гидрологический режим губы Зеленецкая, Восточный Мурман / Г. В. Ильин [и др.] // Вестник МГТУ. 2016. Т. 19, № 1/2. С. 268–277.

Кудрявцева О. Ю. Структура и биоразнообразие прибрежной ихтиофауны губ Восточного Мурмана в летний период 2022 года // Труды Кольского научного центра РАН. Сер. Естественные и гуманитарные науки. 2025. Т. 4, № 2. С. 75–82. doi: 10.37614/2949-1185.2025.4.2.007

Кудрявцева О. Ю. Характеристика прибрежных сообществ рыб в губах Восточного Мурмана в летне-осенний период 2018 г. // Труды Кольского научного центра РАН. 2019. Т. 3, № 10. С. 22–35. (Океанология. Вып. 6). doi: 10.25702/KSC.2307-5252.2019.10.3.22-35

Кудрявцева О. Ю. Характеристика прибрежных сообществ рыб в губах Восточного Мурмана в летне-осенний период 2019 года // Труды Кольского научного центра РАН. 2022. Т. 4, № 13. С. 42–54. (Океанология. Вып. 106). doi: 10.37614/2307-5252.2022.4.10.005

Кудрявцева О. Ю. Характеристика прибрежной ихтиофауны губ Восточного Мурмана в летний период 2020 года // Труды Кольского научного центра РАН. Сер. Естественные и гуманитарные науки. 2023. Т. 2, № 3. С. 34–44. doi: 10.37614/2949-1185.2023.2.3.005

Кудрявцева О. Ю. Характеристика прибрежной ихтиофауны губ Восточного Мурмана в летний период 2021 года // Труды Кольского научного центра РАН. Сер. Естественные и гуманитарные науки. 2024. Т. 3, № 3. С. 94–103. doi: 10.37614/2949-1185.2024.3.3.009

Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение: пер. с англ. М.: Мир, 1992. 184 с.

Andriashev A. P., Chernova N. V. Annotated List of fishlike vertebrates and fishes of the arctic seas and adjacent waters // J. Ichthyology. 1995. Vol. 35, No. 1. P. 81–123.

Catalog of fishes: genera, species, references / R. Fricke, W. N. Eschmeyer, R. van der Laan (Eds.). Electronic version accessed. 2026. URL: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp> (accessed 02.02.2026).

Kudryavtseva O. Yu. Structure of coastal fish communities in Yarnyshnaya and Zelenetskaya bays (Eastern Murman) // J. Ichthyology. 2018. Vol. 58, No. 4. P. 508–518. doi: 10.1134/S0032945218040094

Marine fishes of the Arctic region. Vol. I / C. W. Mecklenburg [et al.]. Akureyri: Conservation of Arctic Flora and Fauna, 2018. 454 p.

Survey report (Part 1) from the joint Norwegian-Russian ecosystem survey in the Barents Sea and the adjacent waters August-October 2023 // IMR-PINRO Joint Report Series. 2024. No. 2. 89 p.

References

Andriashev A. P., Chernova N. V. Annotated list of fishlike vertebrates and fishes of the arctic seas and adjacent waters. J. Ichthyology, 1995, Vol. 35, No. 1, pp. 81–123.

Catalog of fishes: genera, species, references. Electronic version accessed 2 Feb. 2026. Available at: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp> (accessed 02.02.2026).

*Il'in G. V., Moiseev D. V., Shirokolobov D. V., Deryabin A. A., Pavlova L. G. Gidrologicheskiy rezhim guby Zelenetskaya, Vostochnyy Murman [Hydrological regime of the Zelenetskaya Bay, East Murman]. *Vestnik Murmanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Messenger Murmansk State Technical University], 2016, Vol. 19, No. 1/2, pp. 268–277. (In Russ.)*

Kudryavtseva O. Yu. Structure of coastal fish communities in Yarnyshnaya and Zelenetskaya bays (Eastern Murman). J. Ichthyology, 2018, Vol. 58, No. 4, pp. 508–518.

*Kudryavtseva O. Yu. Kharakteristika pribrezhnykh soobshchestv ryb v gubakh Vostochnogo Murmana v letne-osenniy period 2018 goda [Characteristics of coastal fish communities in Eastern Murman bays during summer and autumn 2018]. *Trudy Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN. Seriya: Okeanologiya, vypusk 6* [Transactions Kola Science Centre of the RAS. Oceanology, series 6], 2019, Vol. 3, No. 10, pp. 22–35. (In Russ.).*

*Kudryavtseva O. Yu. Kharakteristika pribrezhnykh soobshchestv ryb v gubakh Vostochnogo Murmana v letne-osenniy period 2019 goda [Characteristics of coastal fish communities in Eastern Murman bays during summer and autumn 2019]. *Trudy Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN. Seriya: Okeanologiya, vypusk 10* [Transactions Kola Science Centre of the RAS. Oceanology, series 10], 2022, Vol. 4, No. 13, pp. 42–54. (In Russ.).*

Kudryavtseva O. Yu. Kharakteristika pribrezhnoy ikhtiofauny gub Vostochnogo Murmana v letniy period 2020 goda [Characteristics of coastal fish in the bays of Eastern Murman during summer 2020]. *Trudy Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN. Seriya: Estestvennye i gumanitarnye nauki* [Transactions Kola Science Centre of the RAS. Series: Natural Sciences and Humanities], 2023, Vol. 2, No. 3, pp. 34–44. (In Russ.).

Kudryavtseva O. Yu. Kharakteristika pribrezhnoy ikhtiofauny gub Vostochnogo Murmana v letniy period 2021 goda [Characteristics of coastal fish in the bays of Eastern Murman during summer 2021]. *Trudy Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN. Seriya: Estestvennye i gumanitarnye nauki* [Transactions Kola Science Centre of the RAS. Series: Natural Sciences and Humanities], 2024, Vol. 3, No. 3, pp. 94–103. (In Russ.).

Kudryavtseva O. Yu. Struktura i bioraznoobrazie pribrezhnoy ikhtiofauny gub Vostochnogo Murmana v letniy period 2022 goda [Structure and biodiversity of coastal fish in the bays of Eastern Murman during summer 2022]. *Trudy Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN. Seriya: Estestvennye i gumanitarnye nauki* [Transactions Kola Science Centre of the RAS. Series: Natural Sciences and Humanities], 2025, Vol. 4, No. 2, pp. 75–82. (In Russ.).

Mecklenburg C. W., Lynghammar A., Johannesen E., Byrkjedal I., Christiansen J. S., Dolgov A. V., Karamushko O. V., Mecklenburg T. A., Møller P. R., Steinke D., Wienerroither R. M. Marine fishes of the Arctic region. Vol. I. Akureyri, Iceland, Conservation of Arctic Flora and Fauna, 2018, 454 p.

Megarran E. *Ekologicheskoe raznoobrazie i ego izmerenie* [Ecological diversity and its measurement]. Moscow, Mir, 1992, 184 p.

Survey report (Part 1) from the joint Norwegian/Russian Ecosystem Survey in the Barents Sea and the adjacent waters August-October 2023. IMR-PINRO Joint Report Series, 2024, No. 2, 89 p.

Информация об авторе

Кудрявцева О. Ю. — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник.

Information about the author

Kudryavtseva O. Yu. — PhD (Biology), Senior Researcher.

Статья поступила в редакцию 23.03.2026; одобрена после рецензирования 24.04.2026; принята к публикации 30.04.2026.
The article was submitted 23.03.2026; approved after reviewing 24.04.2026; accepted for publication 30.04.2026.

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья
УДК 910.4+160.27-17(09)
doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.007

«УДАЧА СОЗДАСТ ИЗ ВАС НАЦИОНАЛЬНОГО ГЕРОЯ, УКРАШЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА»: К ИСТОРИИ ЭКСПЕДИЦИИ Г. Я. СЕДОВА НА СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС

Татьяна Юрьевна Феклова

*Санкт-Петербургский филиал Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН,
Санкт-Петербург, Россия*
tat-feklova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8446-4192>

Аннотация

Статья посвящена истории первой русской национальной экспедиции к Северному полюсу под руководством старшего лейтенанта Г. Я. Седова (1912–1914). На основе впервые вводимых в научный оборот архивных материалов из Российского государственного архива Военно-Морского Флота, широкого круга опубликованных источников (включая периодическую печать того времени) и уникальных фотографий из частного собрания реконструируются ключевые этапы подготовки и проведения экспедиции. Исследование позволяет не только проследить хронологию событий от организации снаряжения до завершения похода, но и провести комплексный анализ научных результатов, полученных участниками, а также причин трагического исхода, включая недостаточное ресурсное обеспечение, просчеты в логистике и суровые природные условия Арктики. Особое внимание уделяется малоизвестным эпизодам, ранее оставшимся вне поля зрения исследователей, в их числе: формирование состава отряда, дискуссии в прессе о целесообразности и патриотическом значении предприятия, отражавшие общественные настроения начала XX века, а также бытовая сторона зимовок на Новой Земле и Земле Франца-Иосифа. Вводимые в научный оборот визуальные материалы позволяют уточнить детали повседневной жизни участников и природные особенности региона.

Ключевые слова:

Георгий Яковлевич Седов, полярные экспедиции, Арктика, Северный полюс, фотография, Земля Франца-Иосифа, Новая Земля

Благодарность

Автор выражает глубокую признательность доктору биологических наук Людмиле Александровне Сергиенко (1950–2023), без участия которой анализ биологических и ландшафтных объектов на фотографиях из частного архива не мог бы быть выполнен с должной научной достоверностью. Памяти Людмилы Александровны посвящены фрагменты статьи, касающиеся биогеографической атрибуции визуальных материалов. Светлая память об ученом навсегда сохранится в истории изучения Арктики.

Для цитирования:

Феклова Т. Ю. «Удача создаст из вас национального героя, украшение человечества»: к истории экспедиции Г. Я. Седова на Северный полюс // Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Естественные и гуманитарные науки. 2026. Т. 5, № 2. С. 77–89. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.007

HISTORICAL SCIENCES

Original article

“LUCK WILL CREATE A NATIONAL HERO OUT OF YOU, AN ORNAMENT OF HUMANITY”: TO THE HISTORY OF G. YA. SEDOV'S EXPEDITION TO THE NORTH POLE

Tatiana Yu. Feklova

*Saint-Petersburg Branch of the Institute for the History of Science and Technology, named by S.I. Vavilov of RAS,
Saint Petersburg, Russia*
tat-feklova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8446-4192>

Abstract

The article is devoted to the history of the first Russian national expedition to the North Pole, under the leadership of Senior Lieutenant G.Ya. Sedov. The expedition began in 1912 and ended in 1914 after the tragic death of Sedov. The article is based on archival materials from the Russian State Naval Archive, a wide range of published sources (including periodicals of that time) and unique photographs from a private collection. The key stages of the preparation

and conduct of the expedition are reconstructed for the first time. The study allows not only to trace the chronology of events from the organization of equipment to the completion of the hike, but also to conduct a comprehensive analysis of the scientific results obtained by the participants, as well as the causes of the tragic outcome, including the lack of resources, logistical miscalculations and the harsh natural conditions of the Arctic. Special attention in the article is paid to little-known episodes that previously remained out of the field of view of researchers. Among them: the formation of the squad (selection criteria, professional and personal relationships of team members), discussions in the press about the expediency and patriotic significance of the enterprise, reflecting the public mood of the early 20th century, as well as the domestic side of wintering in Novaya Zemlya and Franz Josef Land. The visual materials introduced into scientific use make it possible to clarify the details of the participants' daily lives and the natural features of the region.

Keywords:

G. Ya. Sedov, polar expeditions, Arctic, the North Pole, photography, Franz Josef Land, Novaya Zemlya

Acknowledgments

The author expresses her deep gratitude to Lyudmila Alexandrovna Sergienko, Doctor of Biological Sciences (1950–2023), without whose participation to the analysis of biological and landscape objects in photographs from a private archive could not have been carried out. The fragments of the article concerning the biogeographical attribution of the visual materials are dedicated to the memory of Lyudmila Alexandrovna. The bright memory of the scholar will forever remain in the history of Arctic research.

For citation:

Feklova T. Yu. "Luck will create a national hero out of you, an ornament of humanity": on the history of G. Ya. Sedov's expedition to the North Pole // Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Series: Natural Sciences and Humanities. 2026. Vol. 5, No. 2. P. 77–89. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.007

Введение

Экспедиция старшего лейтенанта Георгия Яковлевича Седова к Северному полюсу (1912–1914) занимает особое место в истории отечественных полярных исследований. Задуманная как национальная экспедиция к полюсу, она завершилась трагически: руководитель отряда — Седов — погиб. Однако несмотря на то, что экспедиции не удалось достичь своей цели, ее участникам удалось выполнить метеорологические, барометрические и другие наблюдения, провести картографические работы и собрать уникальные коллекции.

Суровая красота Севера всегда притягивала людей, но «объектом» научного освоения он стал только во второй половине XIX в. Фактически, эта территория к тому времени осталась последней, не освоенной людьми и где, может быть, ждали географические открытия (достаточно вспомнить легенды о Земле Санникова, на поиски которой отправилась экспедиция барона Э. В. Толля, островах Де-Лонга, Земле Петермана и др.). Частично существование неизвестных земель на этих широтах подтвердилось австро-венгерской экспедицией К. Вейпрехта и Ю. Пайера в 1872–1873 гг., когда был открыт архипелаг Земля Франца-Иосифа [Сухова, Таммиксаар, 2008, с. 29].

К концу XIX — началу XX вв., по мнению исследователя Арктики К. Вейпрехта, «арктические экспедиции приняли характер международных гонок по направлению к Северному полюсу» [Вильд, 1882]. Вейпрехт отмечал, что основными причинами, толкавшими страны на покорение полюса, были престиж и возможная территориальная экспансия [Сухова, Таммиксаар, 2008].

В борьбе за обладание Севером активно участвовали разные державы. Первой русской экспедицией, заявившей достижение Северного полюса в качестве цели, считается экспедиция адмирала В. Я. Чичагова (1765–1766), отправившегося севернее Шпицбергена по указу Екатерины II [Пинегин, 2009]. Англия также не оставалась в стороне: в 1773 г. К. Фиппс достиг Шпицбергена, а в 1818 г. экспедиция Д. Букана сумела продвинуться 80°34' с. ш. восточнее Гренландии.

21 апреля 1908 г. Северного полюса достиг американский путешественник Ф. А. Кук, 6 апреля 1909 г. другой американский полярный исследователь — Р. Пири заявил о том, что достиг Северного полюса. Впоследствии оба эти события оспаривались, и дискуссии об их достоверности продолжаются до сих пор.

Россия, обладающая огромной арктической территорией, не могла оставаться в стороне от этой гонки и в начале XX в. активно в нее включилась. Одной из экспедиций, ставившей целью достижение Северного полюса, должен был стать поход Г. Я. Седова (1912–1914) [Визе, 1953]. Важно подчеркнуть, что это была именно национальная экспедиция, организованная на частные пожертвования и при поддержке общественности.

Источники и литература

Трагическая история экспедиции Г. Я. Седова привлекала внимание многих исследователей. Впервые она была описана самими участниками, в частности, в работах Н. В. Пинегина [Пинегин, 1953] и В. Ю. Визе [Визе, 1953].

Наиболее полно история плавания Г. Я. Седова описана в исследованиях С. Г. Нагорного [1939], С. А. Селезнева [1964], А. Н. Зобнина [2012], А. С. Григорьева [2017]. Однако названные выше работы отличаются недостаточным вниманием к финансово-организационным аспектам экспедиции, а также к архивным материалам.

В работе У. С. Сериковой [2016] экспедиция Г. Я. Седова рассмотрена в комплексе с другими арктическими путешествиями.

Архивные материалы экспедиции Г. Я. Седова хранятся в нескольких архивохранилищах, в частности, в Санкт-Петербургском филиале Архива Российской академии наук, Российском государственном историческом архиве и Российском государственном архиве Военно-Морского Флота (РГА ВМФ). Автор статьи намеренно избегает повторения широко известных фактов об истории похода Седова. В статье анализируются материалы из РГА ВМФ, прежде всего материалы из фонда 1367, опись 1, дело 2. Они позволяют реконструировать начальный, то есть наименее изученный этап подготовки экспедиции: формирование отряда, логистику, финансовые расчеты и реакцию местной администрации и общества через анализ периодических изданий. Без изучения этих документов невозможно понять, как формировался план похода, с какими бюрократическими и финансовыми трудностями столкнулся Седов еще до выхода в море.

В качестве методологии были использованы как стандартные исторические методы (принцип объективности и системный подход), так и специализированные методы (метод архивной эвристики и метод анализа визуальных источников).

Целью настоящей статьи является реконструкция на основе комплекса архивных материалов ключевых этапов подготовки и проведения экспедиции Г. Я. Седова, анализ причин ее неудачи с акцентом на финансово-организационные факторы и общественную реакцию, а также введение в научный оборот новых визуальных источников.

Подготовка экспедиции. 1912 г.

В основе организации экспедиции лежало несколько причин. Одной из основных стало желание самого Седова первым из русских исследователей достичь Северного полюса. Для России поиски неизвестных земель на севере были связаны, прежде всего, с поисками Северного морского пути, как более быстрой и экономичной возможности достичь южных территорий — Китая и североамериканских земель, не огибая мыс Горн в Южной Африке или же не преодолевая более 5500 км непроходимой сибирской тайги. Северный морской путь в прибрежных российских водах Северного Ледовитого океана позволял значительно сократить издержки, как финансовые, так и людские.

Пионерами в плавании в морях Северного Ледовитого океана были новгородцы в XI–XVI вв. В XVIII–XX вв. стали проводиться целенаправленные гидрографические экспедиции для изучения северных территорий Империи и поиска Северного морского пути: 1768–1769 гг. — Ф. А. Розмыслов, 1806 г. — Г. В. Поспелов, 1821 г. — Ф. П. Литке, 1899–1902 гг. — барон Э. В. Толь, 1903 г. — А. В. Колчак, 1903–1904 г. — Ф. К. Дриженко, 1913 г. — Б. А. Вилькицкий и др.

Известный полярный исследователь В. А. Русанов, возглавивший экспедицию к Шпицбергену в 1912 г., был убежден, что исследование Северного морского пути «даст беспрецедентный скачок развитию арктического мореплавания и экономический подъем сибирских областей» [Зобнин, 2012, с. 3].

Дополнительным стимулом для спешного отправления экспедиции Седова в 1912 г. стал 300-летний юбилей правящей императорской семьи, пришедшийся на 1913 г. Продвижение границ Российской империи к их логической точке (Северному полюсу), по мнению Г. Я. Седова, могло бы стать значительным подарком к юбилею.

Организацией экспедиции и подбором участников Седов начал заниматься в начале 1912 г.

6 апреля 1912 г. он отправил ставропольскому губернатору Б. М. Янушевичу письмо, в котором кратко охарактеризовал снаряжаемую им экспедицию и просил отпустить служащего под его началом ветеринарного врача П. Г. Кушакова. «Экспедиция моя — это часть страны, это гордость нации, поэтому <...> я выбираю себе сотрудников с большой осторожностью, частью непосредственно, а частью через Академию наук» [РГА ВМФ. Ф. 1367. Оп. 1. Д. 2. Л. 1–1 об.]. Рекомендацию по выбору врача дал Седову профессор А. А. Бунге. Седов также просил губернатора сохранить за Кушаковым жалование на все время экспедиции.

Уже на следующий день, 7 апреля, губернатор Янушевич направил Седову ответ, в котором выразил полную поддержку, не найдя препятствий к участию врача в экспедиции «в виду высоконаучного и истинно-патриотического характера предприятия» [РГА ВМФ. Ф. 1367. Оп. 1. Д. 2. Л. 16]. В своем письме он дал высокую оценку начинанию Седова: «Предприятие, во главе которого становитесь Вы по воле нашего государя, величаво и грандиозно: удача покроет славой имя русское и создаст из Вас национального героя, украшение человечества» [Там же. Л. 5]. Необходимо отметить, что Янушевич в своем письме ошибочно написал, что Седов был поставлен во главе экспедиции по воле императора, хотя это была частная инициатива самого Седова.

Одновременно Седов написал и самому Кушакову. В письме он рекомендовал доктору прикомандироваться к Академии наук для углубленной научной подготовки. Характерно, что в том же письме вопросы снабжения экспедиции провизией Седов называл «пустыми» и не заслуживающими внимания ученого: «О продовольственной же части экспедиции не беспокойтесь, это слишком пустой вопрос, и я его решу один, не отвлекая людей науки от своего прямого дела» [РГА ВМФ. Ф. 1367. Оп. 1. Д. 2. Л. 4]. Впоследствии недостаточное внимание к снабжению стало одной из причин трудностей, с которыми столкнулась экспедиция.

Экспедиция Седова с самого начала широко освещалась в прессе, в том числе и критически. Так, еще 5 апреля 1912 г. в газете «Русское слово» № 79 была опубликована заметка об экспедиции к Северному полюсу капитана Седова. Согласно заметке, Седов уже определился с личным составом экспедиции: «начальник капитан Седов, доктор-натуралист Кушаков, художник, он же заведующий кинематографом — Пинегин, штурман — поручик Балакшин, механик судна, геолог и 10 человек команды, состоящей преимущественно из поморов» [Б. а., 1912, с. 4]. Команда подбиралась с тем условием, что каждый человек совмещал в себе различные специальности. Особо следует отметить включение в состав художника и кинематографиста Н. В. Пинегина, благодаря которому экспедиция оставила богатейшее визуальное наследие.

Одним из самых важных вопросов, возникших перед Седовым, был вопрос финансирования экспедиции. Предполагалось, что мероприятие частично будет профинансировано за счет государства, остальные средства составят частные пожертвования.

Примерные расходы предполагались следующие:

1. Судно: 15–20 тыс. руб.
2. Собаки и их корм: 1000 р.
3. Геодезические инструменты, карты и книги: 3000 руб.
4. Шлюпки, нарты и двуколки: 500 р.
5. Аптечка, фотографии и кинематограф: 1500 р.
6. Расходы по содержанию личного состава: 17–20 тыс. р. [РГА ВМФ. Ф. 1367. Оп. 1. Д. 2. Л. 22].

Как видно из сметы, она была составлена весьма приблизительно и не принимала во внимание многие непредвиденные расходы. Общая сумма в 40–45 тысяч рублей была явно недостаточной для серьезной полярной экспедиции, особенно с учетом необходимости покупки судна. Сам Седов считал, что на экспедицию хватит 70 тысяч руб. (отметим, что экспедиция Ф. Нансена в пересчете на рубли обошлась почти в 1 млн). В итоге всего на экспедицию было потрачено 108 тыс. рублей [Катин, 2007].

Первоначально экспедиция получила поддержку на самом высоком уровне. В частности, император Николай II ассигновал из личных средств 10 тыс. рублей [Григорьев, 2017, с. 10]. Однако комиссия, созданная при Главном Гидрографическом управлении, рассмотрев все материалы предполагаемой

экспедиции, отказала в финансировании. Основной причиной этого стала как раз недостаточная проработанность плана и личность самого Г. Я. Седова, мало знакомого с арктическими условиями плавания [Григорьев, 2017, с. 11].

Существенную помощь Седову оказала газета «Новое время». Был создан «Комитет для снаряжения экспедиции к Северному полюсу и по исследованию русских полярных стран» и организован сбор частных пожертвований. Газетой также была выпущена брошюра, объясняющая целесообразность, своевременность и нужность русской экспедиции к Северному полюсу, в ней приводились выдержки из писем, поступающих в редакцию газеты вместе с пожертвованиями.

Так, например, председатель правления русского паровозостроительного и механического общества В. Иванов писал: «Прочитав сегодня глубокопрочувственный, поистине народный фельетон об организации об открытии «русской» экспедиции для открытия Северного полюса «русскими» мореходами, имею честь препроводить в редакцию сто рублей для этой цели» [РГА ВМФ. Ф. 1367. Оп. 1. Д. 2. Л. 25]. Подобные письма свидетельствовали о широком общественном интересе.

Наряду с патриотической поддержкой, в адрес экспедиции звучала и серьезная научная критика. Так, выдающийся географ П. П. Семенов-Тян-Шанский, признавая значение полярных исследований, подчеркивал, в первую очередь, их научную ценность: «Экспедиции к полюсам ценны своими исследованиями полярных стран». Ученый акцентировал внимание на практической значимости изучения Арктики для России: «Половина пространства нашего государства находится под постоянным влиянием полярного климата. Вот сегодня чувствуется холод, говорят, что идет северный циклон. Но разве мы много знаем об этих циклонах, о движениях северных льдов и северных вод? Здесь непочатое поле для научных исследований, имеющих важное практическое значение. Вспомните о Северном морском пути (должен заметить, что я пока сомневаюсь в возможности этого пути)» [РГА ВМФ. Ф. 1367. Оп. 1. Д. 2. Л. 28]. Ключевым условием успеха экспедиции он считал ее научную обоснованность, предостерегая от превращения предприятия в «международный спорт». Примечательно, что ученый сомневался в возможности практического использования Северного морского пути, несмотря на то, что еще в 1878–1879 гг. шведская экспедиция исследователя А. Норденшельда на парусно-паровом судне «Вега» впервые преодолела весь маршрут за две навигации с зимовкой у побережья Чукотки [Сало, 2025]. Однако истинное свое значение Северный морской путь приобрел только во второй половине XX в. с изобретением атомных ледоколов и открытием круглогодичной навигации.

В конце апреля в газете «Новое время» был опубликован анонимный разбор предполагаемого предприятия, автор которого поставил под сомнение как компетентность руководителя, так и саму целесообразность похода. В статье указывалось, что отказ Седова от включения в состав экспедиции профессионального врача (в итоге медицинское обеспечение взял на себя П. Г. Кушаков, не имевший специальной подготовки. — *Т. Ф.*) ставил под угрозу жизнь участников: даже один заболевший мог поставить все предприятие на грань выживания. По мнению автора заметки, количество собак было крайне недостаточным, «спрашивается, в силах ли будут интеллигентные участники экспедиции пройти пешком 1200 верст среди ледяных трупоб. Едва ли это будет по плечу ученым участникам экспедиции» [РГА ВМФ. Ф. 1367. Оп. 1. Д. 2. Л. 39]. Критик также обращал внимание на недостаточный опыт Седова в плавании именно в высоких широтах и незнание им «коварного нрава морей Ледовитого океана». Автор задавался риторическим вопросом: «Что такое капитан Седов?» [РГА ВМФ. Ф. 1367. Оп. 1. Д. 2. Л. 39], напоминая, что еще два месяца назад о нем никто не слышал. По мнению автора заметки, пожелавшего остаться неизвестным, Седов как независимый исследователь мог плыть к северу «хоть на хрупкой льдинке, хоть на парусном боте», но, если экспедиция позиционировала себя как государственная и финансировалась за счет Государственной Думы, то она должна быть лучше обеспечена и лучше обдумана. В качестве контрастного примера приводилась Норвегия, чей парламент выделил средства Р. Амундсену на покорение Северного полюса лишь после того, как тот уже доказал свою состоятельность, открыв Южный. В конце автор газетной статьи отмечает: «легкомысленное предприятие, которое завершится крахом, не сделает никакой чести ни Государственной Думе, ни России».

С целью увеличения сбора частных денег 22 апреля 1912 г. Седов в Москве сделал два доклада о своих предыдущих поездках на север (1908 г. к устью реки Колымы [Красникова, 2012], 1910 г.

на Новую Землю). На 12 мая, однако, количество частных пожертвований составило всего 3000 рублей [РГА ВМФ. Ф. 1367. Оп. 1. Д. 2. Л. 54]. Этого было катастрофически мало для задуманного предприятия. Несмотря на поддержку в прессе и патриотический подъем, деньги поступали медленно.

Не менее сложным, чем финансирование, оказался вопрос приобретения судна. Первоначально Седов рассматривал несколько вариантов. Среди потенциальных продавцов фигурировали архангельский судовладелец Величко, а также известный полярный исследователь В. Ф. Држевецкий (руководитель экспедиции на Шпицберген в 1911 г.). Кроме того, архангельский губернатор С. Д. Бибииков предлагал Седову одно из мурманских зверобойных судов.

Однако по ряду причин (вероятно, как финансового, так и организационного характера) ни один из этих вариантов не был реализован. В итоге выбор Седова пал на судно «Святой Фока» — бывшее норвежское зверобойное судно, построенное в 1870 г., оно было зафрахтовано у судовладельца В. Е. Дикина [Елфимов].

Проблема с поиском судна была характерна для всех полярных исследователей: в связи с отсутствием специализированных судов, предназначенных для плавания в верхних широтах, им приходилось либо, опираясь на свой опыт и рекомендации, самостоятельно строить корабль, либо выбирать из имеющихся. Знаменитый норвежский полярник Ф. Нансен специально строил судно «Фрам» с учетом специфики дрейфа во льдах, Р. Амундсен тщательно подбирал суда для своих экспедиций. Седов же, стесненный в средствах и времени, вынужден был довольствоваться тем, что мог найти за небольшие деньги.

Помимо судна, в Архангельске Седов также приобретал продовольствие и снаряжение, в частности, заказал солонины на три года, черные сухари и теплую одежду. Он хотел купить беспроводной телеграф [РГА ВМФ. Ф. 1367. Оп. 1. Д. 2. Л. 61], но из-за того, что радиотелеграфист не прибыл в Архангельск, пришлось оставить телеграф в городе [Григорьев, 2017, с. 17].

Ход экспедиции

Несмотря на недостаточность финансирования и, соответственно, плохое снабжение, Г. Я. Седов принял решение не отменять экспедицию и 14 августа (27-го — по новому стилю) 1912 г. отряд покинул Архангельск, а уже в конце сентября судно встало на зимовку около архипелага Новая Земля.

Для выполнения своего плана (достижения полюса) Седов решил разделить экспедицию на два этапа — морской и сухопутный. Согласно плану, он намеревался первоначально на корабле достичь Земли Франца-Иосифа и уже оттуда на собачьих упряжках и лыжах двигаться к Северному полюсу.

Исследователь предполагал, что по достижении Земли Франца-Иосифа экспедиция разделится на две группы. Первая группа, в составе микробиолога П. Г. Кушакова, геолога М. А. Павлова, штурмана-гидрографа Н. П. Балакшина, астронома, геодезиста, а также геолога И. П. Толмачева, должна была остаться на месте для проведения научных исследований и сбора разнообразных коллекций, также она должна была учредить метеорологическую и гидрологическую станции.

К полюсу, по словам самого Седова: «в смысле конечной цели» [РГА ВМФ. Ф. 1367. Оп. 1. Д. 2. Л. 51 об.], должны были пойти: сам Г. Я. Седов, художник и участник экспедиции на Новую Землю Н. В. Пинегин, постоянно живущий на Новой Земле ненец Тыко (И. К.) Вылка, известный художник и мастер управления собачьими упряжками и три матроса из числа наиболее выносливых [РГА ВМФ. Ф. 1367. Оп. 1. Д. 2. Л. 51 об.]. На Вылку в этом походе возлагалась роль вожатого и охотника, однако этот план не реализовался, так как последний вошел в состав экспедиции В. А. Русанова и в походе Седова не участвовал [Визе, 1925, с. 77]. Вместо Вылки к экспедиции был прикомандирован географ В. Ю. Визе. Таким образом, первоначальный состав отряда, отправляющегося к полюсу, претерпел существенные изменения, теперь к полюсу должны были идти: Седов, Визе, два матроса (Г. Линник, А. Пустошный) [РГА ВМФ. Ф. 1367. Оп. 1. Д. 2. Л. 66]. Однако в итоге в санный поход 2 февраля 1914 г. отправились Г. Я. Седов, матросы Г. Линник и А. Пустошный; В. Ю. Визе остался на судне, так как Седов отказался брать его с собой в поход.

Зиму 1912–1913 гг. экспедиция провела на Новой Земле. 22 августа судно переместилось на Землю Франца-Иосифа, куда прибыло 1 сентября. На вторую зимовку экспедиция Седова расположилась у острова Гуккера.

2 февраля, передав управление экспедиции П. Г. Кушакову, Седов отправился к полюсу, к его достижению «как вполне определенной астрономической точке» [РГА ВМФ. Ф. 1367. Оп. 1. Д. 2. Л. 31]. Однако организм руководителя экспедиции не выдержал долгих переходов и болезни, и 20 февраля (5 марта по новому стилю) 1914 г. Седов скончался.

После гибели Седова Кушаков принял решение возвращаться в Архангельск, и 18 августа 1914 г. судно прибыло в поселок Рында современной Мурманской области.

В связи с начавшейся менее месяца назад Первой мировой войной (28 июля) возвращение экспедиции прошло фактически незамеченным, однако император Николай II нашел возможность поблагодарить участников экспедиции [РГА ВМФ. Ф. 1367. Оп. 1. Д. 2. Л. 78].

2 октября 1914 г. П. Г. Кушаков был вызван к уездному воинскому начальнику Ставрополя: будучи ветеринарным врачом, он подлежал призыву на военную службу. Кушаков попросил освободить его от призыва до 15 июня 1915 г. для того, чтобы успеть обработать материалы полярной экспедиции, которой он командовал. По его словам, «добытые научные труды, дающиеся в этих суровых полярных странах почти с бою, так как 90 % путешественников гибнет, шагая по трупам своих предшественников, — являются большой ценностью. В окончании этих работ заинтересована не только наша родина, но и весь ученый мир» [РГА ВМФ. Ф. 1367. Оп. 1. Д. 2. Л. 83].

Окружной военно-ветеринарный инспектор Кавказской армии через Архангельского воинского начальника Г. Д. Дитерихса ходатайствовал об освобождении Кушакова от призыва до окончания и сдачи научных работ. После получения от Дитерихса бумаги от 18 сентября 1914 г. за № 2338 о том, что Седов действительно умер и ветеринарный врач Кушаков исполнял обязанности начальника экспедиции и приказа Главного Морского Штаба от 11 сентября за № 3462, Кушакову была дана временная отсрочка, тем не менее он должен был следить за состоянием здоровья конного состава 100-го и 101-го ополченских конных сотен 78-й Донской казачьей особой конной сотни (располагавшейся на Северном Кавказе). За три месяца Кушакову удалось привести в порядок большую часть коллекций и материалов, и 11 марта 1915 г. он был командирован Морским министерством с освобождением для этой цели Военным министерством от действительной военной службы на о. Диксон в помощь экспедиции Б. А. Вилькицкого. Под его руководством на острове была организована метеорологическая станция. После революции Кушаков эмигрировал в Англию, в 1945 г. за вклад в развитие медицины выдвигался на Нобелевскую премию (от Университета Лозанны за изучение пищевого лейкоцитоза), скончался 4 августа 1946 г.

Новые визуальные источники по истории экспедиции

Работа экспедиции всегда подразумевает неожиданные находки. И не всегда это происходит во время самой экспедиции. Иногда материалы, позволяющие по-новому взглянуть на это событие, находятся значительно позднее самой экспедиции. В 2003 г. при расселении коммунальной квартиры (адрес: Санкт-Петербург, ул. 5-я Советская, д. 10) в одной из кладовок был обнаружен деревянный ящик со стеклянными пластинами (11 штук), который был перевезен на новую квартиру, и только в 2022 г., при очередном ремонте, им заинтересовались. К этому времени автор статьи и владелица ящика получила профильное историческое образование, поэтому сам ящик и его содержимое вызвали профессиональный интерес. Здание, где первоначально он был обнаружен, было построено в 1880 г., но историю самого ящика выяснить, увы, не удалось, как, впрочем, и получить сведения о самих владельцах квартиры¹.

В ходе атрибуции фотографии на стекле были определены как относящиеся к экспедиции Г. Я. Седова, что позволяет использовать их не только как дополнительный материал, иллюстрирующий дневниковые и архивные записи участников экспедиции, но и как материал, который уточняет и визуализирует ситуационные этногеографические особенности и биогеографические закономерности исследуемой территории. Для атрибуции фотографий автором был проведен сравнительный анализ с опубликованными источниками, сопоставление с дневниковыми записями по датам и событиям. Доктором биологии Л. А. Сергиенко в 2022 г. был проведен анализ изображенных объектов и их

¹ В Центральном государственном историческом архиве Санкт-Петербурга (ЦГИА СПб) отсутствуют домовые книги по дому № 10 (есть по домам 7–9, 9 и 11–13).

привязка к современным местам. Богатый экспедиционный опыт Сергиенко и работа в местах прохождения экспедиции помогли точно установить места фотографирования.

Сами фотографии, представляющие собой стеклянные пластины были размещены в деревянном ящике из полированного дерева, покрытого лаком. Конструкция ящика и его вид позволили предположить, что он был изготовлен либо до, либо немного позже 1917 г.

Ключом к пониманию, когда и при каких обстоятельствах были сделаны фотографии, стал снимок затертого льдами корабля, ранее уже опубликованный. Корабль был идентифицирован как судно «Святой Фока» — бывшее норвежское зверобойное судно, на котором 14 августа 1912 г. Г. Я. Седов вышел из Архангельска в свою экспедицию к Северному полюсу.

На фотографии четко виден отличительный признак судна: оно пошло в плавание под черными парусами, а не под белыми, как оно изображалось ранее. Сам корпус тоже черный, с белой надстройкой (рис. 1). Этот факт подтверждается снимками участника экспедиции Н. В. Пинегина. В начале 1990-х вдова Пинегина Е. М. Пинегина передала цветные фотографии на стекле в дар Северному морскому музею Архангельска, на них четко видно, что паруса у судна «Святой Фока» были черного цвета [Долгая выдержка..., 2022; Скалина, 2022]. Скорее всего, имеющиеся у автора статьи фотографии тоже сделаны Пинегиным (рис. 1, 2).



Рис. 1. Судно «Святой Фока». Предположительно, фото Н. В. Пинегина
Fig. 1. The ship “Saint Foka”. Presumably a photo of N. V. Pinegin

Дополнительные данные о фотографиях в ходе исследования были получены в Российском государственном архиве Военно-Морского флота (Санкт-Петербург). На обнаруженных фотографиях из частного архива отражен быт, повседневная жизнь экспедиции Г. Я. Седова, а также виды окружающих пейзажей. В частности, на одном из снимков запечатлены два белых медвежонка, пойманных во время зимовки и оставленных в отряде. Наличие двух медвежат подтверждается опубликованными дневниками Н. В. Пинегина, в которых сказано, что 1 марта Седов убил медведицу, а медвежонка (впоследствии названного Мишкой) принес в лагерь, а уже 2 марта Кушаков и Линник на Южно-Крестовых островах убили другую медведицу и также принесли медвежонка (получившего имя Васька) [Пинегин, 2009] (рис. 2). На месте зимовки был установлен поклонный крест.



Рис. 2. Медвежата Мишка и Васька (названы участниками экспедиции).
Предположительно, фото Н. В. Пинегина

Fig. 2. Two cubs: Mishka and Vaska (named by the expedition members). Presumably a photo of N. V. Pinegin

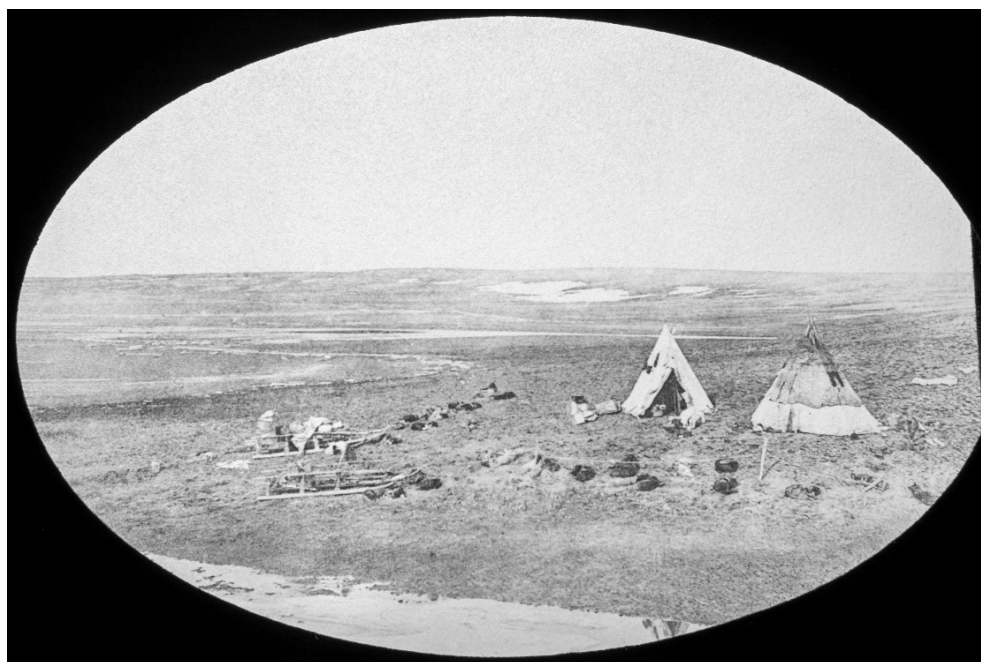


Рис. 3. Два летних чума. Остров Южный архипелага Новая Земля. Примерно 1913 г.
Fig. 3. Two summer chums (housings). The Southern Island of the Novaya Zemlya archipelago. Circa 1913

На снимке, сделанном примерно в 1913 г. (рис. 3), представлено стойбище ненцев, состоящее из нескольких чумов. На заднем плане различимы два летних чума в хорошей сохранности и несколько собак, а слева — летние сани-нарты. Расположение небольшого стойбища в мохово-ивняковой тундре позволяет идентифицировать место съемки как остров Южный архипелага Новая Земля.

Отдельные снимки отражают суровую красоту пейзажей современной Мурманской области. Это, например, снимок часовни во имя Святых апостолов Петра и Павла (освящена в 1900 г.) урочища Малооленье, сделанный, очевидно, уже после возвращения экспедиции. На фотографии, несмотря на летнее время, видны снежники на сопках (рис. 4). В настоящее время снежники в летний период, как правило, отсутствуют. Таким образом, сравнение фотографий, обнаруженных в личном архиве с современными реалиями, позволяет сделать вывод об усилившемся антропогенном воздействии на природу Крайнего Севера.



Рис. 4. Кольский полуостров, урочище Малооленье. Снимок часовни во имя Святых апостолов Петра и Павла (освящена в 1900 г.)

Fig. 4. The Kola Peninsula, Malooolenye tract. A picture of the chapel in the name of the Holy Apostles Peter and Paul (consecrated in 1900)

На фотографии видно, что скалистые берега сложены гнейсами — метаморфическими породами, состоящими преимущественно из кварца и полевого шпата. Частично на фото можно рассмотреть и растительность, укрывающую скалы: здесь представлены каменистые (петрофитные) мохово-кустарничковые и, на малоснежных участках, лишайниково-кустарничковые тундры [Феклова, Сергиенко, 2022, с. 85].

На другом фото, сделанном на Новой Земле, предположительно на о. Южный, видна туша моржа и три человека из команды Г. Я. Седова (рис. 5). Туша лежит на ледовом припае. Судя по цвету кожи и наличию волосяного покрова, добытый морж является молодой особью атлантического подвида моржа. То, что экземпляр относится к атлантическому подвиду, можно определить по относительно коротким бивням и по конфигурации морды: морда атлантического моржа более плоская, чем у остальных подвидов [Феклова, Сергиенко, 2022, с. 83].



Рис. 5. Атлантический морж (*Odobenus rosmarus rosmarus*). Архипелаг Новая Земля. Примерно 1913 г.
Fig. 5. Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*). Novaya Zemlya archipelago. Circa 1913

Выводы

Экспедиция Г. Я. Седова, задуманная как национальный проект по достижению Северного полюса, не выполнила своей главной задачи, но вошла в историю как пример самоотверженности и веры в мечту.

Поспешность Седова, позднее начало организации экспедиции (апрель 1912 г.), непереносимое желание выехать в том же 1912 г. и связанная с этим недостаточность проработанности маршрута, обеспечения провианта и угля привела к тому, что цели экспедиции не были достигнуты, а ее инициатор погиб.

Тем не менее, экспедиция Г. Я. Седова внесла существенный вклад в изучение Арктики: проводились метеорологические, геологические исследования, описаны берега Новой Земли и Земли Франца-Иосифа, открыто несколько островов, проливов, добыты богатые коллекции по микробиологии, ботанике, зоологии, геологии, привезен огромный материал по гидрометеорологии.

Предсказанная Янушевичем «удача» (вынесенная в заголовок статьи) не сопутствовала Седову, однако именно трагический исход и самоотверженность участников сформировали в общественном сознании образ национального героя, который оказался более устойчивым, чем сиюминутный успех.

Обнаруженные фотоматериалы из частного архива расширяют источниковую базу по истории экспедиции и позволяют по-новому взглянуть на ее повседневные аспекты. Они служат важным визуальным дополнением к письменным источникам и дневникам участников, фиксируя детали быта, этнографические особенности и природные ландшафты, которые не всегда находят отражение в текстах.

Материалы исследования

Российский государственный архив Военно-Морского Флота (РГА ВМФ). Ф. 1367. Оп. 1. Д. 2. Переписка Г. Я. Седова с Ставропольским губернатором о привлечении ветеринарного врача П. Г. Кушакова к участию в экспедиции к Северному полюсу и донесения П. Г. Кушакова после возвращения из экспедиции. 90 л.

[Б.а.] Экспедиция на Северный полюс // Русское слово. 1912. 5 апреля. № 79. С. 4.

Список источников

- Визе В. Ю. Георгий Яковлевич Седов // Русские мореплаватели. М.: Изд-во Мин-ва обороны СССР, 1953. С. 445–468.
- Визе В. Ю. Перевалом через ледниковый покров Новой Земли // Записки по гидрографии. Т. XLIX. Л., 1925. С. 63–75.
- Вильд Г. И. Годовой отчет по Главной Физической обсерватории за 1879 и 1880 гг. // Отчет Главной физической обсерватории, представленный директором ее, академиком Купфером, г. управляющему Министерством финансов ... за 1879 и 1880 годы. СПб., 1882. 155 с.
- Григорьев А. С. Седов. Вперед на полюс. М.: Паулсен, 2017. 76 с.
- Долгая выдержка. Коллекция цветных диапозитивов Н. В. Пинегина из экспедиции Г. Я. Седова к Северному полюсу 1912–1914 гг. / Е. А. Тенетов [и др.]. Архангельск: ГБУК АО «Северный морской музей», 2022. 256 с.
- Елфимов В. В. Василий Дикин из Онеги. URL: <https://onegaonline.ru/seetext.php?kod=1271> (дата обращения: 15.03.2026).
- Емелина М. А. «До чего он мало начитан касательно полярных путешествий»: В. Ю. Визе и советский культ Г. Я. Седова // «Полярные чтения — 2021»: Художественное освоение Арктики: полярные регионы в культуре, искусстве и философии: материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. (Санкт-Петербург, 18–21 мая 2021 г.). М.: Паулсен, 2022. С. 173–189.
- Зобнин А. Н. К вопросу о Северном морском пути в истории полярной экспедиции В. Русанова // Арктика и Север. 2012. № 8. С. 1–32.
- Катин Ю. Н. К 130-летию со дня рождения Г. Я. Седова // Материалы ИГ Северного УГМС. 2007. № 2 (184). URL: <http://sevmeteo.polarpost.ru/articles/33/281.shtml.html> (дата обращения: 13.04.2026).
- Красникова О. А. Колымская экспедиция Георгия Седова // Наука из первых рук. 2012. № 4 (46). С. 92–105.
- Нагорный С. Г. Седов. М.: Мол. гвардия, 1939. 232 с.
- Пинегин Н. В. В ледяных просторах: экспедиция Г. Я. Седова к Северному полюсу (1912–1914). М.: ОГИ, 2009. 301 с.
- Пинегин Н. В. Георгий Седов (1877–1914). 2-е изд. М.; Л.: Изд-во Главсевморпути, 1953. 351 с.
- Сало И. Северный морской путь: что это такое и как он работает сегодня // ИА РБК. 2025. 10 сентября. URL: <https://www.rbc.ru/base/10/09/2025/68c075ee9a79472708d42f86?ysclid=mn8nj4imm8188031697#contents-2> (дата обращения: 27.03.2026).
- Селезнев С. А. Первая русская экспедиция к Северному полюсу. Архангельск: Сев.-Зап. кн. изд-во, 1964. 136 с.
- Серикова У. С. История исследования и освоения Арктики // Фундаментальный базис и инновационные технологии прогноза, поисков и разведки нефти и газа: сб. науч. тр. / РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина. М.: Нефть и газ, 2016. С. 32–41.
- Скалина И. В Архангельске представили книгу об экспедиции Седова с ранее не публиковавшимися фото // ИА ТАСС. 2022. 5 декабря. URL: <https://tass.ru/kultura/16508729> (дата обращения 23.03.2026).
- Сухова Н. Г., Таммиксаар Э. Международный полярный год 1882–1883 гг. // Международный полярный год 2007–2008 гг.: информационный бюллетень. 2008. № 15 (май). С. 29.
- Феклова Т. Ю., Сергиенко Л. А. К истории экспедиции Г. Я. Седова на Северный полюс 1912–1914 гг. // Известия Русского географического общества. 2022. Т. 154, № 1. С. 76–92.

References

- Tenetov E. A., Gernet N. S., Belov A. O. et al. *Dolgaya vyderzhka. Kolleksiya tsvetnykh diapozitivov N. V. Pinegina iz ekspeditsii G. Ya. Sedova k Severnomu polyusu 1912–1914 gg.* [Long exposure. Collection of color slides by N. V. Pinegin from the expedition of G. Ya. Sedov to the North Pole 1912–1914]. Arkhangelsk, Severnyy morskoy muzey, 2022, 256 p.
- Elfimov V. V. *Vasily Dikin iz Onegi* [Vasily Dikin from Onega]. Available at: <https://onegaonline.ru/seetext.php?kod=1271> (accessed 15.03.2026).
- Emelina M. A. “Do chego on malo nachitan kasatel’no polyarnykh puteshestviy”: V. Yu. Vize i sovetskiy kul’t G. Ya. Sedova [“How little he has read about Polar travel”: V. Yu. Weise and the Soviet Cult of G. Ya. Sedov]. “*Polyarnye chteniya — 2021*”: *Khudozhestvennoe osvoenie Arktiki: polyarnye regiony v kul’ture, iskusstve i filosofii: materialy IX Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Sankt-Peterburg, 18–21 maya 2021 g.)*. [Polar Readings — 2021. Art exploration of the Arctic: Polar regions in culture, art and philosophy: The materials of the Ninth International Research and Practical Conference (Saint Petersburg, 18–21 May 2021)]. Moscow, Paulsen Publishers, 2022.

Feklova T. Yu., Sergienko L. A. K istorii ekspeditsii G.Ya. Sedova na Severnyy polyus 1912–1914 gg. [To the history of the expedition to the North Pole made by G. Ya. Sedov in 1912–1914]. *Izvestiya Russkogo Geograficheskogo Obshchestva* [Proceedings of the Russian Geographical Society], 2022, No. 154(1), pp. 76–92. (In Russ.).

Grigor'yev A. S. *Sedov. Vperyod na polyus* [Sedov. Forward to the pole]. Moscow, Paulsen, 2017, 76 p.

Katin Yu. N. K 130-letiyu so dnya rozhdeniya G. Ya. Sedova [On the 130th anniversary of G. Ya. Sedova]. *Materialy IG Severnogo UGMS* [Materials of the IG of the Northern UGMS], 2007, No. 2 (184). Available at: <http://sevmeteo.polarpost.ru/articles/33/281.shtml.html> (accessed 13.04.2026).

Krasnikova O. A. Kolymskaya ekspeditsiya Georgiya Sedova [Georgiy Sedov's Kolyma expedition]. *Nauka iz pervykh ruk* [First-hand science], 2012, No. 4 (46), pp. 92–105. (In Russ.).

Nagornyy S. G. *Sedov* [G. Sedov]. Moscow, Molodaya gvardiya, 1939, 232 p.

Pinegin N. V. *V ledyanykh prostorakh: ekspeditsiya G. Ya. Sedova k Severnomu polyusu (1912–1914)* [In icy expanses: G.Ya. Sedov's expedition to the North Pole (1912–1914)]. Moscow, United Humanitarian Publishing House (OGI), 2009, 301 p.

Pinegin N. V. *Georgiy Sedov (1877–1914)*. Moscow, Leningrad, Glavsevmorput Publishing House, 1953, 351 p.

Salo I. *Severnyy morskoy put': chto eto takoye i kak on rabotayet segodnya* [The Northern Sea Route: what is it and how does it work today]. 2025. Available at: <https://www.rbc.ru/base/10/09/2025/68c075ee9a79472708d42f86?ysclid=mn8nj4imm8188031697#contents-2> (accessed 15.03.2026).

Seleznev S. A. *Pervaya russkaya ekspeditsiya k Severnomu polyusu* [The first Russian expedition to the North Pole]. Arkhangelsk, North-Western Book Publishing House, 1964, 136 p.

Serikova U. S. *Istoriya issledovaniya i osvoyeniya Arktiki* [History of Arctic exploration and development]. *Fundamental'nyy bazis i innovatsionnyye tekhnologii prognoza, poiskov i razvedki nefi i gaza. Sbornik nauchnykh trudov. Gubkin Russian State University of Oil and Gas* [The fundamental basis and innovative technologies of forecasting, prospecting and exploration of oil and gas. Collection of scientific papers. Gubkin Russian State University of Oil and Gas]. Moscow, Neft' i gaz Publishing House, 2016, pp. 32–41. (In Russ.).

Skalina I. V. *Arkhangelske predstavili knigu ob ekspeditsii Sedova s raneye ne publikovavshimisya foto* [Book on Sedov's Expedition with Previously Unpublished Photos Presented in Arkhangelsk] [Electronic resource]. TASS [TASS]. 2022. Available at: <https://tass.ru/kultura/16508729> (accessed 23.03.2026).

Sukhova N. G., Tammiksaar E. *Mezhdunarodnyy polyarnyy god 1882–1883 gg.* [International Polar Year 1882–1883]. *Informatsionnyy byulleten'. Mezhdunarodnyy polyarnyy god 2007–2008 gg.* [Information bulletin. International Polar Year 2007–2008]. 2008, No. 15 (May), pp. 29. (In Russ.).

Vil'd G. *Godovoy otchet po Glavnoy Fizicheskoy observatorii za 1879 i 1880 gg.* [Annual report of the Main Physical Observatory for 1879 and 1880]. *Otchet Glavnoy fizicheskoy observatorii, predstavlenyy direktorom yeye, akademikom Kupferom, g. upravlyayushchemu Ministerstvom finansov... za 1879 i 1880 gody* [The report of the Main Physical Observatory, presented by its Director, Academician Kupfer, to the Governor of the Ministry of Finance... for the years 1879 and 1880]. St. Petersburg, 1882, 155 p. (In Russ.).

Vize V. Yu. *Georgiy Yakovlevich Sedov* [Georgiy Yakovlevich Sedov]. *Russkiye moreplavately* [Russian navigators]. Moscow, Ministry of Defense of the USSR Publishing House, 1953, pp. 445–468.

Vize V. Yu. *Perevalom cherez lednikovyy pokrov Novoy Zemli* [Over the Pass through the Ice Sheet of Novaya Zemlya]. *Zapiski po gidrografii* [Notes on Hydrography]. Leningrad, 1925, Vol. XLIX, pp. 63–75. (In Russ.).

Zobnin A. N. *K voprosu o Severnom morskoy puti v istorii polyarnoy ekspeditsii V. Rusanova* [On the question of the Northern Sea Route in the history of V. Rusanov's polar expedition]. *Arktika i Sever* [Arctic and the North], 2012, No. 8, pp. 1–32. (In Russ.).

Информация об авторе

Феклова Т. Ю. — кандидат исторических наук, ведущий научный сотрудник.

Information about the author

Feklova T. Yu. — PhD (History), Leading Research Fellow.

Статья поступила в редакцию 30.03.2026; одобрена после рецензирования 18.04.2026; принята к публикации 20.04.2026.
The article was submitted 30.03.2026; approved after reviewing 18.04.2026; accepted for publication 20.04.2026.

Научная статья
УДК 94 (47)
doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.008

ПОДГОТОВКА И ОТКРЫТИЕ УНИВЕРСИТЕТА В ПЕТЕРБУРГЕ В 1819 Г. (ПО ДОКУМЕНТАМ С. С. УВАРОВА И УНИВЕРСИТЕТСКОГО АРХИВА)

Иван Сергеевич Пустовойт¹, Татьяна Николаевна Жуковская²

^{1,2}Санкт-Петербургский институт истории РАН, Санкт-Петербург, Россия

¹botanpustovoi@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-2981-6934>

²zhukovskaya@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9776-0038>

Аннотация

Становление университетского образования в Санкт-Петербурге связано с именем С. С. Уварова, который в 1811–1821 гг. занимал должность попечителя Санкт-Петербургского учебного округа. Под его руководством произошло последовательное реформирование Педагогического и Главного педагогического институтов, предопределившее открытие Санкт-Петербургского университета в 1819 г. Последний отличался от других университетов того времени тем, что имел особую факультетскую структуру и модель управления. Однако до сих пор остается невыясненным, готов ли был Уваров открыть Санкт-Петербургский университет до 1819 г. и насколько открытый на базе Главного педагогического института университет отвечал его первоначальному замыслу. На основе неопубликованных источников — материалов личного фонда Уварова в ОПИ ГИМ, а также документов университетского и министерского делопроизводства исследована реформаторская активность Уварова в отношении Санкт-Петербургского университета и его предшественников. Обращено внимание на черновые записки С. С. Уварова, представляющие собой варианты учредительного документа «Первоначальное образование Санкт-Петербургского университета» и проекта устава Санкт-Петербургского университета 1819 г.

Ключевые слова:

С. С. Уваров, Министерство народного просвещения, попечитель учебного округа, история Санкт-Петербургского университета, реформы образования

Для цитирования:

Пустовойт И. С., Жуковская Т. Н. Подготовка и открытие университета в Петербурге в 1819 г. (по документам С. С. Уварова и университетского архива) // Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Естественные и гуманитарные науки. 2026. Т. 5, № 2. С. 90–104. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.008

Original article

PREPARATION AND OPENING OF THE UNIVERSITY IN ST. PETERSBURG IN 1819 (ACCORDING TO THE DOCUMENTS OF S. S. UVAROV AND THE UNIVERSITY ARCHIVE)

Ivan S. Pustovoi¹, Tatiana N. Zhukovskaya²

Saint Petersburg Institute of History, Saint Petersburg, Russia

¹botanpustovoi@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-2981-6934>

²zhukovskaya@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9776-0038>

Abstract

The formation of university education in St. Petersburg is associated with the name of S.S. Uvarov, who in 1811–1821 held the position of curator of the St. Petersburg educational district. Under his leadership, there was a consistent reform of the Pedagogical and Main Pedagogical institutes, which predetermined the opening of St. Petersburg university in 1819, which differed from other universities of that time by having a special faculty structure and management model. However, it is still unclear whether Uvarov intended to open St. Petersburg university earlier than 1819 and how opened St. Petersburg university corresponded to his initial plans. Based on unpublished sources — materials from Uvarov's personal fund in the OPI GIM, as well as documents from university and ministerial records management, the author not only reconstructs Uvarov's reform activity in relation to St. Petersburg university and its predecessors, but also draws attention to Uvarov's draft notes, which can be considered the first sketches of his project "Initial formation of St. Petersburg university" and the draft Charter of St. Petersburg university in 1819.

Keywords:

S. S. Uvarov, curator of educational district, history of St. Petersburg university, education reforms

For citation:

Pustovoit I. S., Zhukovskaya T. N. Preparation and opening of the university in St. Petersburg in 1819 (according to the documents of S. S. Uvarov and the university archive) // Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Series: Natural Sciences and Humanities. 2026. Vol. 5, No. 2. P. 90–104. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.008

Введение

История отечественной системы просвещения в XIX в. могла бы сложиться иначе, если бы в нее свое имя не вписал С. С. Уваров. В кругу его друзей ходила легенда о том, что в юности Уваров видел сон, что ему суждено стать министром просвещения [Вацуро, Гиллельсон, 1986, с. 194], и он, считая этот сон вещим, отказался от престижной военной карьеры, которой посвятили себя его предки. В 1811 г. в возрасте 24 лет Уваров был назначен на должность попечителя Санкт-Петербургского учебного округа и с тех пор навсегда связал свою жизнь с делом образования. На этой должности на протяжении десяти лет — с 1811 по 1821 гг. — он показал себя как успешный администратор, один из последних ярких представителей плеяды реформаторов эпохи Александра I [Григорьев, 1870, с. 7]. Именно благодаря административной энергии Уварова произошло последовательное реформирование Педагогического и Главного педагогического институтов (далее — ПИ и ГПИ), предопределившее образование в 1819 г. Санкт-Петербургского университета.

Важно понять, планировал ли Уваров открыть университет в столице с самого начала управления учебным округом и насколько образованный в феврале 1819 г. Санкт-Петербургский университет соответствовал его первоначальным намерениям. Цель данной статьи — определить роль С. С. Уварова в формировании Санкт-Петербургского университета, а также выяснить, каким в его представлении был идеальный университет: его внутренняя структура, цели, задачи, система университетского управления, степень самостоятельности профессорско-преподавательской корпорации.

Нельзя утверждать, что активность Уварова в качестве попечителя Санкт-Петербургского учебного округа и его роль в открытии Санкт-Петербургского университета не вызывали интереса у историков. Однако этот интерес был довольно поверхностный, многое осталось на уровне предположений. Хотя еще дореволюционные авторы М. И. Сухомлинов и С. В. Рождественский указывали, что именно Уваров стал автором «Первоначального образования Санкт-Петербургского университета» — основного учредительного документа, регулирующего внутреннее устройство и структуру учебного заведения, его общественные функции [Сухомлинов, 1889, с. 239–247; Рождественский, 1919, с. XII], историки не обращали внимание на его активность, подготовившую открытие университета в столице, не пытались реконструировать его представления об университетском образовании, отвечающем потребностям России. Советские историки предпочитали или умалчивать о ранней службе Уварова на nive просвещения в 1811–1821 гг. [Вацуро, Гиллельсон, 1986, с. 192–200, 274–280], или откровенно умалчать его заслуги в деле образования Санкт-Петербургского университета, приписывая его проекты министру А. Н. Голицыну [Окунь, 1969, с. 16–22]. Лишь недавно в работах А. Ю. Андреева и Т. Н. Жуковской получил оценку вклад Уварова в образование Санкт-Петербургского университета, а также был представлен контекст его преобразований, которые во многом опирались на положения либерального университетского устава 1804 г. [Андреев, 2009, с. 524–548; Жуковская, 1998]. Вместе с тем материалы личного фонда Уварова в Отделе письменных источников Государственного исторического музея (ОПИ ГИМ) в Москве, где отложились черновые записки Уварова, раскрывающие его видение внутренней организации Санкт-Петербургского университета, все еще остаются на периферии научного внимания.

Представить последовательный анализ реформаторской активности Уварова в отношении Санкт-Петербургского университета и его предшественников нам позволяют источники — опубликованные и неопубликованные. В первую очередь, это недатированные черновые записки Уварова, отложившиеся в ОПИ ГИМ, по которым можно проследить эволюцию его взглядов на внутреннее устройство Санкт-Петербургского университета и установить ключевые этапы подготовки к его открытию. Документы Центрального государственного исторического архива Санкт-Петербурга (ЦГИА СПб) раскрывают содержание реформ, направленных на совершенствование преподавания и трансформацию ПИ/ГПИ в университет. Из опубликованных материалов первостепенное

значение имеют проект Уварова «Первоначальное образование Санкт-Петербургского университета» 1819 г., а также представления министру А. Н. Голицыну, в которых изложены структура и цели нового университета [Санкт-Петербургский..., 1919, с. 1–4].

Проблема открытия Санкт-Петербургского университета

В Санкт-Петербурге по итогам реформ 1803–1804 гг. не было создано полноценного университета, а учрежден был лишь ПИ (как «отделение университета»). Это положение не позволяло столице империи стать по-настоящему университетским городом [Посохов, 2011], привлечь виднейших отечественных и зарубежных ученых. И хотя реформаторы в лице попечителя учебного округа Н. Н. Новосильцева и членов Главного правления училищ несколько раз приближались к решению вопроса об открытии университета [Жуковская, 2013, с. 31–32], оно каждый раз откладывалось. Причина заключалась в том, что идея университета в столице империи не встречала серьезной поддержки. К тому же в Петербурге уже существовало несколько высших учебных заведений, удовлетворявших как правительственным, так и частным потребностям в высшем образовании [Григорьев, 1870, с. 2]. Университет в столице империи представлялся роскошью, некой изюминкой, но отнюдь не воспринимался как насущная потребность [Мнение о[б] учреждении..., 1860, с. 309–310].

Между тем существовавшие в Петербурге «учреждения-заменители» университета не справлялись с задачей готовить столь нужных России «просвещенных бюрократов». ПИ готовил в основном педагогов, пребывая в скромном состоянии и имея отличный от университета функционал. Существовавшая до 1805 г. Академическая гимназия не включала преподавание высших наук, Царскосельский лицей и благородные пансионы, в том числе частные, давая элитарное образование, не решали задач подготовки массы образованных чиновников. На средних и низших учебных заведениях округа негативно отражалось отсутствие в округе университета как не только «рассадника» чиновников и учителей [Рождественский, 1902, с. 59–60], но как административного центра округа, который бы руководил и надзирал за гимназиями и училищами [Завгородняя, 2006, с. 90–91].

Ненормальность данной ситуации прекрасно понимал Уваров, который вступил в должность попечителя с большими личными амбициями и «не выпускал из виду главную свою идею — устройство в столице центра “классического” университетского образования» [Марголис, Тишкин, 2000, с. 106]. Однако из-за приближавшейся войны с Наполеоном он не смог осуществить свой замысел в 1811 г., а в условиях войны и последовавшего за ней расстройств финансов это трудно было осуществить в течение еще нескольких лет. До открытия университета Уваров энергично занимался укреплением столичного ПИ как центра педагогического образования, приглашая в него лучшие преподавательские кадры, которые можно было бы впоследствии использовать для предполагаемого университета. Поэтому, признавая очевидную институциональную преемственность ПИ, ГПИ и Санкт-Петербургского университета [Жуковская, 1998, с. 56], мы считаем важным детально рассмотреть историю управления каждым из этих учреждений. Определение слабых и сильных сторон предшественников Санкт-Петербургского университета объясняет мотивы преобразовательных планов Уварова и их практическую значимость.

Реформы Уварова в отношении ПИ и ГПИ как предпосылки открытия Санкт-Петербургского университета в 1819 г.

Уварову были ясны слабые стороны ПИ, почему его последующие реформы, а также проекты 1810-х гг. были направлены на приближение института шаг за шагом к статусу университета. Приступив к исполнению обязанностей попечителя, Уваров в первую очередь инициировал масштабное изменение программы преподавания в ПИ, которое, на наш взгляд, можно связать с планировавшимся в 1811 г. «новым образованием» института. Именно такая формулировка регулярно используется на страницах журналов Конференции ПИ за 1811–1812 гг. [ЦГИА СПб: Ф. 13. Оп. 1. Д. 4216. Л. 11, 238–239, 243–244; Ф. 139. Оп. 1. Д. 844. Л. 18]. Вероятно, в 1811 г. руководством Министерства народного просвещения или все еще намечалось открытие университета, или предполагалось коренное реформирование ПИ. Подтверждением этой мысли служит не только проект «Государственного учительского института», предложенный министром А. К. Разумовским, подразумевавший превращение

ПИ в центральное педагогическое заведение Российской империи, но и то, что в 1811 г. ожидалось возвращение из «чужих краев» двенадцати выпускников ПИ, которые должны были занять профессорские кафедры в образованном на месте института университете [Жуковская, 2013, с. 21–23]. Никакого «нового образования» ПИ в 1811 г. так и не произошло, но зато в институте был полностью преобразован учебный процесс, при участии Уварова.

Уже в 1811 г. Уваров предложил распределить студентов ПИ по двум классам вместо обучения всех одним потоком. Это стало первым шагом к серьезным изменениям к системе обучения в институте. Теперь, по мысли Уварова, более способные и успевающие воспитанники отделялись от отстающих, для каждого класса определялось особое расписание: в первом классе, где состояли менее успевающие воспитанники, они занимались «преимущественно науками», а во втором надлежало «более заниматься языками». Само расписание было приближено к университетскому, с уклоном на изучение языков, особенно древних, а также гуманитарных дисциплин [ЦГИА СПб. Ф. 13. Оп. 1. Д. 867. Л. 2].

Для углубления преподавания наук и вовлечения студентов в образовательный процесс Уваровым в 1813 г. была осуществлена попытка внедрения специализации по отраслям преподаваемых наук (отраслям знаний) — распределение студентов ПИ на «разряды» в зависимости от их интересов. Эту меру попечитель намеревался осуществить в высшем (верхнем) отделении ПИ, где оканчивали обучение студенты, готовившиеся к учительской службе. 5 апреля 1813 г. Уваров писал Конференции института, что большая часть студентов верхнего отделения ПИ, пройдя в течение двух лет общий курс, приобрела те познания, которые «необходимо иметь человеку, посвящающему себя ученому званию». В то же время, как считал попечитель, они «по степени образования и по возрасту» дошли до того, что каждый из них «чувствует» и может избрать себе «по склонности и успехам» особенный предмет, которому они бы себя посвятили «предпочтительно» [Там же. Д. 1305. Л. 1], то есть в верхнем отделении предлагалось ввести специализацию.

Уваров предлагал разделить верхнее отделение ПИ на четыре «разряда»: первый «разряд» предполагалось сделать философско-юридическим, к нему были отнесены философия, права, эстетика, филология (древние языки); второй «разряд» имел естественно-научный уклон, в него включались физика, химия и минералогия; третий «разряд» становился техническим, его предметами являлись естественная история, сельское хозяйство и технология; наконец, четвертый «разряд» был гуманитарным, давая углубленные познания в истории, географии, статистике, политической экономии, коммерции и финансах. Каждый студент высшего отделения ПИ «по склонности» должен был выбрать один из четырех предложенных разрядов и заниматься входящими в его состав науками, а от слушания лекций по предметам других разрядов освобождался [Там же. Л. 1–2].

Реализовать этот план удалось не сразу. Конференция ПИ, детально рассмотрев предложение попечителя, направила свои возражения. Профессора нашли «разрядную» систему не соответствующей нормам школьного Устава 1804 г., предполагавшего приобретение выпускниками ПИ «общего знания» во всех предметах гимназического курса, а также приводящей к неравномерной нагрузке на преподавателей. Конференция предложила попечителю иной план реорганизации учебного процесса: позволить 15 старшим студентам окончить курс наук к 1 июля 1813 г., чтобы на их место набрать учеников гимназий всех учебных округов, подвергнув их предварительному экзамену [Там же. Л. 8–10]. Однако план Конференции тоже не был реализован, и в верхнем отделении ПИ «разрядная» система не была утверждена. Судя по всему, реформа Уварова была отложена и к ней не возвращались вплоть до образования ГПИ. Уставом ГПИ 1817 г. на «курсе высших наук» (3–5-й год обучения) предполагались три «отделения или факультета»: наук философических и юридических; наук физических и математических; наук исторических и словесных [Сборник постановлений..., 1875, стб. 921]. По-настоящему внутрифакультетская специализация как продолжение «разрядной системы» реализовалась только в 1820 г., уже в стенах Санкт-Петербургского университета, когда два факультета из трех были разделены на «разряды» с целью уменьшения нагрузки на студентов [Санкт-Петербургский..., 1919, с. 36–38]. Таким образом, в начале 1820-х гг. в Санкт-Петербургском университете был принят один из наиболее прогрессивных планов университетского обучения.

Еще одним важным событием в ПИ, поставившим институт «наравне с университетами» [Воронов, 1849, с. 113], стали так называемые публичные курсы для «чиновников гражданской службой

обязанных», появившиеся в результате знаменитого указа М. М. Сперанского от 6 августа 1809 г. «Об экзаменах на чин». Согласно ему, ни один чиновник не мог получить чин коллежского асессора (VIII класс), дававший право на потомственное дворянство, и чин статского советника (V класс), не имея аттестата о выдержанном экзамене в одном из университетов Российской империи. Так Сперанский мечтал «положить преграду исканиям чинов без заслуг, а истинным заслугам дать новое свидетельство» [Сборник постановлений..., 1875, стб. 582–589]. То есть сословные привилегии при вступлении в службу оказались отождествлены с образовательным цензом.

В исполнение этого указа, начиная с 1810 г., ежегодно при ПИ, а впоследствии при ГПИ и Санкт-Петербургском университете проводились публичные курсы, где чиновники в течение полугода слушали лекции по ряду предметов, оканчивавшиеся экзаменами. В 1810 г. публичные курсы проводились с 1 апреля по 1 ноября [ОР РНБ. Ф. 1000. Оп. 1. Ед. хр. 1508. Л. 1–2], в последующие годы — с 1 мая по 1 декабря. В случае успеха чиновник получал соответствующий аттестат, и ему был открыт путь к карьерному росту. Уваровым публичные курсы рассматривались как форма презентации ПИ в столичном обществе в условиях, когда спрос на высшее образование повышался, а ПИ недоставало общественной привлекательности. 9 мая 1811 г. Конференция ПИ доносила Уварову, что в институте, кроме «записавшихся чиновников, добровольно посещающих лекции, бывает до 100 человек и более» [ЦГИА СПб. Ф. 139. Оп. 1. Д. 547. Л. 7].

В 1816 г. Уваровым при посредничестве министра А. Н. Голицына ПИ был преобразован в ГПИ, который попечитель рассматривал как «ступень к созданию столичного университета» [Петров, 1998, с. 7] и который от университета отличался, разве что, только названием. Действительно, ГПИ был многофункциональным и сложным по структуре рассадником педагогических сил для всех ступеней общего образования, имевшим в своем составе более 20 кафедр (кафедры были образованы по предложению Уварова [ОПИ ГИМ. Ф. 17. Оп. 1. Ед. хр. 35. Л. 98–99]), библиотеку, лаборатории (химическую, физическую, кабинет ботаники) и многочисленную профессорскую корпорацию. Кроме того, Уваров, желая максимально приблизить внутреннее устройство ГПИ к структуре университетов, инициировал образование в нем прототипов факультетов, разделив ГПИ на три «отделения». Так, еще до основания ГПИ в 1816 г. Уваров писал министру А. Н. Голицыну: «Нужно было бы разделить все предметы преподавания в ПИ на три отделения или факультета, а именно — I отделение — науки философские и юридические, II — физические и математические, III — исторические и словесные, дабы учащийся, который явит особое расположение к тем или другим предметам, мог бы, не отлагая и прочие науки, заняться полным курсом в отделении, к которому он определен по желанию будет» [Там же. Л. 143]. Впоследствии именно такая факультетская структура была принята в ГПИ и Санкт-Петербургском университете, и она отличалась от других университетов.

В ГПИ появились также прототипы деканов — «старшие профессора», которые должны были избираться «всем сословием профессоров и адъюнктов на три года» [Сборник постановлений..., 1875, стб. 924]. Кроме того, ГПИ получил право производить по экзамену во все академические ученые степени («градусы»), что также уравнивало его с университетами. Наконец, в нем были определены критерии и формы вступительных испытаний, требования к поступающим, вводилось медицинское освидетельствование, а также трехступенчатая система обучения, включающая обязательное прослушивание лекций по педагогике и педагогическую практику [Там же. Стб. 920–926, 934–935, 950–953].

Уваров заботился и о презентации столичного института просвещенной общественности. В 1817 г. при ГПИ был открыт Благородный пансион, сделавший институт престижным учреждением. Идея университета пропагандировалась и среди столичных интеллектуалов. Так, Уваров пригласил поэта В. А. Жуковского на профессорскую кафедру уже в 1811 г. [Письма гр. С. С. Уварова..., 1871, стб. 0159]. В марте 1818 г. было организовано торжественное открытие двух кафедр восточных языков в ГПИ, которое освещалось в общественно значимом журнале «Сын Отечества», на него, кроме членов Академии наук и ученых обществ, были приглашены крупные чиновники, литераторы, «арзамасцы» [Жуковская, 2010, с. 64]. Речь самого Уварова на открытии кафедр восточных языков получила большой общественный резонанс и корреспондировала с речью Александра I на открытии первого сейма Царства Польского, став манифестом официального либерализма.

Однако ГПИ, несмотря на все эти новшества, не мог заменить собой университет. Уваров представлял университет таким, каким он был очерчен в уставах 1803–1804 гг.: как учреждение с широкой внутренней автономией, сильной ректорской властью, общественной направленностью, нацеленное на подготовку «просвещенных бюрократов». Ясно, что ГПИ оставался педагогическим заведением, поскольку ему даже при наличии Благородного пансиона и курсов для «вольнотрущих» чиновников не хватало «публичности». В этом, на наш взгляд, состояла причина неудовлетворенности Уварова как реформатора, он относился к ГПИ как к промежуточному проекту, поэтому уже на рубеже 1818–1819 гг. вернулся к работе по приданию ГПИ статуса полноценного университета. С образованием университета Уваров, которого отличало «личное сочувствие чистым научным интересам высшей школы» [Рождественский, 1919, с. XII], хотел поставить научную подготовку в нем на европейский уровень и не собирался ограничиться одним переименованием ГПИ в университет.

Представления С. С. Уварова о миссии университета: черновые проекты и записки 1810-х гг.

О том, что Уваров вынашивал намерение открыть Санкт-Петербургский университет и не рассматривал ГПИ как итог реформ, говорят его неоконченные проекты, составленные в конце 1818 — начале 1819 гг., то есть до представления министру Голицыну доклада о преобразовании ГПИ в университет 13 января 1819 г. Датировать черновые записки Уварова 1818 г., отложившиеся в ОПИ ГИМ, позволяет их содержание, а также круг затронутых в них проблем — от детальной проработки внутренней структуры и миссии планируемого университета до раскрытия слабых сторон ГПИ, который должен был «принять звание» университета. К тому же основные положения черновых записок во многом идентичны тем, что впоследствии Уваровым были изложены в его проекте «Первоначальное образование Санкт-Петербургского университета» (1819), а значит, черновые наброски писались им в процессе работы над этим документом.

Если говорить о содержании записок, то в них Уваров представлял университет, прежде всего, как свободное учебное заведение, имеющее главной целью готовить «просвещенных бюрократов». Так, одна из записок, которую А. Ю. Андреев [2009, с. 530] характеризует как «Утвердительную грамоту Санкт-Петербургского университета», была составлена Уваровым от лица императора Александра I и заключала в себе изложение причин, почему заведение чисто педагогического профиля — ГПИ, к началу 1819 г. уже не могло должным образом удовлетворить ни правительство, ни ищущих образования. В записке Уваров, апеллируя к опыту основания Московского университета в 1755 г., замечал, что «Санкт-Петербург — наша столица, сделавшись средоточием гражданской службы в империи», имеет равное с Москвой «право на основание в ней особенного университета, тем более что при самом учреждении здешний Педагогический институт был почитаем временным отделением предполагаемого университета».

Необходимость открытия университета в столице Уваров аргументировал возросшим спросом на университетское образование. Он отмечал, что, хотя число желающих получить университетское образование в Петербурге было значительным, воспользоваться такой возможностью могли не все, поскольку публичные лекции для чиновников при ГПИ проводились только в определенный период года — с 1 мая по 1 декабря. Такая ситуация, по его мнению, подрывала основы образовательной системы. Найти потенциальных слушателей университетских курсов, полагал Уваров, несложно, потому что, во-первых, в столице находилось значительное количество выпускников Санкт-Петербургской губернской гимназии, во-вторых, прежние публичные лекции при ПИ и ГПИ никогда не оставались без внимания, так как их посещало значительное число желающих [ОПИ ГИМ. Ф. 17. Оп. 1. Ед. хр. 35. Л. 192–193]. Заметим, что впоследствии данный расчет Уварова не оправдался и в первые годы своего существования Санкт-Петербургский университет испытывал нехватку учащихся [Григорьев, 1870, с. 29].

Свое видение факультетской и кафедральной структуры университета Уваров изложил в двух незаконченных набросках — «О начертании нового устройства факультетов» (4 раздела, 22 параграфа) и «О конференции» (3 раздела, 11 параграфов). Содержание записок характеризует представления Уварова об университете как о формализованной институции, в которой должны быть четко определены понятия: «ученое сословие», «факультет», «декан», «конференция», расписан круг их действий

и обязанностей, порядок сношения с коллегами и начальством, в том числе с попечителем, установлены точные сроки и состав собраний факультетов и университетской Конференции, а также уточнен порядок выборов на вакантные должности деканов и ректора. В литературе уже высказывалась мысль о том, что положения этих черновых набросков стали основной для многих параграфов подготовленного под руководством Уварова в 1819 г. проекта Устава Санкт-Петербургского университета [Петров, 1998, с. 53]. Однако Ф. А. Петров, впервые обнаруживший эти черновые записки среди документов личного фонда Уваровых в ОПИ ГИМ, не провел детального анализа их содержания. Всестороннее рассмотрение этих двух черновых записок Уварова позволяет сделать наблюдения о его понимании границ и форм академической автономии.

Итак, в § 1 проекта «О начертании нового устройства факультетов» Уваров определяет факультет университета как «самостоятельное, от Конференции не зависящее, сословие», имеющее возможность через декана входить в прямое сношение с попечителем, минуя ректора. В состав факультета, по мысли Уварова, должны были входить ординарные, экстраординарные и адъюнкт-профессора, каждый из которых имел бы голос в собрании факультета. Наибольший вес на заседаниях был у ординарных профессоров: только они могли вносить предложения и при равенстве голосов их голос имел решающее значение [ОПИ ГИМ. Ф. 17. Оп. 1. Ед. хр. 35. Л. 32].

Далее в § 3 проекта Уваров описывал процедуру избрания деканов, которые должны были ежегодно избираться факультетами из числа ординарных профессоров во время последнего заседания в году, причем ограничений по числу каденций не было. Днем для заседаний был выбран понедельник: каждый первый в месяце отводился для Конференции, в остальные три — заседали факультеты «по их порядку»: 1) наук юридических и философских, 2) наук исторических и словесных, 3) наук математических и физических. Каждое заседание предполагалось начинать в «7 часов пополудни», и явка на него была обязательна.

Каждый факультет, согласно § 6, обязан был вести особый журнал, в который записывались решения, принятые в ходе заседаний. Причем Уваров предполагал, что журнал не выполняет только стенографическую функцию, но постепенно приобретает статус некоего «законоположения» для факультета, поскольку в журнале отмечались те меры и решения, которые «уничтожали» прежние.

В § 9 проекта регламентировался язык заседаний — русский и латинский, что можно связать с личными пристрастиями Уварова к латыни как языку науки.

Не менее подробно Уваров расписывал круг действий факультетов. Заметно его желание придать факультетам статус независимых от Конференции структур, которые бы самостоятельно регулировали вопросы научного и учебно-методического характера. Так, § 10 проекта предполагал, что «все ученые дела, исключительно относящиеся к факультету, зависят от него». Сами «ученые дела» факультета Уваровым были разделены на две группы: 1) касающиеся «преподавания предметов, принадлежащих к факультету» (организация учебного процесса), и 2) касающиеся факультета, «как ученого сословия» (избрание членов факультета, производство в ученые звания и проведение академических торжеств) [Там же. Л. 33].

Последний раздел проекта (§§ 14–22) раскрывал порядок сношений факультетов с попечителем и Конференцией и функции декана. Взаимодействуя с попечителем, факультеты, обязаны были обсуждать кандидатов для присуждения ученых степеней, устанавливая порядок и процедуру проведения испытаний. Факультеты должны были информировать попечителя об испытаниях учащихся и о выполнении его указаний. С Конференцией же факультеты связывались по поводу всего, что касалось хозяйственной части, внутреннего устройства и «благочиния» института. Декан рассматривался как «орган, а не начальник факультета»: он председательствовал на заседаниях факультета, предлагал тематику обсуждений, подсчитывал голоса, следил за порядком и документацией, выполняя административные функции.

Менее объемным был набросок «О конференции», которую Уваров именовал по-особому — «академическим сенатом», как бы подчеркивая профессорскую автономию. Состав «академического сената», согласно § 1 проекта, включал председателя, всех ординарных профессоров и синдика, выполнявшего функцию секретаря. У каждого члена, кроме синдика, был один голос; простое

большинство определяло решение. Председатель Конференции, по § 5 проекта, или назначался правительством — и тогда он именовался директором, или же избирался из числа ординарных профессоров — и в этом случае он носил звание ректора. В обязанности «академического сената» входили вопросы внутреннего устройства и «благочиния института» (трех его факультетов), взаимодействие с правлением института, внешние сношения с правительством и другими государственными местами, «сообщения» публике, раздача академических дипломов. Порядок выступлений был примерно таким же, как на факультетских собраниях: сначала председатель, затем деканы и остальные по старшинству [ОПИ ГИМ. Ф. 17. Оп. 1. Ед. хр. 35. Л. 34].

Не менее важны и другие черновые наброски Уварова, которые, судя по всему, были им составлены незадолго до открытия университета 8 февраля 1819 г. Есть основания думать, что это черновые фрагменты утвержденного впоследствии проекта Уварова «Первоначальное образование Санкт-Петербургского университета», поскольку здесь он уже открыто заявлял о намерении переименовать ГПИ в университет и излагал идеи, которые впоследствии отразились в «Первоначальном образовании...». К примеру, в одной из записок Уваров уделял внимание такому несовершенству Устава 1804 г., как обязанность профессорско-преподавательской корпорации университета заниматься вопросами административно-хозяйственного характера, что сильно отягощало преподавателей и отвлекало от основной научной и преподавательской деятельности [Андреев, 2009, с. 531–532]. Уваров критиковал данное положение, считая, что университет — это, прежде всего, учебно-научное заведение и профессорская корпорация должна посвящать большую часть своего времени учебному процессу и научным исследованиям, а не следить за финансовой отчетностью или обустраивать университетскую территорию.

Другой проблемой, затронутой Уваровым в записке, было отсутствие у ГПИ функции административного руководства округом, что не позволяло ему сравняться с университетом, а также увеличивало нагрузку на канцелярию попечителя. Если в других учебных округах при университетах были созданы специальные Училищные комитеты, которые регулировали деятельность училищ и гимназий, то в Санкт-Петербургском учебном округе ГПИ не имел статуса его административного центра [ОПИ ГИМ. Ф. 17. Оп. 1. Ед. хр. 35. Л. 183]. Таким образом, Уваров, требовал распространить на ГПИ управление округом по примеру других университетов.

Финальная черновая работа Уварова, разбитая им на параграфы, аккумулировала в себе все предыдущие. Это была его первая попытка структурно представить основные принципы, на которых бы базировался Санкт-Петербургский университет. В первую очередь в черновом проекте Уваров вновь проводил мысль об общественной функции университета, который, в отличие от ГПИ, не только бы готовил учителей, но и просвещал «публику». Уваров считал целесообразным сделать «все без изъятия» университетские курсы публичными, а сам университет поставить во главе округа, по примеру всех других.

Затем Уваров наметил меру, которая была впоследствии им реализована в проекте «Первоначальное образование...», а именно сохранение деления столичного университета, подобно ГПИ, на три факультета: I. Наук юридических и философских, II. Наук исторических и словесных, III. Наук математических и физических, — вместо традиционного, восходящего еще к средневековым университетам деления на богословский, медицинский, юридический и философский факультеты. Проблему отсутствия медицинского факультета Уваров планировал решить за счет установки прочной связи с Медико-хирургической академией, и это положение было сохранено в самом проекте.

Что касалось чиновников университета и основных административных инстанций, то в черновом проекте эти части еще не были Уваровым доработаны. В частности, мы не находим упоминания такого органа, как Конференция профессоров, хотя «двоевластие» в виде ректора и директора университета сохраняется. Отсутствие Конференции можно объяснить идеями разобранных выше черновых записок «О начертании нового устройства факультетов» и «О конференции», из которых следовало, что в центры университетского самоуправления превращались факультеты, а Конференция как коллегиальный орган заменялась «академическим сенатом». При этом Уваров изменял и состав Правления посредством включения в него ректора и одного из ординарных профессоров. Так, согласно его проекту, «старшим

членом» Правления «под председательством» попечителя должен был быть ректор, а отнюдь не директор, что практиковалось прежде в ГПИ. Кроме того, помимо попечителя, ректора, синдика и директора училищ Санкт-Петербургской губернии, в состав Правления он предполагал ежегодно избирать еще одного ординарного профессора университета, который бы получал за членство в Правлении дополнительные 300 руб. к жалованию [ОПИ ГИМ. Ф. 17. Оп. 1. Ед. хр. 35. Л. 186–188].

В итоге Правление, которое, по мысли Уварова, собиралось бы раз в неделю, кардинально отличалось от того, каким оно было в ГПИ и каким оно позже стало в Санкт-Петербургском университете, но полномочия директора университета, ввиду его «исключения» из Правления, оставались совершенно неясными. И если ректор должен был избираться профессорами, адъюнктами и «учащими», то должность директора университета оставалась назначаемой от правительства. Очевидно, что привлечение одного из ординарных профессоров в состав Правления, а также назначение ректора председателем Правления было Уваровым заимствовано из положений университетского Устава 1804 г. (§ 134) [Сборник постановлений..., 1875, стб. 321].

Таким образом, на основе анализа сохранившихся черновых проектов Уварова 1818 г., отражавших его представления о миссии университета и его внутреннем устройстве, можно сделать несколько важных заключений. Во-первых, черновые наброски подтверждают, что в основу проекта «Первоначальное образование...» были положены идеи Уварова и именно он проработал отдельные аспекты учредительного документа. Во-вторых, Уваров планировал открыть Санкт-Петербургский университет еще до 1819 г., но, вероятно, даже в 1818 г. он не полностью представлял себе его структуру и базовые принципы, на которых бы университет действовал. В-третьих, Уваров был сторонником внутренней автономии университета и коллегиального управления и предусмотрел различные механизмы его осуществления, избирательно заимствуя основные положения Устава 1804 г., а в некоторых аспектах от них отступая. В частности, Уваров выступал за сильную и детально проработанную факультетскую структуру, которая бы обеспечивала децентрализацию управления университетом, когда все вопросы, касающиеся учебной и научной частей, решались бы не в Конференции, а в самих факультетах. Конференция и факультеты должны были играть роль самостоятельных и друг от друга не зависящих инстанций, решавших в коллективных заседаниях круг отведенных им задач. Именно сами факультеты, а не Конференция, как подчеркивал Уваров, избирали деканов. Это в корне отличалось от норм Устава 1804 г., согласно которым, университетский совет («общее университетское собрание») избирал деканов («старейшин») факультетов (§ 27), а также формировал расписание лекций для каждого факультета (§ 66) [Там же. Стб. 301, 308].

С другой стороны, Уваров выступал за сильную ректорскую власть, именно ректор, как значилось в одной из его записок, должен был исполнять обязанности попечителя в момент его отсутствия. Напротив, фигура директора университета в проектах 1818 г. выглядела более утилитарной и номинальной, что приближало систему управления к Уставу 1804 г., где должности директора университета не было вовсе, а ректор был главой и университетского Совета, и Правления [Там же. Стб. 304, 321]. Многие из этих идей так и остались в виде черновых проектов и не были Уваровым реализованы. Санкт-Петербургский университет был организован на несколько иных принципах.

Открытие С. С. Уваровым Санкт-Петербургского университета в 1819 г.

Черновые проекты и записки Уварова показывают, что план преобразования ГПИ в университет был им составлен заранее и на рубеже 1818–1819 гг. он занимался его доработкой, подготовив к январю 1819 г. окончательный вариант «Первоначального образования Санкт-Петербургского университета». Уварову оставалось только утвердить этот документ, и он ждал удобного момента. Поэтому едва ли можно согласиться с мнением университетских историков, что проект «Первоначальное образование...» был «наскоро составленным» [Григорьев, 1870, с. 5; Рождественский, 1919, с. XIII] документом. Нет ничего удивительного в представлении Уваровым проекта уже на другой день после согласия императора Александра I на открытие университета в Петербурге [Сухомлинов, 1889, с. 240]. Действительно, едва министр А. Н. Голицын получил это согласие и сделал 11 января 1819 г.

распоряжение попечителю «немедленно заняться составлением предварительного начертания, на каком основании университет может быть временно открыт и существовать до утверждения надлежащего для него Устава», как незамедлительно получил детальный ответ Уварова. Уже 13 января 1819 г. Уваров сделал Голицыну представление «по поводу первоначального образования в Санкт-Петербурге университета», при котором представил свой проект «Первоначальное образование...» [Санкт-Петербургский..., 1919, с. 1].

В этих актах Уваров объяснял принципы и отличия Санкт-Петербургского университета от прочих высших учебных заведений России, и это, судя по содержанию документов, была первая его попытка преобразовать высшую педагогическую школу в университет, в успехе которой он еще не был уверен. Уваров подчеркивал, что отличия вновь учреждаемого университета от уже существующих перенесены им из Устава ГПИ (разделение на факультеты, подготовка преподавателей для гимназий, административный строй), при этом он, следуя идее университетской автономии, надеялся на самостоятельность «ученого сословия», предполагая, что «можно будет поручить опытейшим членам нового Университета составить его подробный Устав» [РГИА. Ф. 733. Оп. 20. Д. 219. Л. 3].

На заседании Главного правления училищ (далее — ГПУ) 30 января 1819 г. был заслушан проект попечителя «Первоначальное образование...», там и были определены основные организационные особенности нового университета. Меры, изложенные в проекте, состоявшем из 36 параграфов, были утверждены и присоединены к итоговому документу, который вошел в доклад министра, поданный императору. ГПУ поручило попечителю сопроводить доклад «кратким изложением причин и поводов к предполагаемым им постановлениям, коими сей университет отличаться будет от других» [Там же. Л. 22–24]. В случае успешного существования столичного университета на новых основаниях, этот опыт мог быть распространен на другие университеты, что означало серьезную перестройку системы высшего образования в России.

Уваров, отвечая на запрос ГПУ, изложил основные принципы предложенного им проекта «Первоначальное образование...» в отдельно представленном 4 февраля 1819 г. «Объяснении касательно предполагаемого образования Санкт-Петербургского университета», в котором он обратил внимание на ключевые черты, отличавшие столичный университет от прочих. Необходимость особенной структуры для нового университета Уваров объяснял слабыми сторонами университетского Устава 1804 г., которые вскрылись за пятнадцать лет существования на его основании учебных заведений. Отличительные черты Санкт-Петербургского университета, представленные Уваровым в «Объяснении...», повторяли идеи его черновых записок. Так, вместо разделения на богословский, медицинский, юридический и философский факультеты было сохранено прежнее разделение ГПИ на отделения/факультеты: I. Наук юридических и философских, II. Наук исторических и словесных, III. Наук математических и физических. Отсутствие медицинского факультета Уваров, как и в черновой записке, предполагал решить посредством установки тесной связи с существовавшей в столице Медико-хирургической академией.

Кроме того, Уваров развивал мысль о разграничении академических и административно-хозяйственных функций университета. В частности, административной особенностью, заимствованной им из устройства Галльского университета, было как раз разделение сфер управления между директором (вместе с Правлением) и ректором университета, возглавляющим Конференцию профессоров. Эта система признавалась «самым естественным делением властей и предметов» [Там же. Л. 6]. К тому же должность директора уже существовала в ГПИ, его полномочия следовало лишь распространить на университет. Таким образом, помимо ректора, ежегодно избираемого ученым сословием, определялся при университете бессменный директор, назначаемый от правительства. Как помощнику попечителя и старшему члену университетского Правления (в состав которого входили ректор, советник или синдик (для решения судебных дел), а также директор училищ Петербургской губернии), директору предоставлен был главный и непосредственный надзор за всеми внутренними делами университета, исключая дела Конференции, то есть дела по ученой части, для руководства которыми она избирала ректора из ординарных профессоров [Там же. Л. 7–8]. Таким

образом, Уваров наконец разграничивал сферы полномочий в университете, дав каждому заниматься тем, чем он должен: профессорам — наукой и преподаванием, а чиновникам — управлением [Андреев, 2009, с. 532].

Главным преимуществом новой «уваровской» системы управления университетом в сравнении с положениями Устава 1804 г. было то, что ректор университета сделался теперь непосредственным начальником округа, так как на его имя поступали дела, которые он представлял уже со своей стороны попечителю, а значит, университет мог оказывать большее влияние на учебный округ. Такая система просуществовала в столичном университете до 1824 г., когда на Санкт-Петербургский университет были распространены положения устава Московского университета 1804 г. Об утверждении прочной связи между университетом, средними и низшими учебными заведениями говорило и включение директора училищ в состав университетского Правления. К этой связи как раз и стремились учредительные документы 1803–1804 гг., но не смогли ее обеспечить [Воронов, 1849, с. 102–103].

Практическое осуществление плана Уварова начинается с рассмотрения доклада министра императором Александром I. Доклад представил отдельные пункты проекта Уварова в отношении учреждения университета в столице на базе ГПИ [РГИА. Ф. 733. Оп. 20. Д. 219. Л. 25–27]. В докладе (хотя, несомненно, в его основу легли соображения Уварова) говорилось, что «многолетние опыты» показали необходимость учреждения в столице университета вместо существовавшего до этого ГПИ [Санкт-Петербургский..., 1919, с. 5]. 8 февраля 1819 г. Александр I одобрил проект «Первоначальное образование...», распорядившись разослать соответствующий документ об учреждении в столице университета в Правительствующий Сенат, официальным лицам, в том числе самому Уварову [РГИА. Ф. 733. Оп. 20. Д. 219. Л. 36–37]. «С этого достопамятного дня, — писал историк М. И. Сухомлинов, — начинается существование Петербургского университета, как учреждения, поставленного в одинаковые условия со всеми другими русскими университетами, с теми же правами и обязанностями» [Сухомлинов, 1889, с. 240].

Важной вехой процесса учреждения университета в Петербурге можно считать речь Уварова, произнесенную им 14 февраля 1819 г. на чрезвычайном собрании Конференции ГПИ, которое он собрал в «7-ом часу пополудни» [РГИА. Ф. 733. Оп. 20. Д. 219. Л. 38]. Уваров открыл это заседание чтением «Высочайше дарованного образования» Санкт-Петербургского университета, что «произвело во всех сердцах особенное чувство благоговения к Августейшему Учредителю», то есть Александру I. Затем он обратился к собравшимся со своей «краткой» речью, в которой подчеркивал значение будущего университета не только как образовательного учреждения, но и как научно-просветительского центра: «Да процветает сей новый рассадник наук, да принесет он плоды достойные Александра и века его, достойные отечества нашего, за которое славно умереть, но для коего славно и жить — жизнью души, знаний и разума!» [Санкт-Петербургский..., 1919, с. 13–14].

Через три месяца после высочайшего утверждения «Первоначального образования...» Уваров закончил проект устава университета, который включал 345 параграфов, опирался на принципы университетской автономии и академических свобод и охватывал все стороны жизни учебного заведения. Резкая и необъективная критика устава подорвала авторитет Уварова в министерстве и стала поводом к оставлению им должности попечителя. Его проект был разгромлен критиками и отвергнут [Пустовойт, Жуковская, 2021]. После многоуровневых обсуждений, будучи разослан нескольким экспертам из числа профессоров и членов ГПУ, этот обширный текст по неизвестным причинам оказался утрачен: он не сохранился ни в подлинниках, ни в копиях, по крайней мере, в ведомственных архивах [Рождественский, 1919, с. XXX]. И это, видимо, не случайно.

Перемена во внутренней политике Александра I, в том числе в политике просвещения, на рубеже 1810–1820-х гг. сказалась на судьбе Санкт-Петербургского университета, его долгожданное открытие Уваровым в 1819 г. не обеспечило ему стабильного существования. Если другие университеты были открыты (или переучреждены) в период «дней Александровых прекрасного начала» и это всячески сопутствовало их первым успехам, то Санкт-Петербургский университет был создан во время охлаждения Александра I к реформаторским замыслам начала царствования и поворота самого министерства к контрреформам. В то время как Уваров продолжал двигаться в направлении осуществления

и корректировки принципов Устава 1804 г. и организации автономного и влиятельного в научном и общественном отношении высшего учебного заведения в столице, другие члены министерства во главе с министром А. Н. Голицыным двигались в направлении обратном — в сторону «неприятия университетов... и отрицания их пользы для России вообще» [Андреев, 2009, с. 526]. Причем некоторые деятели «голицынского» министерства (такие как А. С. Стурдза) резко критиковали именно немецкие университеты, видя в них «рассадники вольнодумства и революционных идей» [Стурдза, 1999, с. 151–154]. Именно за «излишнее подражание немецким университетам» уваровский проект устава Санкт-Петербургского университета был провален его оппонентами в министерстве. Закономерно, что спустя всего два с половиной года после открытия, осенью 1821 г., Санкт-Петербургский университет был подвергнут открытому шельмованию и разгрому, инспирированному выразителями антипросветительского курса Д. П. Руничем и М. Л. Магницким [Жуковская, 2011, с. 50].

Заключение

На основе анализа реформаторской деятельности С. С. Уварова в отношении ПИ, ГПИ и Санкт-Петербургского университета, а также его черновых проектов 1810-х гг. можно сделать вывод о его решающей роли в подготовке и осуществлении открытия столичного университета в 1819 г. В пользу данного тезиса говорит и само отношение Уварова к идее университетского образования, и его практические меры в отношении ПИ и ГПИ, все более сближавшие их с университетами. Уварову удалось шаг за шагом исправить слабые стороны ПИ и ГПИ, начиная от несовершенства образовательного процесса, заканчивая недостатком общественной привлекательности. В итоге уже к началу 1819 г. создание университета достаточно было свести к переименованию ГПИ в университет, что и было осуществлено 8 февраля 1819 г., когда Александр I одобрил заранее составленный Уваровым проект «Первоначальное образование...».

Уваров планировал открытие Санкт-Петербургского университета до 1819 г., но не смог реализовать свой замысел из-за войны с Наполеоном и последующего расстройств финансов. Однако он продолжал работу в этом направлении, подготовив к концу 1818 г. необходимую формальную базу для преобразования ГПИ в университет. При этом черновые записки Уварова, сохранившиеся в его личном фонде в ОПИ ГИМ, свидетельствуют о том, что он изначально рассматривал столичный университет как учреждение, обладающее особым статусом и не повторяющее структуру других университетов. Избирательно заимствуя основные положения Устава 1804 г., Уваров достиг реализации практически всех его первоначальных идей в отношении Санкт-Петербургского университета. Как он и предполагал, столичный университет, во-первых, становился административным центром округа, во-вторых, в нем был сохранен коллегиальный характер управления и достигнута автономия профессорско-преподавательской корпорации, в-третьих, было создано необходимое разделение сфер управления, позволившее снять излишнюю и второстепенную нагрузку хозяйственного характера с профессоров, и, в-четвертых, университет приобрел особую внутреннюю структуру, выражавшуюся в делении на три факультета и в наличии должности директора, чего в других университетах не было.

Известно, что открытый Уваровым в 1819 г. Санкт-Петербургский университет не получил в последующие годы устойчивого развития. Разработанный Уваровым проект устава для столичного университета был провален его оппонентами в министерстве, что означало существование университета без четко определенного административного и правового статуса, то есть без разграничения должностных полномочий и порядка назначений ректора, директора, деканов и других чиновников, без определения окладов и жалований всех членов университета, без правил приема учащихся и производства в ученые степени и т. д. Только в январе 1824 г. на Санкт-Петербургский университет был официально распространен устав Московского университета 1804 г. [Сборник постановлений..., 1875, стб. 1737–1743]. До этого Санкт-Петербургский университет пережил разгром в 1821–1822 гг., который вошел в историю как «дело профессоров» и привел к временному упадку преподавания и университетского управления. К моменту занятия Уваровым должности министра народного просвещения

в 1833 г. университет «походил скорее на отживающую век развалину, чем на недоконченное, но воздвигающееся здание, каким оставил его Уваров в 1821 г.» [Григорьев, 1870, с. 45].

Материалы исследования

- Мнение о[б] учреждении университета в Санкт-Петербурге гр. Северина Потоцкого // Чтения в Императорском обществе истории и древностей российских. 1860. Октябрь-Декабрь. Кн. 4. С. 308–313.
Отдел письменных источников Государственного исторического музея. Ф. 17. Оп. 1. Ед. хр. 35.
Отдел рукописей Российской национальной библиотеки. Ф. 1000. Оп. 1. Ед. хр. 1508.
Письма гр. С. С. Уварова к В. А. Жуковскому // Русский архив. 1871. № 2. Стб. 0157–0169.
Российский государственный исторический архив. Ф. 733. Оп. 20. Д. 219.
Санкт-Петербургский университет в первое столетие его деятельности. 1819–1919. Материалы по истории С.-Петербургского университета. Т. 1. 1819–1835 / ред. С. В. Рождественского. Пг., 1919. 760 с.
Сборник постановлений по Министерству народного просвещения. 2-е изд. СПб.: Тип. В. С. Балашева, 1875–1876. Т. 1: Царствование императора Александра I. 1802–1825 [год]. 1875. 1864 стб.
Стурдза А. С. Записка о нынешнем положении Германии. Ноябрь 1818 // Россия: Культурные практики в идеологической перспективе. Вып. 3. М.-Венеция, 1999. С. 145–157.
Центральный государственный исторический архив Санкт-Петербурга. Ф. 13. Оп. 1. Д. 867, 1305, 4216.
Центральный государственный исторический архив Санкт-Петербурга. Ф. 139. Оп. 1. Д. 547, 844.

Список источников

- Андреев А. Ю. Российские университеты XVIII — первой половины XIX века в контексте университетской истории Европы. М.: Знак, 2009. 640 с.
Вацуро В. Э., Гиллельсон М. И. Сквозь «умственные плотины». 2-е изд., доп. М.: Книга, 1986. 385 с.
Воронов А. С. Историко-статистическое обозрение учебных заведений С.-Петербургского учебного округа с 1715 по 1828 год включительно / сост. по поручению г. попечителя С. Петерб. учеб. окр. т. с. М.Н. Мусина-Пушкина. СПб.: Тип. Я. Третья, 1849. 293 с.
Григорьев В. В. Императорский Санкт-Петербургский университет в течение первых пятидесяти лет его существования. СПб., 1870. 679 с.
Жуковская Т. Н. Петербургский университет в городском пространстве первой трети XIX в. // Социальная история. Ежегодник. 2009 / отв. ред. Н. Л. Пушкарева. СПб.: Алетейя, 2010. С. 41–67.
Жуковская Т. Н. Правительственные стратегии в сфере просвещения и идея университета в Петербурге (1803–1819) // Клио. Журнал для ученых. 2013. № 10 (82). С. 15–26.
Жуковская Т. Н. С. С. Уваров и воссоздание Санкт-Петербургского университета // Очерки по истории Санкт-Петербургского университета. Вып. VII. СПб.: Изд-во Санкт-Петербург. ун-та, 1998. С. 56–74.
Жуковская Т. Н. Университеты и университетские традиции в России. Курс лекций. Петрозаводск, 2011. 141 с.
Жуковская Т. Н. Peregrinatio academica: подготовка профессорантов Санкт-Петербургского университета в Европе в начале XIX в. // Вестник СПбГУ. 2013. № 3. С. 30–42.
Завгородняя О. И. С. Я. Румовский — первый попечитель Императорского Казанского Университета // Вестник РУДН. Серия «История России». 2006. № 3 (7). С. 89–94.
Марголис Ю. Д., Тишкин Г. А. «Единым вдохновением»: Очерки по истории университетского образования в Петербурге в конце XVIII — первой половины XIX в. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2000. 227 с.
Окунь С. Б. Основание Санкт-Петербургского университета и начальный период его деятельности. 1819–1835 // История Ленинградского университета. Очерки. Л., 1969. С. 11–69.
Петров Ф. А. Российские университеты в первой половине XIX века. Формирование системы университетского образования: в 4 кн. Кн. 2, ч. 3: Становление системы университетского образования в России в первые десятилетия XIX века. М.: Гос. исторический музей, 1998. 388 с.
Посохов С. И. Университетский город в Российской империи второй половины XVIII — первой половины XIX вв. К вопросу о роли, степени и каналах немецкого культурного влияния // Диалог со временем. 2011. № 36. С. 140–165.
Пустовойт И. С., Жуковская Т. Н. С. С. Уваров и его нереализованный проект устава Санкт-Петербургского университета 1819 года // Труды Кольского научного центра. Гуманитарная серия. 2021. Т. 12, № 1 (20). С. 81–103.
Рождественский С. В. Исторический обзор деятельности Министерства народного просвещения. 1802–1902. СПб., 1902. 840 с.
Рождественский С. В. Первоначальное образование С.-Петербургского университета 8 февраля 1819 года и его ближайшая судьба // С.-Петербургский университет в первое столетие его деятельности. 1819–1919.

Материалы по истории С.-Петербургского университета. 1819–1835 / ред. С. В. Рождественского. Пг., 1919. Т. 1. С. III–CXLVII.

Сухомлинов М. И. Исследования и статьи по русской литературе и просвещению. Т. 1: Материалы для истории образования в России в царствование императора Александра I. СПб., 1889. 671 с.

References

Andreev A. Yu. *Rossijskie universitety XVIII — pervoj poloviny XIX veka v kontekste universitetskoj istorii Evropy* [Russian universities of the XVIII — first half of the XIX century in the context of the University history of Europe]. Znak, Moscow, 2009, 640 p.

Grigor'ev V. V. *Imperatorskij Sankt-Peterburgskij universitet v techenie pervyh pjatidesjati let ego sushhestvovanija* [Imperial Saint-Petersburg University during the first fifty years of its existence]. Saint Petersburg, 1870, 679 p.

Margolis Y. D., Tishkin G. A. *"Edinyim vdohnoveniem": Oчерki po istorii universitetskogo obrazovaniya v Peterburge v konce XVIII — pervoj poloviny XIX v.* ["United inspiration": Essays on the history of university education in St. Petersburg at the end of the XVIII — first half of the XIX century]. St. Petersburg, St. Petersburg State University Publishing House, 2000, 227 p.

Okun S. B. *Osnovanie Sankt-Peterburgskogo universiteta i nachal'nyj period ego deyatelnosti. 1819–1835* [The foundation of St. Petersburg University and the initial period of its activity. 1819–1835]. *History of Leningrad University. Essays* [Istoriya Leningradskogo universiteta. Oчерki], 1969, pp. 11–69. (In Russ.).

Petrov F. A. *Rossijskie universitety v pervoj polovine XIX veka. Formirovanie sistemy universitetskogo obrazovaniya: v 4 kn. Kn. 2, ch. 3: Stanovlenie sistemy` universitetskogo obrazovaniya v Rossii v pervy'e desyatiletija XIX veka* [Russian universities in the first half of the XIX century. Formation of the university education system: in 4 books. Book 2, Part 3: The Emergence of the University Education System in Russia in the First Decades of the 19th Century]. Moscow, State Historical Museum, 1998, 388 p. (In Russ.).

Posoxov S. I. *Universitetskij gorod v Rossijskoj imperii vtoroj poloviny` XVIII — pervoj poloviny` XIX vv. K voprosu o roli, stepeni i kanalax nemeckzogo kul'turnogo vliyanija* [The University City in the Russian Empire of the Second Half of the 18th and the First Half of the 19th Centuries. On the Role, Degree, and Channels of German Cultural Influence]. *Dialogue with time* [Dialog so vremenem], 2011, No. 36, pp. 140–165. (In Russ.).

Pustovoyt I. S., Zhukovskaya T. N. S. S. *Uvarov i ego nerealizovannyj proekt ustava Sankt-Peterburgskogo universiteta (1819 g.)* [Uvarov and his unrealized project of St. Petersburg University statute (1819)]. *Trudy Kольского nauchnogo centra RAN. Gumanitarnye issledovanija* [Proceedings of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Humanitarian Studies], 2021, Vol. 12, No. 1 (20), pp. 81–103. (In Russ.).

Rozhdestvenskij S. V. *Istoricheskij obzor deyatelnosti Ministerstva narodnogo prosveshheniya. 1802–1902* [Historical overview of the Ministry of Public Education. 1802–1902]. Saint Petersburg, 1902, 840 p.

Rozhdestvenskij S. V. *Pervonachal'noe obrazovanie S. Peterburgskogo universiteta 8 fevralja 1819 goda i ego blizhajshaja sud'ba* [The initial formation of St.-Petersburg University on February 8, 1819 and its immediate fate]. *S.-Peterburgskij universitet v pervoe stoletie ego dejatel'nosti. 1819–1919. Materialy po istorii S.-Peterburgskogo universiteta. Vol. 1, 1819–1835*. Petrograd, 1919, pp. III–CXLVII. (In Russ.).

Suhomlinov M. I. *Issledovanija i stat'i po russkoj literature i prosveshheniju* [Research and articles on Russian literature and Enlightenment]. *Materialy dlja istorii obrazovanija v Rossii v carstvovanie imperatora Aleksandra I* [Materials for the History of education in Russia during the reign of Emperor Alexander I]. Saint Petersburg, 1889, Vol. 1. 671 p. (In Russ.).

Vatsuro V. E., Gillelson M. I. *Skvoz' "umstvennye plotiny"* [Through "mental dams"]. Moscow, Book, 1986, 385 p.

Voronov A. S. *Istoriko-statisticheskoe obozrenie uchebny`x zavedenij S. Peterburgskogo uchebnogo okruga s 1715 po 1828 god vklyuchitel'no* [Historical and Statistical Review of Educational Institutions in the St. Petersburg Educational District from 1715 to 1828, inclusive]. Saint Petersburg, Tip. Ya. Treya, 1849, 293 p.

Zhukovskaya T. N. *Peterburgskij universitet v gorodskom prostranstve pervoj treti XIX v.* [St. Petersburg University in the Urban Space of the First Third of the 19th Century]. *Social'naya istoriya. Ezhegodnik*. 2009 [Social History. Yearbook. 2009], Saint Petersburg, Aletejya, 2010, pp. 41–67. (In Russ.).

Zhukovskaya T. N. *Pravitel'stvennye strategii v sfere prosveshheniya i ideya universiteta v Peterburge (1803–1819)* [Government strategies in the field of education and the idea of a university in St. Petersburg (1803–1819)]. *Clio. Journal for Scientists* [Klio. Zhurnal dlya uchenyh], 2013, No. 10 (82), pp. 15–26. (In Russ.).

Zhukovskaya T. N. S. S. *Uvarov i vossozdanie Sankt-Peterburgskogo universiteta* [S. S. Uvarov and the reconstruction of St. Petersburg University]. *Essays on the history of St. Petersburg University* [Oчерki po istorii Sankt-Peterburgskogo universiteta], 1998, no. VII, pp. 56–74. (In Russ.).

Zhukovskaya T. N. University` i universitetskie tradicii v Rossii. Kurs lekcij [Universities and University Traditions in Russia. Lecture Series]. Petrozavodsk, 2011, 141 p.

Zhukovskaya T. N. Peregrinatio academica: podgotovka professorantov Sankt-Peterburgskogo universiteta v Evrope v nachale XIX v. [Peregrinatio academica: Training of St. Petersburg University Professors in Europe in the Early 19th Century]. *Vestnik SPbGU* [Bulletin of SPbU], 2013, No. 3, pp. 30–42. (In Russ.).

Zavgorodnyaya O. I. S. Ya. Rumovskij — pervy`j popечitel` Imperatorskogo Kazanskogo Universiteta [S. Ya. Rumovsky — the first curator of the Imperial Kazan University]. *Vestnik RUDN. Seriya "Istoriya Rossii"* [RUDN University Bulletin. Series "History of Russia"], 2006, No. 3 (7), pp. 89–94. (In Russ.).

Информация об авторах

Пустовойт И. С. — соискатель;

Жуковская Т. Н. — кандидат исторических наук, старший научный сотрудник.

Information about the authors

Pustovoit I. S. — Applicant;

Zhukovskaya T. N. — PhD (History), Senior Researcher.

Статья поступила в редакцию 22.04.2026; одобрена после рецензирования 10.05.2026; принята к публикации 12.05.2026.
The article was submitted 22.04.2026; approved after reviewing 10.05.2026; accepted for publication 12.05.2026.

Научная статья
УДК 94(477.4)+(477-25)
doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.009

РОЛЬ М. М. СПЕРАНСКОГО И М. А. БАЛУГЬЯНСКОГО В СОЗДАНИИ УНИВЕРСИТЕТА СВ. ВЛАДИМИРА В КИЕВЕ

Андрей Витальевич Ашихмин

Российский государственный исторический архив, Санкт-Петербург, Россия
andrew_ashikhmin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9830-3565>

Аннотация

Раскрывается роль М. М. Сперанского и М. А. Балугьянского в создании проекта устава Университета св. Владимира в Киеве — высшего учебного заведения, в котором особое место было отведено подготовке квалифицированных юристов как для «губерний, от Польши возвращенных», так и для империи в целом. Вовлеченность М. М. Сперанского и М. А. Балугьянского, как членов Комитета устройства учебных заведений, в проектирование нового университета показана на основе двух документов — записки М. М. Сперанского, адресованной С. С. Уварову (30 ноября 1833 г.), и записки М. А. Балугьянского «Предметы преподавания в юридическом факультете» (1 ноября 1833 г.). Опытнейшие правоведаы так или иначе пытались повлиять на формирование структуры юридического факультета Университета св. Владимира, на что в историографии ранее не обращалось внимания.

Ключевые слова:

М. М. Сперанский, М. А. Балугьянский, С. С. Уваров, Университет св. Владимира в Киеве, просвещенная бюрократия

Для цитирования:

Ашихмин А. В. Роль М. М. Сперанского и М. А. Балугьянского в создании Университета св. Владимира в Киеве // Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Естественные и гуманитарные науки. 2026. Т. 5, № 2. С. 105–113. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.009

Original article

THE ROLE OF M. M. SPERANSKY AND M. A. BALUGYANSKY IN THE CREATION OF THE UNIVERSITY OF ST. VLADIMIR IN KIEV

Andrey V. Ashikhmin

Russian State Historical Archive, Saint Petersburg, Russia
andrew_ashikhmin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9830-3565>

Abstract

The article reveals the role of M. M. Speransky and M. A. Balugyansky participated in the creation of the draft charter of the University of St. Vladimir in Kiev, a higher educational institution in which special importance was given to the training of qualified lawyers both for the “provinces returned from Poland” and for the empire as a whole. The involvement of M. M. Speransky and M. A. Balugyansky as members of the Committee for the Establishment of Educational Institutions in the design of the new university is shown on the basis of two documents — a note by M. M. Speransky addressed to S. S. Uvarov (November 30, 1833) and a note by M. A. Balugyansky’s “Subjects of teaching at the Faculty of Law” (November 1, 1833). The most experienced jurists in one way or another tried to influence the formation of the structure of the Faculty of Law of the University of St. Vladimir, which had previously been overlooked in historiography.

Keywords:

M. M. Speransky, M. A. Balugyansky, S. S. Uvarov, University of St. Vladimir in Kiev, enlightened bureaucracy

For citation:

Ashikhmin A. V. The Role of M. M. Speransky and M. A. Balugyansky in the creation of the University of St. Vladimir in Kiev // Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Series: Natural Sciences and Humanities. 2026. Vol. 5, No. 2. P. 105–113. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.009

Введение

В отечественной историографии недостаточно изучены многочисленные проекты М. М. Сперанского и его сотрудников по проблемам народного просвещения, несмотря на то, что этот вопрос исследуется как минимум со времен выхода в свет биографического сочинения М. А. Корфа. Официальный биограф М. М. Сперанского, в частности, кратко рассмотрел идею и реализацию указа об экзаменах

на чин (1809 г.) [Корф, 1861, с. 171–186], роль реформатора в преобразованиях духовных училищ [Там же, с. 253–262], его вклад в теорию и практику преподавания законовещения [Там же, с. 328–331]. Сюжеты по линии «Сперанский — Уваров» М. А. Корфом были, по-видимому, намеренно опущены, ввиду давней и взаимной неприязни между ним и министром народного просвещения [Корф, 2018, с. VIII]. В 1894 г. А. А. Кочубинский опубликовал в «Вестнике Европы» статью о роли М. М. Сперанского в формировании идеи нового университетского устава 1835 г. [Кочубинский, 1894]. В 1912 г. С. В. Рождественский издал две записки М. М. Сперанского по вопросам просвещения («Предварительные рассуждения о просвещении в России вообще» и «Об усовершенствовании общего народного воспитания»), переданные М. А. Корфом в министерский архив [Рождественский, 1910, с. 372–379].

В современной историографии проблема «Сперанский и проекты в сфере просвещения» рассматривалась в том или ином виде в работах Н. М. Румянцевой [2006, 2007], В. И. Морозова [2008], И. В. Олимпиевой [2023]. Вопрос административной и интеллектуальной связи М. М. Сперанского и С. С. Уварова удостоился отдельного рассмотрения [Шевченко, 2023; Жуковская, 2023; Пустовойт, 2024]. Историографическая актуальность данного вопроса заключается в изучении практически неизвестного сюжета, связанного с влиянием двух известнейших юристов империи на окончательное содержание и внешнее оформление проектов учреждения Университета св. Владимира в Киеве — будущего «рассадника» образованных правоведов. В классических трудах по истории Киевского университета XIX в. этот вопрос также не рассматривался [Владимирский-Буданов, 1884; Киев и Университет..., 1896].

Проекты университета в Киеве 1800–1830-х гг.

Идея университета в Киеве, являясь продуктом екатерининских реформ в сфере народного просвещения, получила некоторое практическое воплощение в начале XIX в. Однако в этот период министр народного просвещения П. В. Завадовский, активный лоббист создания высшего учебного заведения в Киеве, не смог навязать интеллектуальную и практическую конкуренцию А. Чарторыйскому — одному из ближайших сподвижников Александра I, попечителю Виленского учебного округа, который полагал, что университет в Киеве не найдет популярности у польской шляхты в регионе. Вместо задуманного университета в 1809 г. была открыта лишь Киевская губернская гимназия, а центральным высшим учебным заведением в западных губерниях до начала 1830-х гг. оставался Виленский университет [Ашихмин, 2026, с. 96–99].

Проекту Киевского университета суждено было стать реализованным лишь в 1833 г., когда Министерство народного просвещения возглавил С. С. Уваров. Кроме Николая I и управляющего министерством, значимую роль в разработке проекта университета сыграли киевский генерал-губернатор В. В. Левашов и попечитель Киевского учебного округа Е. Ф. фон Брадке. В процессе их личной коммуникации определились общие черты будущего высшего учебного заведения в Юго-Западном крае.

Первоначально Е. Ф. фон Брадке представил С. С. Уварову проект Киевского лицея — привилегированного учебного заведения «под высочайшим покровительством», состоящего из двух отделений (высшего и гимназического) [РГИА. Ф. 733. Оп. 69. Д. 85. Л. 78–161]. В проекте устава Е. Ф. фон Брадке определял лицей как «высшее учебное заведение для четырех губерний» (Киевской, Подольской, Волынской и Черниговской) [Там же. Л. 172]. Эта модель образовательного учреждения по своему «духу» напоминала Царскосельский лицей.

Киевский генерал-губернатор В. В. Левашов (генерал-адъютант, доверенное лицо императора), работая параллельно с попечителем Киевского учебного округа, в январе 1833 г. предложил Николаю I создать в Киеве высшую школу практического типа — Юридический институт св. Владимира. Магистральную задачу предполагаемого учебного заведения он видел в том, чтобы обучать юношей юридическим наукам с прикладной точки зрения и «выпускать на службу в низшие места гражданского ведомства» [Там же. Д. 115. Л. 6 об.]. Идея проекта Института правоведения в Киеве совмещала в себе символическое (неразрывная связь Западной России с «крестителем Руси»), бюрократическое (производство низших судебных чиновников) и национальное (аккультурация поляков) направления имперской политики на бывших польских землях.

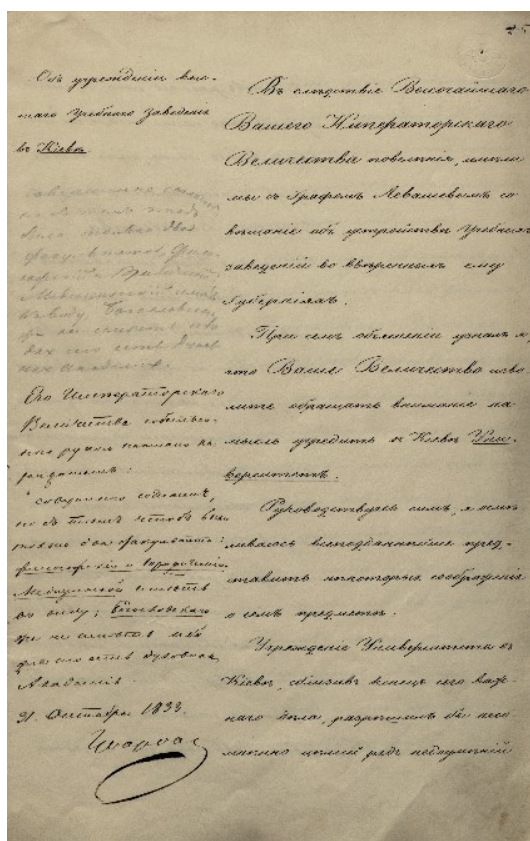


Рис. 1. Всеподданнейшая докладная записка управляющего Министерством народного просвещения С. С. Уварова «Об учреждении высшего учебного заведения в Киеве».

30 октября 1833 г. [РГИА. Ф. 733. Оп. 69. Д. 111. Л. 5]

Fig. 1. A report by Minister of Public Education S. S. Uvarov addressed to the monarch “On the Establishment of a Higher Educational Institution in Kiev”. October 30, 1833 [RSHA, f. 733, inv. 69, un. 111, p. 5]

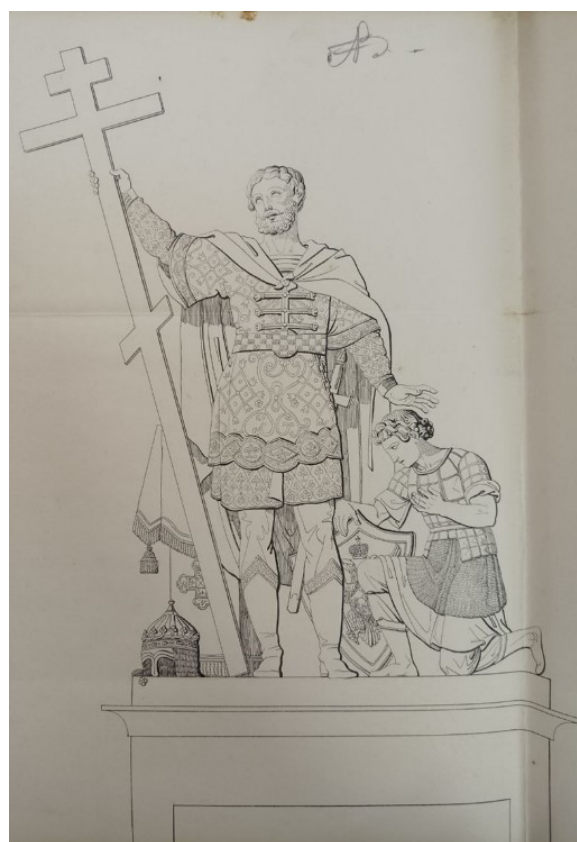


Рис. 2. Эскиз памятника князю Владимиру в Киеве. 1842 г. Рис. В. Демут-Малиновского [РГИА. Ф. 1409. Оп. 2. Д. 6522. Л. 39]

Fig. 2. Sketch of the Monument to Prince Vladimir in Kiev. 1842. Drawing by V. Demut-Malinovskii [RSHA, f. 1409, inv. 2, un. 6522, p. 39]

Император Николай I, стремясь к большей систематичности в сфере образования в Западном крае, повелел объединить проекты Е. Ф. фон Брадке и В. В. Левашова в один и назвать учебное заведение Университетом св. Владимира. С. С. Уваров такое высочайшее повеление более чем устраивало, поскольку открытие нового университета в империи, с одной стороны, значительно поднимало престиж и финансирование вверенного ему ведомства, с другой — вполне соответствовало его европоцентричным культурным идеалам. В записке, поданной императору 30 октября 1833 г., С. С. Уваров высказывал собственные соображения о проекте университета в Киеве. Он утверждал, что основание в Западном крае нового университета гораздо логичнее и практичнее, чем открытие лицей: «Под словом *лицей* можно разуметь заведения и разной степени, и разнородного пространства, и разнородного достоинства; напротив, слово *университет* одно уже все разрешает...» [РГИА. Ф. 733. Оп. 69. Д. 111. Л. 6].

М. А. Балугьянский, М. М. Сперанский и разработка устава Университета св. Владимира в Киеве

Дальнейшая разработка устава и штатов нового университета ложилась на министра, его ближайших помощников, а также членов Комитета устройства учебных заведений. Этот комитет, фактически заменивший «угасающее» Главное правление училищ, с 1833 по 1850 гг. заседал всего

11 раз. С. В. Рождественский справедливо указал, что главными направлениями его работы было создание общего устава императорских университетов и отдельного устава Киевского университета [Рождественский, 1902, с. 235].

Внутри комитета по высочайшему повелению была образована Комиссия «для начертания плана высшему учебному заведению в Киеве». В ее состав (под председательством управляющего министерством С. С. Уварова) вошли начальник II Отделения Собственной е. и. в. канцелярии М. А. Балугьянский, директор Департамента народного просвещения П. А. Ширинский-Шихматов, камергер и шталмейстер двора М. Ю. Виельгорский и директор Морского кадетского корпуса, вице-адмирал И. Ф. Крузенштерн. Делопроизводство комиссии вел вице-директор Департамента народного просвещения П. И. Гаевский.

На заседании комиссии 1 ноября 1833 г. обсуждалось «предварительное назначение кафедр» на философском и юридическом факультете [РГИА. Ф. 733. Оп. 69. Д. 111. Л. 13–14]. Тогда же члены Комитета устройства учебных заведений, совсем недавно переехавшего в новое здание министерства у Чернышева моста, слушали записку М. А. Балугьянского «Предметы преподавания в юридическом факультете». Этот документ во многом предвосхитил структуру преподавания наук на юридических факультетах по университетскому уставу 1835 г. Один из главных юристов империи, начальник II Отделения Собственной е. и. в. Канцелярии, был глубоко вовлечен в многолетний и многофакторный процесс становления юридического образования в России: был деканом философско-юридического отделения (факультета) Педагогического и Главного педагогического институтов (1813–1819), ректором Санкт-Петербургского университета (1819–1821), вложил много труда в создание «Свода законов Российской империи» [Жуковская, 2020].

В записке М. А. Балугьянского предлагалось учредить на юридическом факультете Киевского университета семь юридических кафедр: энциклопедии и теории прав (законов), римского права, основных законов и учреждений Российской империи, российских гражданских и межевых законов, теории уголовного права, науки о полиции и политической экономии. Курс статистики М. А. Балугьянский предлагал читать по кафедре теории прав, а церковное право — по кафедре римского права или поручить его чтение приват-доценту, т. е. внештатному преподавателю [РГИА. Ф. 733. Оп. 69. Д. 111. Л. 15–15 об.]. С. С. Уваров не согласился с отнесением кафедры политической экономии к юридическому факультету, поскольку, с его точки зрения, эта дисциплина должна была преподаваться на философском факультете [Там же. Л. 15].

Отличительной особенностью структуры предметов, предложенной М. А. Балугьянским, было то, что российское законодательство преподавалось по «Своду законов Российской империи»: законы о гражданской службе и о состояниях — по 1–3-му и 9-му томам («Свод учреждений государственных и губернских», «Свод законов о состоянии людей в государстве»), гражданское судопроизводство, включая «изъятия» из него в губерниях с особыми правами — по 10-му тому («Свод законов гражданских и межевых»), российские уголовные законы и судопроизводство — по 14-му («Свод уставов благочиния») и 15-му томам («Свод законов уголовных»), законы государственного благоустройства — по 11–13-му томам («Свод законов государственного благоустройства»), законы о повинностях и уставы казенного управления — по 4–8-му томам («Свод уставов о повинностях рекрутской и земских», «Свод уставов казенного управления»).

В целом структура будущего университета предвосхитила университетский устав 1835 г.: император Николай I повелел учредить три факультета — философский, юридический и медицинский (в перспективе) [Там же. Л. 5]. Особое место в проекте университета занимал юридический факультет, ввиду острой нужды учреждений в образованных юристах не только для Западного края, но и для всей империи. «Наиболее важным явлением в жизни университета до 1839 г., без сомнения, было основание в нем и организация юридического факультета в 1835–1836 годах», — отмечал В. Ф. Владимирский-Буданов [1884, с. 127].

Во всеподданнейшей докладной записке Николаю I от 13 декабря 1833 г. С. С. Уваров, кратко описывая нововведения, принятые в проекте устава Киевского университета по сравнению с Уставом 1804 г., сообщал: «Судопроизводство университетское над своими членами уничтожено; власть

попечителя и влияние министра определены в ясных границах; хозяйственная часть отделена от учебной; постановлены строгие экзамены вообще для всех допускаемых к университетским лекциям; *юридические науки распределены по Своду законов* (курсив мой. — А. А.); курс университетский определен на 4 года; внутренняя полиция вверена особому, не из ученых, чиновнику» [Сборник постановлений. Т. 2. Отд. 1, стб. 655–656].

Месяцем ранее управляющий Министерством народного просвещения в записке от 19 ноября 1833 г. подробно описывал Николаю I преобразования, заложенные в проекте юридического факультета: *«Сей последний факультет получает, следовательно, распространение, дающее средство образованный в виде обширном и систематическом. Дабы достигнуть сей двоякой цели, необходимо удалиться от рабского подражания обветшалых форм германских университетов и предпочесть расположение предметов, сообразное с собственными нашими потребностями, с духом нашего практического воспитания, смею прибавить, с духом царствования Вашего Величества. Нетрудно определить сию новую, твердую основу: Свод государственных законов остается, без сомнения, блистательным памятником всеобъемлющего попечения Вашего о благе империи; ход времени может усовершенствовать постепенно сей важный и огромный труд в отдельных его частях, но главная мысль и счастливое исполнение оной принадлежат будут Вашему веку, Вашему, государь, вдохновению. Университет св. Владимира — сие новое создание Вашего Величества, представляет первый удобный случай оживить законодательный памятник, Вами воздвигнутый; здесь предстоит возможность распределить преподавание юридических наук не по одним уже умственным соображениям, но на практическом основании русского правоповедения. Оставляя часть факультета на преподавание теоретической, необходимой части прав, я смею думать, что всю прочую часть должно посвятить преподаванию государственного права по системе и на основании Свода законов. Сию мысль можно бы, между прочим, исполнить следующим при сем распределением предметов в естественной их связи между собою»* [РГИА. Ф. 733. Оп. 69. Д. 111. Л. 37–38].

Обратим внимание на важную объяснительную модель, которую С. С. Уваров в красочном историософском виде преподнес императору в качестве аргумента в пользу задуманной конфигурации Киевского университета как учебного заведения с углубленной юридической подготовкой. И Университет св. Владимира, и «Свод законов» — два «детиса» Николая I, которые прекрасно сочетаются друг с другом «в тех местах, где родилось русское законодательство, в нескольких шагах от гробницы Ярослава» [Там же. Л. 38]. Резолюция Николая I, оставленная на этой докладной записке, не затронула «распределения» кафедр: он повелел иметь при университете лектора польского языка и одобрил «незамещение» кафедры естественного права (что означало фактическую отмену его преподавания). Также монарх повелел С. С. Уварову представить список профессоров и архитектурные планы зданий университета [Там же. Л. 37]. Для большей убедительности управляющий министерством приложил к докладу собственноручную записку, в которой сообщал, что преподавание права по собственному своду законов было введено еще императором Юстинианом 16 декабря 533 г. [Там же. Л. 39]. Это, очевидно, было некоторым усилением историософской аргументации. В окончательном варианте «распределения» кафедр, одобренном Николаем I, конфигурация преподаваемых дисциплин, созданная М. А. Балугьянским, сохранялась, за исключением кафедры политической экономии [Там же. Л. 40–42].

На 29 ноября 1833 г. С. С. Уваров назначил совместное заседание Главного правления училищ и Комитета устройства учебных заведений «для окончательного рассмотрения проекта Университета св. Владимира» [Там же. Л. 54]. Для участия в обсуждении столь важного вопроса общеимперского уровня были приглашены М. М. Сперанский, И. С. Лаваль, П. И. Рикорд, П. С. Мещерский, П. А. Ширинский-Шихматов, Э. Б. Адеркас, А. Г. Кушелев-Безбородко, И. Ф. Крузенштерн и М. Ю. Виельгорский. Двое последних на заседание не явились (первый — в связи с продолжающимися в Морском кадетском корпусе экзаменами мичманов офицерского класса, второй — без объяснения причины). Общее собрание признало проект устава и штатов сообразными монаршей воле и направило их на утверждение Николая I. Однако на следующий день М. М. Сперанский адресовал С. С. Уварову записку, в которой высказал несколько дополнительных соображений (см. приложение). Во-первых, он предложил назвать устав «предварительными правилами», чтобы при учреждении университета в Киеве не было юридических

противоречий с общеимперским уставом; во-вторых, трехгодичный курс обучения он предложил расширить до четырехгодичного (по желанию студентов). Посылая эти замечания управляющему министерством, он написал: «Вер[ь]те, что мнительность моя, может быть, излишняя, происходит от искреннего желания, чтоб все акты, при управлении Вашем исходящие, имели более серьезности и менее колебания, нежели предыдущие» [РГИА. Ф. 733. Оп. 69. Д. 111. Л. 59]. Важно, что М. М. Сперанский акцентировал рубеж между новым «министерством» С. С. Уварова, который в этом качестве пребывал всего восемь месяцев, и предшествующим непоследовательным курсом.

3 декабря 1833 г. С. С. Уваров отправил государю докладную записку «Об уставе и штате Университета св. Владимира в Киеве» [Там же. Л. 67–71 об.]. Среди прочего, он доложил, что «в заключение же всего, действительный тайный советник Сперанский изложил мысль свою, чтобы вместо устава Университета св. Владимира назвать проект сей *предварительными правилами образования Университета св. Владимира...*». Реагируя на замечания М. М. Сперанского, Николай I написал резолюцию: «Устав можно издать с тем, что нужные изменения сделать можно будет впоследствии; но ежели исправление прочих университетских уставов близко к окончанию, то можно и даже лучше издать всё в одно время» [Там же. Л. 67]. По-видимому, это предложение не вполне удовлетворило управляющего министерством, который питал огромное уважение к М. М. Сперанскому и не мог не прислушаться к его замечаниям. 12 декабря 1833 г. он отправил на высочайшее имя еще одну записку, в которой все же предлагал назвать финальный документ «предварительными правилами» (хотя и не без оговорок) [Там же. Л. 73–76]. Николай I, однако, не согласился с этим названием, повелев издать именно проект устава университета, «оговоря, что сила ему дается на два или на три года» [Там же. Л. 73]. С такой формулировкой, несмотря на небезосновательные юридические возражения М. М. Сперанского, был принят «партикулярный» устав Киевского университета. 25 декабря 1833 г. действие этого временного учредительного документа было ограничено четырьмя годами. В 1838 г. временный устав был продлен еще на четыре года, пока, наконец, в 1842 г. не был утвержден постоянный устав Университета св. Владимира [Сборник постановлений. Т. 2. Отд. 2, стб. 227–240]. С. С. Уваров намеренно не стал распространять на новый университет действие общего устава 1835 г., разработанного им же, с целью частичной апробации «свободного преподавания» при сохранении весьма жесткого контроля за университетом со стороны государства [Владимирский-Буданов, 1884, с. 317].

Выводы

Рассмотренный сюжет позволяет судить о том, насколько широким было экспертное сообщество Министерства народного просвещения при проведении значимых реформ в сфере администрирования образования и науки. Энциклопедически образованные юристы, лучшие законоведы империи, как показывает анализ материала, имели весьма оригинальное мнение по обсуждаемым вопросам и, несомненно, могли интеллектуально влиять на С. С. Уварова при разработке программных юридических документов общеимперского уровня, касавшихся ведомства народного просвещения.

М. М. Сперанский оказывал влияние и на кадровую политику на юридическом факультете Университета св. Владимира в Киеве. Несмотря на то, что основу этого подразделения поначалу составляли «старые» польские профессора (А. Н. Мицкевич, И. Н. Данилович), остальные преподаватели были выходцами из II Отделения Собственной е. и. в. канцелярии («научно-практической школы правоведения»). По рекомендации М. М. Сперанского С. С. Уваров пригласил в университет его «птенцов»: К. А. Неволина (ординарного профессора в 1835–1843 гг., ректора Киевского университета в 1837–1842 гг.), С. О. Богородского (ординарного профессора в 1835–1854, 1857 гг.), С. Н. Орнатского (ординарного профессора в 1835–1843 гг., трижды избиравшегося деканом юридического факультета), А. А. Федотова-Чеховского (ординарного профессора в 1838–1861 гг., декана юридического факультета в 1840–1841 гг.).

Таким образом, к кругу администраторов, являвшихся деятельными разработчиками проектов университета св. Владимира в Киеве (В. В. Левашов, Е. Ф. фон Брадке, С. С. Уваров), можно отнести, с известной долей осторожности, М. М. Сперанского и М. А. Балугьянского. Именно они действительно

влияти на интеллектуальное и юридическое обрамление будущего проекта, в отличие от других членов Комитета устройства учебных заведений — либо не заинтересовавшихся этим делом, либо исполнявших сугубо формальные «присутственные» функции.

В рассмотренных материалах, проясняющих взаимодействие С. С. Уварова с М. М. Сперанским и М. А. Балугьянским на стадии разработки устава Университета св. Владимира и структуры юридического факультета, нельзя не заметить долговременную общеимперскую стратегию по улучшению качества управления. В этом ключе юридический факультет мыслился как соединение двух «крайностей» — практического изучения законов и их философского постижения. Такое сочетание практики и теории, по давнему замыслу М. М. Сперанского, позволяло по выходе из университета получить того самого «просвещенного бюрократа» [Ружицкая, 2009, с. 3–13], не только сведущего в чиновно-бюрократических делах, но и способного к административно-управленческой рефлексии. Главной и осознанной необходимостью подобных замыслов была кадровая подготовка центральных и региональных структур управления к постепенной модернизации.

Материалы исследования

Корф М. А. Дневник за 1839 год / предисловие, подготовка текста к печати, комментарии и указатель И. В. Ружицкой. М.: Квадрига, 2018. 334, XV с.

Российский государственный исторический архив (РГИА). Ф. 733 (Департамент народного просвещения). Оп. 69. Д. 85. Переданное из Комитета устройства учебных заведений [дело] о Волынском лицее, по высочайшему повелению переведенном в Киев. 22 ноября 1832 г. — 31 октября 1833 г.

РГИА. Ф. 733. Оп. 69. Д. 111. Переданное из Комитета устройства учебных заведений [дело] об учреждении в Киеве Императорского Университета св. Владимира. 31 декабря 1832 г. — 16 января 1834 г.

РГИА. Ф. 733. Оп. 69. Д. 115. Переданное из Комитета устройства учебных заведений [дело] о сооружении памятника святому Владимиру с учреждением при оном Института правоведения. 31 декабря 1833 г. — 5 июля 1833 г.

Сборник постановлений по Министерству народного просвещения. Т. 2. Царствование императора Николая I. 1825–1855. Отд. 1. 1825–1839. СПб.: Тип. Имп. акад. наук, 1864. IV с., 1224 стб., 62 с., 42 стб.

Сборник постановлений по Министерству народного просвещения. Т. 2. Царствование императора Николая I. 1825–1855. Отд. 2. 1840–1855. СПб.: Тип. Имп. акад. наук, 1864. 1412 стб., 105 с.

Список источников

Ашихмин А. В. Политика Министерства народного просвещения в Юго-Западном крае в 1830–1840-е годы: дис. ... канд. ист. наук. СПб., 2026. 374 с.

Владимирский-Буданов М. Ф. История Императорского Университета св. Владимира. Т. 1: Университет св. Владимира в царствование императора Николая Павловича. Киев: В тип. Имп. ун-та св. Владимира, 1884. [4], 674, XLII, IV с.

Жуковская Т. Н. М. А. Балугьянский — университетский профессор, ректор и государственный деятель // Петербургский исторический журнал. 2020. № 2(26). С. 250–270.

Жуковская Т. Н. Школа для империи: М. М. Сперанский и С. С. Уваров о просвещении как инструменте реформирования империи // Петербургский исторический журнал. 2023. № 3 (39). С. 140–148.

Киев и Университет св. Владимира при императоре Николае I: 1825–1855. Киев, 1896. [4], 100 с., [16] л. ил.

Корф М. А. Жизнь графа Сперанского. Т. 1. СПб., 1861. XVIII, 283, [2] с.

Кочубинский А. А. Граф Сперанский и университетский устав 1835 г. // Вестник Европы. 1894. Кн. 4. С. 655–683.

Морозов В. И. М. М. Сперанский и реформы образования в начале XIX в. // Управленческое консультирование. 2008. № 4. С. 156–170.

Олимпиева И. В. М. М. Сперанский и юридическое образование в Российской империи в первой трети XIX века // Петербургский исторический журнал. 2023. № 3 (39). С. 165–174.

Пустовойт И. С. Два реформатора: о сходстве и различии карьерных траекторий и судеб С. С. Уварова и М. М. Сперанского // Клио. 2024. № 1(205). С. 89–106.

Рождественский С. В. Две записки М. М. Сперанского // Материалы для истории учебных реформ в России в XVIII–XIX веках. СПб., 1910. С. 372–379.

- Рождественский С. В.* Исторический обзор деятельности Министерства народного просвещения. 1802–1902. СПб., 1902. [2], II, 785, [2] с.
- Ружижская И. В.* Просвещенная бюрократия (1800–1860-е гг.). М.: ИРИ РАН, 2009. 340, [1] с.
- Румянцева Н. М.* Просветительско-педагогическое учение М. М. Сперанского: историческое и современное значение: автореф. дис. ... канд. ист. наук. М., 2006. 35 с.
- Румянцева Н. М.* Творческое наследие М. М. Сперанского. Педагогика. Просвещение. Культура. М.: РУДН, 2007. 386 с.
- Шевченко М. М.* С. С. Уваров и М. М. Сперанский // Петербургский исторический журнал. 2023. № 3 (39). С. 188–197.

References

- Ashikhmin A. V.* *Politika Ministerstva narodnogo prosveshcheniia v Iugo-Zapadnom krae v 1830–1840-e gody. Diss. kand. ist. nauk* [The policy of the Ministry of Public Education in the South-Western Region in the 1830s and 1840s. PhD (History) diss.]. Saint Petersburg, 2026, 374 p.
- Kiev i Universitet sv. Vladimira pri imperatore Nikolae I: 1825–1855 [Kiev and the University of St. Vladimir under Emperor Nicholas I: 1825–1855]. Kiev, 1896. [4], 100 p., [16] p.
- Kochubinskii A. A.* Graf Speranskii i universitetskii ustav 1835 g. [Count Speransky and the University charter of 1835]. *Vestnik Evropy* [Bulletin of Europe], 1894, book 4, pp. 655–683. (In Russ.).
- Korf M. A.* *Zhizn grafa Speranskogo* [The Life of Count Speransky]. Saint Petersburg, 1861, Vol. 1, XVIII, 283, [2] p.
- Morozov V. I.* М. М. Сперанский и реформы образования в начале XIX в. [M. M. Speransky and the education reforms in the early 19th century]. *Upravlencheskoe konsultirovanie* [Management consulting], 2008, No 4, pp. 156–170. (In Russ.).
- Olimpieva I. V.* М. М. Сперанский и юридическое образование в Россииской империи в первой трети XIX века [M. M. Speransky and legal education in the Russian Empire in the first third of the 19th century]. *Peterburgskii istoricheskii zhurnal* [St. Petersburg Historical Magazine], 2023. No 3(39), pp. 165–174. (In Russ.).
- Pustovoit I. S.* Два реформатора: о сходстве и различии карьерных траекторий и судеб С. С. Уварова и М. М. Сперанского [Two reformers: on the similarity and difference of career trajectories and destinies of S. S. Uvarov and M. M. Speransky]. *Klio* [Clio], 2024, No. 1 (205), pp. 89–106. (In Russ.).
- Rozhdestvenskii S. V.* Dve zapiski M. M. Sперanskogo [Two notes by M. M. Speransky]. *Materialy dlia istorii uchebnykh reform v Rossii v XVIII–XIX vekakh* [Materials for the history of educational reforms in Russia in the XVIII–XIX centuries. St. Petersburg]. Saint Petersburg, 1910, pp. 372–379. (In Russ.).
- Rozhdestvenskii S. V.* *Istoricheskii obzor deiatelnosti Ministerstva narodnogo prosveshcheniia. 1802–1902* [Historical review of the Ministry of Public Education. 1802–1902]. Saint Petersburg, 1902, [2], II, 785, [2] p.
- Rumiantseva N. M.* *Prosvetitel'sko-pedagogicheskoe uchenie M. M. Sперanskogo: istoricheskoe i sovremennoe znachenie. Avtoref. diss. kand. ist. nauk* [The educational and pedagogical teaching of M. M. Speransky: historical and modern significance. PhD (History) thesis diss.]. Moscow, 2006, 35 p.
- Rumiantseva N. M.* *Tvorcheskoe nasledie M. M. Sперanskogo. Pedagogika. Prosveshchenie. Kultura* [The creative legacy of M. M. Speransky. Pedagogy. Education. Culture]. Moscow, RUDN, 2007, 386 p.
- Ruzhitskaia I. V.* *Prosveshchennaia biurokratiia (1800–1860-e gg.)* [Enlightened bureaucracy (1800–1860s)]. Moscow, IRI RAN, 2009, 340, [1] p.
- Shevchenko M. M.* С. С. Уваров и М. М. Сперанский [S. S. Uvarov and M. M. Speransky]. *Peterburgskii istoricheskii zhurnal* [St. Petersburg Historical Magazine], 2023, No 3(39), pp. 188–197. (In Russ.).
- Vladimirskii-Budanov M. F.* *Istoriia Imperatorskogo Universiteta sv. Vladimira. T. 1.: Universitet sv. Vladimira v tsarstvovanie imperatora Nikolaia Pavlovicha* [The History of the Imperial University of St. Vladimir. Vol. 1.: University of St. Vladimir. Vladimir during the reign of Emperor Nicholas Pavlovich]. Kiev, V tip. Imp. un-ta sv. Vladimira, 1884. [4], 674, XLII, IV p.
- Zhukovskaia T. N.* М. А. Балуганский — университетский профессор, ректор и государственный деятель [M. A. Balugyansky — University professor, rector and statesman]. *Peterburgskii istoricheskii zhurnal* [St. Petersburg Historical Journal]. 2020, No. 2 (26), pp. 250–270. (In Russ.).
- Zhukovskaia T. N.* Shkola dlia imperii: M. M. Sперanskii i S. S. Uvarov o prosveshchenii kak instrumente reformirovaniia imperii [School for Empire: M. M. Speransky and S. S. Uvarov on enlightenment as an instrument of Empire reform]. *Peterburgskii istoricheskii zhurnal* [St. Petersburg Historical Magazine], 2023. No. 3 (39), pp. 140–148. (In Russ.).

**Собственноручная записка члена Комитета устройства учебных заведений М. М. Сперанского
управляющему Министерством народного просвещения С. С. Уварову
с дополнениями к проекту устава Университета св. Владимира в Киеве¹**

30 ноября 1833 г.

Еще два слова о вчерашнем нашем заседании:

1) В означение юридических предметов мне бы желалось ввести более точности, дабы настоящее могло служить образцом и для будущего. Сего можно было бы достигнуть переделкою или дополнением нескольких слов, ежели бы угодно Вам было прислать ко мне² выписку той страницы, где содержится сие распределение.

2) По примечаниям, от г[осподи]на Балугьянского и от меня сделанным, не угодно ли будет, не отменяя общего правила о трехгодичности курса, прибавить четвертый год *для желающих* усовершенствовать себя в какой-либо части наук? Редакция сей статьи могла бы быть следующая: «Курс наук полагается по общему правилу трехгодичный; но для желающих усовершенствовать себя особенно в какой-либо отдельной части наук прибавляется четвертый год для практических упражнений по особому для сего положению».

3) В журнале не угодно ли будет означить, что вместо устава принимается удобнее издавать ныне предварительные правила.

а) Для того, что министерство занимается составлением общего устава, коему должны были подчинены все частные положения с сохранением местных только различий.

б) Для того, чтоб на основании сих правил и до издания общего устава можно было открыть университет св. Владимира даже и³ прежде, нежели устроены будут предназначенные к тому здания, как скоро по местному усмотрению представляются возможности ко временному его помещению в домах наемных.

Вер[ь]те, что мнительность моя, может быть, излишняя, происходит от искреннего желания, чтоб все акты, при управлении Вашем исходящие, имели более серьезности и менее колебания, нежели предыдущие.

Сперанский

30 ноября 1833 [года]

[РГИА. Ф. 733. Оп. 69. Д. 111. Л. 57–59. Подлинник].

Информация об авторе

Ашихмин А. В. — главный специалист Отдела научных публикаций.

Information about the author

Ashikhmin A. V. — chief specialist of the Scientific Publications Department.

Статья поступила в редакцию 23.04.2026; одобрена после рецензирования 05.05.2026; принята к публикации 06.05.2026.
The article was submitted 23.04.2026; approved after reviewing 05.05.2026; accepted for publication 06.05.2026.

¹ В верхней части первого листа рукой П. И. Гаевского: «Записка действ[ительного] тайн[ного] сов[етника] Сперанского». В Департамент народного просвещения бумага поступила 30 ноября и была зарегистрирована под № 33.

² «Прислать ко мне» вписано рукой М. М. Сперанского над строкой.

³ «Даже и» вписано рукой М. М. Сперанского над строкой.

Научная статья
УДК 619:378
doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.010

РЕФОРМА ВЕТЕРИНАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ С. С. УВАРОВА

Екатерина Юрьевна Жарова

*Санкт-Петербургский филиал института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН,
Санкт-Петербург, Россия*
zharova_ekaterina@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3404-0759>

Аннотация

Начало ветеринарного образования в России было положено в первые годы царствования императора Александра I в ходе масштабной образовательной реформы. В то время стали открываться ветеринарные подразделения при Петербургской и Московской медико-хирургических академиях, а также вводились кафедры скотолечения на медицинских факультетах университетов. Чуть позже, в 1823 г., была учреждена ветеринарная школа при Виленском университете. Тем не менее, учебные программы оставались преимущественно теоретическими и нередко страдали по причине отсутствия квалифицированного профессорского состава. Низкий уровень преподавания и массовые вспышки чумы рогатого скота в 1830–1840-е гг. вынудили правительство скорректировать подход к подготовке ветеринаров. Итогом стала реформа С. С. Уварова, которая не смогла быть реализована полностью из-за нехватки финансирования. Несмотря на открытие Дерптского ветеринарного училища и преобразование Харьковской ветеринарной школы, ситуация с подготовкой ветеринарных врачей оставалась сложной и требовала нового этапа реформ.

Ключевые слова:

Министерство народного просвещения, С. С. Уваров, ветеринарное образование, ветеринарные училища

Для цитирования:

Жарова Е. Ю. Реформа ветеринарного образования С. С. Уварова // Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Естественные и гуманитарные науки. 2026. Т. 5, № 2. С. 114–122. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.010

Original article

SERGEY UVAROV'S REFORM OF VETERINARY EDUCATION

Ekaterina Yu. Zharova

St. Petersburg branch of S.I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology, RAS, St. Petersburg, Russia
zharova_ekaterina@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3404-0759>

Abstract

The establishment of veterinary education in Russia coincided with the initial years of Emperor Alexander I's reign, marking a significant aspect of a comprehensive educational reform initiative. At that time, veterinary departments were established at the St. Petersburg and Moscow Medical-Surgical Academies, and chairs for cattle treatment were introduced on medical faculties of universities. Subsequently, in 1823, a veterinary school was established under the auspices of Vilnius University. However, curricula remained predominantly theoretical, often suffering from a paucity of qualified professorial staff. The inadequate standard of teaching and the considerable outbreaks of rinderpest among livestock in the 1830s and 1840s compelled the government to modify its approach to veterinary training. This led to the reform by S.S. Uvarov, which, however, could not be fully implemented due to insufficient funding. Despite the establishment of Dorpat Veterinary School and the transformation of Kharkov Veterinary School into an institution, the situation with regard to the training of veterinary doctors remained challenging and necessitated a new phase of reforms.

Keywords:

Ministry of Public Education, S. S. Uvarov, veterinary education, veterinary schools

For citation:

Zharova E. Yu. Sergey Uvarov's reform of veterinary education // Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Series: Natural Sciences and Humanities. 2026. Vol. 5, No. 2. P. 114–122. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.010

Введение

Историография ветеринарного образования в России довольно мозаична. Если обратить свое внимание на обобщающие работы, то они появились достаточно давно, еще в советское время. Классикой среди авторов, пишущих об истории ветеринарного образования, считается учебник

Н. И. Никитина и В. И. Калугина «История ветеринарии», опубликованный в 1988 г. Он настолько авторитетен, что даже современные исследователи цитируют его во введениях своих работ, подтверждая его значимость и подчеркивая, что добавить тут особо нечего: «История ветеринарного образования в России основательно изучена И. Н. Никитиным и В. И. Калугиным [Никитин, Калугин, 1988]. В ней подробно представлено время создания учебных ветеринарных учреждений, отмечены заслуги большого количества выдающихся ветеринарных деятелей, внесших значительный вклад в развитие и совершенствование образовательной деятельности» [Авилов и др., 2020, с. 90; Гомазков, 2023, с. 90–91]. Учитывая слабый интерес профессионального исторического сообщества к истории ветеринарии (за редким исключением [Гильмутдинова, 2018] об этом пишут преимущественно сами ветеринарные врачи), такое утверждение кажется немного преувеличенным.

Вслед за классиками истории ветеринарии современные авторы обычно начинают историю ветеринарного образования с доклада министра внутренних дел В. П. Кочубея об открытии трех скотоврачебных училищ в Москве, Санкт-Петербурге и Лубне, датированном 1803 г. Общая идея такова: показать важность открытия первого ветеринарного отделения и таким образом роль императора Александра I в становлении ветеринарного образования в России. Обычно не забывают и Петра I с его Указом 1715 г. о подготовке коновалов для гражданских и военных нужд, что является важным обстоятельством для вывода о развитии в России ветеринарного образования в военном ведомстве [Алиев и др., 2020, с. 174]. Это вполне обоснованно, тогда как вывод о том, что Россия является колыбелью мирового ветеринарного образования, что обычно связывают с появлением в 1732 г. Хорошевской конюшенной школы, в которой, наряду с общими знаниями, ученики знакомились с основами коновального искусства [Мицаев, 2019, с. 33], далек от истины. После преобразований Петра и Александра следующим важным шагом для развития ветеринарного образования в России обычно называется основание Дерптского ветеринарного училища в 1848 г., которое фигурирует под именем «первого самостоятельного учебного заведения ветеринарной направленности в России» [Гомазков, 2023, с. 91], каковым оно не являлось. Однако между открытием ветеринарного отделения при Санкт-Петербургской медико-хирургической академии и основанием Дерптского ветеринарного училища прошло 40 лет. В связи с довольно внушительным сроком возникает резонный вопрос как о реформе Александра I, так и о реформе Николая I, которая и привела к появлению этого «первого самостоятельного учреждения первой категории» [Авилов и др., 2020, с. 90]. Именно об этой реформе и о том, что ей предшествовало, будет эта статья.

Ветеринарное образование при Александре I

Тот самый доклад В. П. Кочубея 1803 г. объяснял необходимость скотоводства для экономики государства, но все же ясно обозначал главную цель «заведения трех скотоврачебных училищ», которая «должна состоять в том, чтоб снабдить кавалерию нашу искусными коновалами и кузнецами, и чтоб доставить провинциям и заводам нашим таковых же людей» [РГИА. Ф. 1294. Оп. 1. Св. 46. Д. 2. Л. 2 об.]. Заявленная потребность в ветеринарах для борьбы с эпизоотиями скота отступала назад, а на первый план выходили потребности армии, что было вполне понятно в период Наполеоновских войн. Как и в случае с университетами, открывавшимися в начале XIX в., ветеринарные школы должны были столкнуться с той же проблемой — нехваткой кадров для профессионального обучения. Это приобретало еще большую проблему, ведь будущие ученики скотоврачебных училищ, в отличие от студентов благородного происхождения, которые наполняли университеты, не могли похвастаться знанием иностранных языков. В. П. Кочубей в своем докладе это тоже предвидел: «Но приступ к сему сопряжен с немалыми трудностями, ибо нет здесь профессоров особенно к части сей приехавших, иностранных приобрести кроме весьма значущих издержек, не было бы пользы по незнанию их языка, на котором непременно должно преподаваться учение» [Там же].

Невозможность наладить обучение ветеринаров иностранными профессорами в начале XIX в. привела к определенной конфигурации ветеринарного образования в России. В это время борьба с эпизоотиями скота велась преимущественно руками врачей, поэтому на медицинских факультетах университетов появилась кафедра скотолечения. Однако одного этого было мало, так как не всегда

профессора, читавшие этот курс, были хорошими специалистами, как это принято полагать [Никитин, Калугин, 1988, с. 46]. Например, профессор акушерства Дерптского университета Х. В. Дейч, который должен был читать курс скотолечения, делал это только до 1808 г., а начиная с 1809 г. в обзорах лекций значатся только акушерские курсы. Профессор скотолечения Харьковского университета Ф. В. Пильгер вообще не имел медицинского образования, что привело к большому скандалу [Жарова, 2023]. В Казани вообще не было профессора до 1822 г., а в Москве очень долго не могли найти замену умершему в 1809 г. И. С. Андреевскому. Единственный специалист, к компетенции которого вопросов не возникает, — это профессор Виленского университета Л. Г. Боянус.

Что же касается ветеринаров для армии, то базой послужили соответствующего профиля учебные заведения — медико-хирургические академии в Петербурге и Москве, где в 1808 и 1809 гг. соответственно появились ветеринарные отделения. Кроме того, в 1823 г. ветеринарная школа появилась и при Виленском университете. В первую очередь это стало следствием усилий профессора скотолечения Л. Г. Боянуса [Билецкий, 2018, с. 15].

Уже в докладе В. П. Кочубея предполагалось два отделения в ветеринарных училищах: первое — для ветеринарных лекарей, второе — для ветеринарных помощников (фактически — ветеринарных фельдшеров). В Санкт-Петербурге, помимо этого, планировалось готовить профессоров скотоврачебной науки. Эта зарождавшаяся система ветеринарного образования, с кафедрами при медицинских факультетах и ветеринарными отделениями в целом вполне соотносилась с подобной системой в Европе, где сосуществовали ветеринарные школы и кафедры [Mitsuda, 2017].

В 1820-е гг. никуда не исчезло противоречие, связанное с тем, что ветеринарная профессия не была предназначена не только для людей благородных сословий, но и для хорошо образованных людей в целом, знающих иностранные языки для понимания иностранных профессоров, которых можно было бы пригласить в Россию. Ведь и работать ветеринарные врачи, если речь не шла об армии, должны были в сельской местности. Именно это привело к пониманию необходимости вовлекать в «доставку» студентов для ветеринарных школ помещиков. Идея принадлежала попечителю Виленского учебного округа А. Чарторыйскому, который в 1824 г. предлагал решить вопрос с поступающими во вновь открытую школу при Виленском университете таким образом: «Во умножение числа учеников сего возникающего ветеринарного училища, обнародовано было об нем в публичных ведомостях, с приглашением помещиков присылать в оное учеников, для образования их в ветеринарном искусстве; Сверх того, [...] университетское правление счело нужным в каждом из своих бенефициальных имений иметь ветеринара и для облегчения возможности привести сие в исполнение, приглашены им были общества поселян бенефициальных имений особенно же Опикштанских и Понежежских к избранию из среды их по 2 человека из молодых людей готовых посвятить себя изучению скотоврачебному искусству и отправлению их на своем иждивении в вышепоказанное училище» [РГИА. Ф. 733. Оп. 99. Д. 140. Л. 1 об.]. В целом, как показывают цифры, в Виленском университете «среди ветеринарных студентов значилось беспрецедентное, в сравнении с другими факультетами, число детей крестьян, по большей части государственных, но иногда присланных помещиками из среды крепостных крестьян (всего около 15 %) и состоятельных горожан (около 30 %)» [Билецкий, 2018, с. 17]. Таким образом, идея Чарторыйского работала. Однако ситуация с Польским восстанием 1830–1831 гг. сильно повлияла на высшее образование в Польше и привела к закрытию Виленского университета. Впрочем, медицинский факультет, как и существовавшая при нем ветеринарная школа, были временно сохранены и преобразованы в Медико-хирургическую академию. Таким образом, ветеринарное образование в России в 1830-е гг. оказалось даже систематизировано, ведь ветеринарные отделения существовали только при медико-хирургических академиях, в которых были и клиническая база, и ориентированное на получение практических навыков обучение. В отличие от университетов, в которых по уставу 1835 г. кафедра скотолечения хоть и осталась, но обучение имело теоретический характер.

С. С. Уваров и начало реформ

Министр народного просвещения С. С. Уваров был настроен на реформу медицинского образования в империи. В результате этой реформы [Горелова, 2015] в начале 1840-х гг. две медико-хирургические академии в Москве и Вильно были закрыты, а их клиническая база досталась Московскому

и Киевскому университетам соответственно. Петербургская медико-хирургическая академия в 1838 г. была передана в Военное министерство, но ветеринарное отделение при ней осталось. Эта реформа запустила также переформатирование ветеринарного образования в Российской империи. К тому же на повестке дня стоял уже другой вопрос, связанный с необходимостью увеличить число ветеринаров, — чума рогатого скота, вспышки которой происходили все чаще и чаще начиная с середины 1820-х гг. Становилось понятно, что ветеринары нужны в первую очередь в южных и приграничных с Европой регионах, то есть там, где проходят скотопробойные тракты. Но проблема достаточного количества достойных профессоров оставалась, поэтому могли открыться только ветеринарные школы для подготовки среднего ветеринарного персонала. Такие школы открылись в Харькове (1839 г.) и в Варшаве (1840 г.), а Временный медицинский комитет при Министерстве народного просвещения, занимавшийся реформой медицинского образования, подключился к реформе ветеринарного образования, результатом которой и стало открытие Дерптского ветеринарного училища в 1848 г.

Состоявшееся во Временном медицинском комитете обсуждение обнажило и застарелые проблемы ветеринарного образования в России, и невозможность их решения в 1840-е гг. Основные вопросы, на которые должны были ответить члены комитета М. А. Маркус, Е. И. Раух, И. Т. Спасский, К. К. Зейдлиц и Н. И. Пирогов, касались ветеринарных отделений при медико-хирургических академиях и необходимого для империи количества новых ветеринарных училищ. Понятно было, что мнения как членов комитета, так и лиц, связанных с ветеринарным образованием, будут различаться. Так, президент Петербургской медико-хирургической академии Я. Виллие «полагал существующие при трех Медико-хирургических академиях ветеринарные училища уничтожить, а вместо их устроить одно центральное ветеринарное училище в Южной России, вблизи больших заводов домашних животных, преимущественно конских» [РГИА. Ф. 733. Оп. 99. Д. 702. Л. 47 об.–48]. Причиной такого решения была, видимо, ситуация со штатными должностями для ветеринаров, так как и по военному, и по гражданскому ведомствам их число было ограничено, что приводило к затруднениям с поиском свободных мест для выпускников. Он подчеркивал: «...были даже случаи, что ветеринарные лекари, за неимением мест, должны были оставаться в здешней [Санкт-Петербургской] академии и снова начинать курс медицинских наук для получения звания медицинского врача» [Там же. Л. 48–48 об.].

Проблема с иностранными профессорами, которых мало кто мог понять, отошла на второй план, когда выяснилось, что у государства нет средств на открытие большого количества штатных должностей. На фоне продолжающейся эпизоотии чумы рогатого скота приходилось решать проблему другими средствами. Например, переориентироваться на выпуск ветеринарных помощников, как это было сделано в Харькове и Варшаве. Это же предлагал в 1840 г. гродненский гражданский губернатор Г. Г. Доппельмайер: «При распоряжении к прекращению ужасного скотского падежа, я вполне почувствовал важность общего впрочем в государстве недостатка экономических ветеринарных врачей. <...> После зрелых о сем предмете размышлений, я остановился на мысли о пользе и ответственности при упразднении Виленской медико-хирургической академии, оставить на месте, в виде ветеринарного училища, существующее ныне при академии ветеринарное отделение, с убавлением его штата и назначением училища, не столько для вольных слушателей, сколько для казенных и помещичьих крестьян...» [Там же. Л. 53].

У Министерства народного просвещения, однако, были другие планы, поэтому Виленскую медико-хирургическую академию закрыли, а идею Доппельмайера похоронили в бумагах Временного медицинского комитета, продолжавшего обсуждать необходимое количество ветеринарных учебных заведений в империи и периодически говорить о необходимости готовить ветеринаров из крестьян. Например, член Временного медицинского комитета Е. И. Раух предлагал открыть две ветеринарные школы, «в Южной России и в Великой России» и добавить третье отделение «народных ветеринаров» из крестьян: «...составить из молодых крестьян, которых можно брать пенсионерами из удельных и помещичьих имений <...> Это единственное средство возбудить доверенность народа к врачу, который будет из его среды, останется крестьянином и своим примером и советом, конечно, распространит в народе больше полезных познаний о воспитании и содержании домашних животных» [Там же. Л. 28–28 об.]. Его доводы о необходимости готовить ветеринаров из крестьян были связаны с тем, что основные

экономические потери от эпизоотий происходили по причине незнания крестьянами основ животноводства и ухода за животными.

О том, что России нужно два ветеринарных училища, одно из которых непременно должно быть на юге, «вблизи значительных конских и рогатого скота заводов», говорил и другой член комитета И. Т. Спасский. Он также считал, что ветеринарные заведения не должны быть привязаны к медицинским, как это было устроено в начале XIX в. Впрочем, он предлагал оставить при медицинских факультетах «по одному профессору для энциклопедического преподавания ветеринарных наук медицинским специалистам» [РГИА. Ф. 733. Оп. 99. Д. 702. Л. 30–30 об.].

Президент Московской медико-хирургической академии А. А. Рихтер тоже считал необходимым упразднить ветеринарные отделения при медицинских факультетах, подчеркивая некачественное обучение там: «Правительство, конечно, имеет средства дополнить новыми пожертвованиями недостатки в академическом образовании этих молодых людей, но публика, не располагая подобными средствами, решительно чуждается наших ученых ветеринаров и фармацевтов. Из множества ветеринаров, практикующих в Москве, известен мне только один, учившийся в Академии: это ветеринарный врач Бостельман, обязанный, впрочем, доверенностию, которою пользуется, не столько академическому учению, сколько чисто практическим сведениям отца, кузнеца и коновала» [Там же. Л. 76 об.–77].

Серьезный ущерб репутации российских ветеринарных заведений наносили сами представители их ученого сословия, более того, президенты академий. Даже адъюнкты понимали, что так, как учат ветеринаров в существующих школах, учить нельзя и ветеринарное образование требует реформирования. Например, Ф. А. Брауэль, адъюнкт Виленской медико-хирургической академии, писал в комитет: «Но что в России ни разу не была достигнута главная цель ветеринарной науки — образование хороших практических врачей, это заслуживает вполне порицания, и должно возбудить внимание Русского правительства. Утверждая, что ветеринарные школы не выпустили еще ни одного практического ветеринарного врача, я основываюсь, частью на собственной опытности, которая открыла мне бесчисленное множество фактов, подтверждающих мое предложение, но которые потребовали бы слишком много места для их объяснения, частью на всеобщем отзыве публики. Всюду в России, как в городах, так и в селах, слышны единогласные жалобы на невежество и негодность ветеринаров, воспитанных в российских ветеринарных школах» [Там же. Л. 79].

Довольно скептически к ветеринарам были настроены чиновники — главы министерств и ведомств, которые имели штатные ветеринарные должности. По мнению министра внутренних дел Л. А. Перовского, ветеринары были нужны только для предотвращения эпизоотий. Лечить животных было нечем, да и незачем. Именно подготовка ветеринарных учеников из крестьян, что предлагалось уже не один раз, для правильного обращения со скотом и было названо самым нужным и дешевым средством борьбы с болезнями животных для правительства: «В мерах к прекращению эпизоотий, главное и необходимое условие — устранение причин их: этим всегда и надежно останавливается распространение болезни. Что касается до лечения животных, одержимых эпизоотическими болезнями, то польза от оного в иных болезнях, как например в чуме рогатого скота, которая преимущественно бывает причиною самых сильных падежей, вообще весьма сомнительна; доселе не открыто надежного способа врачевания чумы и пользования одержимых ею животных...» [Там же. Л. 329 об.]. Президент Временного медицинского комитета М. А. Маркус подсчитал, что Министерству внутренних дел необходимо 9–10 ветеринаров и столько же ветеринарных помощников ежегодно. Военному министерству нужно было 15 ветеринаров и 10 помощников. С учетом потребностей других ведомств он оценивал ежегодную необходимость государства получать 45 ветеринаров и 35 ветеринарных помощников. С таким объемом должны были справиться три учебных заведения [Там же. Л. 337]. Но деньги на их открытие нужно было найти. Как и понять, где их следует открывать.

Итоги реформы С. С. Уварова

Проблема ветеринарного образования в 1840-е гг. была довольно однозначна: империи требовалось 2–3 учебных заведения для подготовки ветеринаров с хорошими практическими навыками, однако денег на это у Министерства народного просвещения не было. Министр С. С. Уваров пытался

найти какой-нибудь оптимальный выход, который если и не решал проблему, то хотя бы не усугублял ее, в особенности после закрытия медико-хирургических академий в Вильно (1842 г.) и Москве (1845 г.). Временный медицинский комитет, после нескольких лет обсуждения, в 1844 г. пришел к выводу о необходимости открыть ветеринарные институты в Москве, Харькове и Дерпте, причем последние два открыть в первую очередь, а Дерптский институт использовать для подготовки профессоров для остальных учебных заведений. Именно он должен был получить право присуждать вновь учреждаемую степень ветеринарного магистра, что полностью отделяло ветеринарию от медицины, ведь раньше существовала только степень доктора медицины. В ветеринарных институтах должны были готовить как ветеринаров, так и ветеринарных помощников, то есть иметь два курса преподавания. Пособия ветеринарных отделений в Москве и Вильно были переданы в Харьков и Дерпт соответственно [РГИА. Ф. 412. Оп. 3. Д. 198. Л. 10 об.–12].

Еще одним заинтересованным в подготовке ветеринаров ведомством было Государственное коннозаводство. Его глава В. В. Левашов считал необходимым открыть ветеринарный институт в столице, который имел бы преимущество «пред Дерптом, как не представляющим никакого поприща для практических занятий» [Там же. Л. 13]. Основная проблема состояла в том, что ветеринарные учебные заведения принадлежали Министерству народного просвещения, которое не имело денег на открытие не только четырех или трех институтов, но даже двух. Для экономии средств готовить студентов в них предлагалось за счет стипендий тех ведомств, где они будут служить после окончания.

В 1845 г., после очередной опустошительной эпизоотии чумы рогатого скота, в результате которой погибло около 1 млн голов скота, к обсуждению проблем устройства ветеринарной части в России подключилось Министерство государственных имуществ в лице министра П. Д. Киселева. Он резонно писал, опровергая бытовавшую ранее идею о необходимости подготовки «практических» ветеринаров из крестьян: «Хотя преподавание практического ветеринарного искусства постепенно вводится, по Министерству государственных имуществ, во всех образцовых фермах и в Горыгорецкой земледельческой школе, но мера сия ведет к образованию только сельских коновалов, а не ветеринарных врачей. <...> До ныне, с тою же целию, были заведены два училища: одно при С.Петербургской медикохирургической академии и другое при Харьковском университете; но в оба заведения поступают большею частью те молодые люди, которые, по недостатку прилежания и способностей, не успели сделаться медиками. Такие ветеринары не в состоянии делать правильных и основательных наблюдений и своими донесениями могут только вводить Правительство в заблуждение, которое уничтожает пользу всех административных мер, принимаемых против падежей» [Там же. Л. 2–3].

В 1845 г. оценка потребности в ветеринарах в разных ведомствах не сильно отличалась от приведенного расчета М. А. Маркуса, обозначенного выше: Военному министерству требовалось 15 ветеринаров и 10 помощников, Министерству внутренних дел — по 10 тех и других, Министерству государственных имуществ — 6 ветеринаров. Итого 31 ветеринар и 20 ветеринарных помощников. Штатных мест в трех министерствах было 208 ветеринаров и 128 ветеринарных помощников, итого 336 [Там же. Л. 44]. Предварительные расчеты количества необходимых институтов, проведенные ранее, должны были совпасть — не менее трех учебных заведений. Министр народного просвещения С. С. Уваров оказался в трудном положении, так как столько денег в распоряжении его министерства не было, даже с учетом средств, высвободившихся после закрытия двух медико-хирургических академий.

Одним из решений для экономии бюджета было предложение А. А. Рихтера открывать ветеринарные институты рядом с университетами, чтобы они могли воспользоваться уже существующими кабинетами, лабораториями, аудиториями [Там же. Л. 51]. Судя по тому, что позже так и произошло, С. С. Уваров прислушался к этим словам. В отличие от предложения Рихтера, С. С. Уваров первоначально не был согласен с необходимостью открыть училище в Дерпте, на котором настаивал председатель Временного медицинского комитета М. А. Маркус, чья «надежда на Дерпт» объяснялась возможностью «постановления ветеринарного учения на ту степень, на которой она находится в прочих просвещенных государствах», а после этого появлялась надежда получить собственных «ветеринарных наставников» [РГИА. Ф. 733. Оп. 99. Д. 702. Л. 337о б.]. И хотя у С. С. Уварова был опыт подготовки русских профессоров в Дерпте, министр народного просвещения хотел сразу готовить профессоров ветеринарной науки из русских подданных. Для этой цели он просил комитет выбрать четырех человек, окончивших медицинские

факультеты, «с хорошими дарованиями и готовых посвятить себя исключительно ветеринарной части», которых можно было бы отправить за границу для подготовки [РГИА. Ф. 733. Оп. 99. Д. 702. Л. 340]. Против открытия училища в Дерпте был и председатель Комитета Государственного коннозаводства В. В. Левашов, который считал, что в Дерпте не будет «той пользы, какую могло бы оно принести в средних губерниях России» [РГИА. Ф. 412. Оп. 3. Д. 198. Л. 96 об.] и предлагал открыть два училища в Санкт-Петербурге и Харькове, а третье в Москве или Казани. В 1846 г. С. С. Уваров принял точку зрения Маркуса о необходимости открыть училище в Дерпте, поэтому на предложения Левашова отвечал отказом: «Что касается до избрания пунктом для учреждения первого ветеринарного училища города Дерпта, то такое избрание указано необходимостью, и я не могу не остаться в прежнем убеждении, что этот пункт удовлетворяет цели — быть первым разсадником и ветеринаров-практиков и ветеринаров-преподавателей в заведениях, которые впоследствии будут учреждены внутри России» [Там же. Л. 216].

В. В. Левашов пытался убедить С. С. Уварова в ошибочности такого подхода. Его основным аргументом было то, что русские студенты не смогут учиться в Дерпте из-за незнания немецкого языка. Кроме того, Дерпт, будучи небольшим городком, не имел никаких возможностей для практического преподавания ветеринарной науки, так как там не было ни коннозаводства, ни скотоводства, то есть напрочь отсутствовала клиническая база для практических занятий. По мнению Левашова, это было достаточно для того, чтобы не открывать там ветеринарное училище, тем более первое, которое должно было готовить профессоров для других ветеринарных школ. С. С. Уварову нужна была подпись В. В. Левашова как члена межведомственной комиссии — Комитета по устройству ветеринарной части, куда входили, помимо самого С. С. Уварова, министр государственных имуществ П. Д. Киселев и министр внутренних дел Л. А. Перовский. Они уже подписали устав открываемого ветеринарного училища, поэтому С. С. Уваров больше года скрупулезно объяснял Левашову, что государству необходимо открыть училище в Дерпте. Потому что только туда и поедут иностранные профессора, потому что только там их поймут, так как прибалтийские немцы знают немецкий и русский, и по этой причине именно они смогут работать ветеринарами в империи. Довод Левашова об отсутствии скота для практики разбивался о суровую реальность: зачем много скота, если денег на большую клинику все равно нет. Понимая материальные затруднения своего министерства, С. С. Уваров пытался объяснить это В. В. Левашову: «На первый раз, для достижения сей цели [приготовления собственных преподавателей], конечно, не предвидится иного средства, кроме призвания ученых ветеринаров из иностранных государств, и потому местом учреждения училища всего удобнее избрать Дерпт, где обучающиеся, слушая лекции на языке им известном, будут потом в состоянии в свою очередь, передавать другим приобретенные ими познания на языке русском» [Там же. Л. 316]. Председатель Комитета Государственного коннозаводства поставил свою подпись только тогда, когда удостоверился, что ветеринарное отделение в Санкт-Петербурге не закроют, несмотря на то, что первоначально планировалось открыть ветеринарный институт в Петербурге и упразднить отделение при медико-хирургической академии, но на это не нашлось средств.

Фактически из-за упорства В. В. Левашова устав Дерптского ветеринарного училища был утвержден только в январе 1848 г., а открылось оно в 1849 г. на фоне резко накалившейся международной обстановки, что не позволило претворить в жизнь план о приглашении иностранных профессоров в Дерпт. По этой причине на место директора училища был назначен уже бывший на русской службе немец, П. Иессен, так как вызов в 1848 г. на этот пост Э. Геринга, бывшего директора Штутгартского ветеринарного училища, в связи с «высочайшей волей о неприглашении в Россию иностранцев» был бы «неудобный и даже невозможный» [РГИА. Ф. 733. Оп. 99. Д. 702. Л. 384]. Подобное положение и общая финансовая нестабильность Министерства народного просвещения привела к неполноценной реформе ветеринарного образования в России, которая закончилась преобразованием Харьковской школы в училище в 1850 г. На этом реформа С. С. Уварова была окончена, но в России так и не появилась система ветеринарного образования.

Выводы

Попытка организовать в России систему ветеринарного образования была предпринята в начале царствования Александра I в русле масштабной образовательной реформы. В результате чего появились

два ветеринарных отделения при медико-хирургических академиях в Санкт-Петербурге и Москве, а также кафедры скотолечения на медицинских факультетах университетов. Чуть позже, в 1823 г., была открыта ветеринарная школа при Виленском университете. К сожалению, кафедры скотолечения могли обеспечить только теоретическое преподавание, да и то не всегда их занимали достойные профессора. С подготовкой ветеринаров при медико-хирургических отделениях тоже не сложилось. Это было связано прежде всего с тем, что уровень студентов-ветеринаров чаще всего был довольно низким по сравнению с медиками, да и быть врачом было более престижно. Кроме того, штатных должностей ветеринаров в разных министерствах и ведомствах было недостаточно, поэтому выпускникам иногда приходилось даже получать медицинское образование, чтобы найти работу. Накопившиеся проблемы с уровнем преподавания ветеринарных наук вкупе с повторяющимися эпизоотиями чумы рогатого скота, усугубившимися в 1830–1840-е гг., привели к реформированию ветеринарного образования. В 1840-е гг., наряду с проведением реформы медицинского образования, Временный медицинский комитет при Министерстве народного просвещения готовил также реформу ветеринарного образования. К этому были привлечены не только члены комитета, но и главы заинтересованных министерств и ведомств, таких как Министерство внутренних дел, Министерство государственных имуществ и Государственное коннозаводство. Основное обсуждение, впрочем, состоялось между Министерством народного просвещения, точнее его частью — Временным медицинским комитетом, Министерством государственных имуществ и Комитетом Государственного коннозаводства. Особенно жаркой дискуссия была между С. С. Уваровым, министром народного просвещения, и В. В. Левашовым, председателем Комитета Государственного коннозаводства. В связи с нехваткой финансирования С. С. Уваров был вынужден отказаться от первоначального плана открытия 2–3 ветеринарных заведений и принял решение открыть единственное училище в Дерпте. Именно это училище должно было готовить профессоров для будущих ветеринарных учебных заведений, ни одно из которых так и не было открыто. В итоге реформа С. С. Уварова заключалась в том, что Санкт-Петербургская академия была передана в Военное министерство (1838 г.), в Харькове (1839 г.) и Варшаве (1840 г.) были открыты ветеринарные школы, ветеринарные отделения при медико-хирургических академиях в Вильно (1842 г.) и Москве (1845 г.) были закрыты, было открыто Дерптское ветеринарное училище (1848 г.), а Харьковская ветеринарная школа преобразована в училище по образцу Дерпта (1850 г.). При этом на медицинских факультетах так и остались кафедры скотолечения с теоретическим преподаванием. Кроме Дерптского и Харьковского училищ, существовали Варшавская ветеринарная школа и ветеринарное отделение в Санкт-Петербурге, состояние которых оставляло желать лучшего. На этом реформа была завершена, но не окончена, так как проблема подготовки достаточного количества ветеринарных врачей не была решена.

Материалы исследования

Российский государственный исторический архив (РГИА). Ф. 1294. Оп. 1. Св. 46. Д. 2. Доклад об открытии трех скотоврачебных училищ в Москве, Санкт-Петербурге и Лубне.

РГИА. Ф. 412. Оп. 3 Д. 198. Об устройстве ветеринарной части в России.

РГИА. Ф. 733. Оп. 99. Д. 140. Донесение попечителя Виленского учебного округа об организации при университете практических занятий по ветеринарии.

РГИА. Ф. 733. Оп. 99. Д. 702. О рассмотрении представленного Московской МХА проекта преподавания ветеринарных наук и о составлении плана ветеринарного образования.

Список источников

Авилов В. М., Сочнев В. В., Баркова Н. В. Страницы истории становления высшего ветеринарного образования в России // *Инновации и продовольственная безопасность*. 2020. № 2 (28). С. 89–102.

Алиев А. А., Шарпило В. Г., Померанцев Д. А. XIX век: лошади в армии и на улицах города // *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. 2020. № 4. С. 173–181.

Билецкий А. С. Роль Виленского университета и Медико-хирургической академии в подготовке ветеринарных специалистов на Белорусских землях // *Сельское хозяйство — проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / Мин-во сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, УО «Гродненский государственный аграрный университет»*. Гродно: ГГАУ, 2018. Т. 40: Ветеринария. С. 12–20.

Гильмутдинова О. М. Архивные материалы как исторический источник изучения зарождения высшего ветеринарного образования России // *Казанский педагогический журнал*. 2018. № 3. С. 161–165.

Гомазков Г. В. Становление ветеринарного образования в России // *Наукосфера*. 2023. № 5 (2). С. 90–93.

Горелова Л. Е. Государственная реформа высшего медицинского образования в России 40–60-х гг. XIX века — прообраз современной реформы клинического образования врачей // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. 2015. № 4–5. С. 235–243.

Жарова Е. Ю. Казус Пильгера, или один пример научной аттестации и экспертизы в начале XIX века // Социология науки и технологий. 2023. Т. 14, № 4. С. 49–68.

Мицаев Ш. Ш. Начало становления ветеринарного образования в России // Известия Чеченского государственного университета. 2019. № 2 (14). С. 33–40.

Никитин И. Н., Калугин В. И. История ветеринарии. М.: Агропромиздат, 1988. 191 с.

Mitsuda T. Entangled Histories: German Veterinary Medicine // Medical History. 2017. Vol. 61 (1). P. 25–47.

References

Aliiev A. A., Sharpilo V. G., Pomerancev D. A. XIX vek: loshadi v armii i na ulicah goroda [19th century: horses in the army and on the streets]. *Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii* [Issues of regulatory and legal regulation in veterinary medicine], 2020, No. 4, pp. 173–181. (In Russ.).

Avilov V. M., Sochnev V. V., Barkova N. V. Stranicy istorii stanovleniya vysshego veterinarnogo obrazovaniya v Rossii [Pages of the history of formation higher veterinary education in Russia]. *Innovacii i prodovol'stvennaja bezopasnost'* [Innovations and Food Security], 2020, No. 2 (28), pp. 89–102. (In Russ.).

Bileckij A. S. Rol' Vilenskogo universiteta i Mediko-hirurgicheskoj akademii v podgotovke veterinarnyh specialistov na Belorusskikh zemljah [The role of Vilnius University and the Medical and Surgical Academy in training veterinary specialists in Belarusian lands]. *Sel'skoe hozjajstvo — problemy i perspektivy: sbornik nauchnyh trudov* [Agriculture — problems and prospects: collection of scientific works]. Grodno, GGAU, 2018, Vol. 40, pp. 12–20. (In Russ.).

Gil'mutdinova O. M. Arhivnye materialy kak istoricheskij istochnik izuchenija zarozhdenija vysshego veterinarnogo obrazovaniya Rossii [Archival documents as the historical source of the study of the origin of higher veterinary school education in Russia]. *Kazanskij pedagogicheskij zhurnal* [Kazan Pedagogical Journal], 2018, No. 3, pp. 161–165. (In Russ.).

Gomazkov G. V. Stanovlenie veterinarnogo obrazovaniya v Rossii [Development of veterinary education in Russia]. *Naukosfera* [The science Sphere], 2023, No. 5 (2), pp. 90–93. (In Russ.).

Gorelova L. E. Gosudarstvennaja reforma vysshego medicinskogo obrazovaniya v Rossii 40–60-h gg. XIX veka — proobraz sovremennoj reformy klinicheskogo obrazovaniya vrachej [State reform of higher medical education in Russia in the 1840s–1860s — the prototype for the modern reform of clinical medical education]. *Bulleten' Nacional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshhestvennogo zdorov'ja imeni N.A. Semashko* [Bulletin of the N.A. Semashko National Research Institute of Public Health], 2015, No. 4–5, pp. 235–243. (In Russ.).

Micaev Sh. Sh. Nachalo stanovleniya veterinarnogo obrazovaniya v Rossii [The beginning of veterinary education in Russia]. *Izvestija Chechenskogo gosudarstvennogo universiteta* [News of Chechen State University], 2019, No. 2 (14), pp. 33–40. (In Russ.).

Mitsuda T. Entangled Histories: German Veterinary Medicine. *Medical History*, 2017, Vol. 61(1), pp. 25–47.

Nikitin I. N., Kalugin V. I. *Istorija veterinarii* [History of Veterinary Medicine]. Moscow, Agropromizdat, 1988, 191 p.

Zharova E. Ju. Kazus Pil'gera, ili odin primer nauchnoj attestacii i jekspertizy v nachale XIX veka [Pilger's case, or one example of certification and scientific expertise in the early nineteenth century]. *Sociologija nauki i tehnologij* [Sociology of Science and Technology], 2023, Vol. 14, No. 4, pp. 49–68. (In Russ.).

Информация об авторе

Жарова Е. Ю. — доктор исторических наук, старший научный сотрудник.

Information about the author

Zharova E. Yu. — Dr. Sc. (History), Senior Researcher.

Статья поступила в редакцию 07.03.2026; одобрена после рецензирования 10.04.2026; принята к публикации 15.04.2026.
The article was submitted 07.03.2026; approved after reviewing 10.04.2026; accepted for publication 15.04.2026.

Научная статья
УДК 347.971.99
doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.011

ОТ ИМПЕРИИ К СОВЕТСКОМУ ГОСУДАРСТВУ: ТРАНСФОРМАЦИЯ СУДЕБНОЙ СИСТЕМЫ НА ПРИМЕРЕ УПРАЗДНЕНИЯ ПЕТРОЗАВОДСКОГО ОКРУЖНОГО СУДА

Виктория Викторовна Ефимова

Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия
efimova1870@rambler.ru, <https://orcid.org/0009-0008-0944-5889>

Аннотация

На основе архивных документов, часть из которых впервые вводится в научный оборот, детально восстановлен процесс упразднения окружного суда в Олонецкой губернии. Выяснено, что принятый большевиками 22 ноября 1917 года Декрет о суде № 1, которым упразднялись все дореволюционные суды, был негативно воспринят Олонецким губернским советом. Даже после признания им 4–5 января 1918 г. большевистского правительства его члены сомневались в необходимости упразднения окружного суда. Решение было принято на уровне Исполнительного комитета совета. Ликвидация структур Петрозаводского окружного суда происходила с 13 по 29 января 1918 г. в несколько этапов. В результате сохранена была только одна приставская служба. Задержка была вызвана в том числе неясностью текста декрета.

Ключевые слова:

советская судебная система, Декрет о суде № 1, Петрозаводский окружной суд

Для цитирования:

Ефимова В. В. От Империи к Советскому государству: трансформация судебной системы на примере упразднения Петрозаводского окружного суда // Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Естественные и гуманитарные науки. 2026. Т. 5, № 2. С. 123–130. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.011

Original article

FROM EMPIRE TO SOVIET STATE: THE TRANSFORMATION OF THE JUDICIAL SYSTEM, ILLUSTRATED BY THE ABOLITION OF THE PETROZAVODSK DISTRICT COURT

Viktoriya V. Efimova

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia
efimova1870@rambler.ru, <https://orcid.org/0009-0008-0944-5889>

Abstract

Based on archival documents, some of which are being introduced into scientific circulation for the first time, the article provides a detailed account of the process of abolishing the district court in the Olonets province. It reveals that the decree on the court No. 1, adopted by the Bolsheviks on November 22, 1917, which abolished all pre-revolutionary courts, was negatively received by the Olonets Provincial Council. Even after the council recognized the Bolshevik government on January 4–5, 1918, its members expressed doubts about the necessity of abolishing the district court. The decision was made at the level of the Executive Committee of the Council. The liquidation of the Petrozavodsk District Court took place in several stages from January 13 to January 29, 1918. As a result, only one bailiff service was retained. The delay was caused, among other things, by the unclear text of the decree.

Keywords:

Soviet judicial system, Decree on the Court No. 1, Petrozavodsk District Court

For citation:

Efimova V. V. From Empire to Soviet State: the transformation of the Judicial System, Illustrated by the abolition of the Petrozavodsk District Court // Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Series: Natural Sciences and Humanities. 2026. Vol. 5, No. 2. P. 123–130. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.011

Введение

На сегодняшний день по истории советских судов в Карелии имеется всего одна исследовательская работа, которая охватывает период с 1917 по 1945 гг., и в ней лишь вскользь упомянуто, что упразднение всех дореволюционных судов произошло на основании Декрета о суде № 1 и соответствующих постановлений Олонецкого губисполкома от 14 и 16 января 1918 г. [Сабанцев, 2012,

с. 30]. Однако это не совсем так. Поэтому целью данной статьи стало детальное воспроизведение того, как и когда произошла ликвидация Петрозаводского окружного суда. Это, в свою очередь, позволит более точно, а следовательно, и более объективно представить историю становления советской судебной системы на местах.

Статья написана на основе архивных документов Национального архива Республики Карелия [Ф. 30; Ф. Р-28; Ф. Р-643; Ф. Р-1541] и материалов, публиковавшихся в «Известиях Олонецкого губернского совета», которые после закрытия 15 января 1918 г. «Олонецких губернских ведомостей» стали официальным губернским органом печати.

Предыстория упразднения Петрозаводского окружного суда

В отношении судебной системы первым декретом советской власти традиционно считается декрет Совета народных комиссаров (далее — СНК) от 22 ноября 1917 г. (до 1 февраля 1918 г., то есть до перехода РСФСР с юлианского на григорианский календарь, все даты приведены по старому стилю. — *В. Е.*), которым упразднялись общие (в т. ч. окружные) и коммерческие суды и сопровождавшие их институты судебных следователей, прокурорского надзора и адвокатуры, а также приостанавливалось действие мировых судов [Декреты..., 1957, с. 124–126]. Но, как замечают исследователи, этот декрет поначалу практически нигде, кроме Москвы и Петрограда, не исполнялся либо из-за его слишком революционного характера, либо из-за отсутствия связи с центром [Лезов, 2003, с. 17; Козлов, 2020, с. 73]. В нашем случае доминирующей причиной была первая. И в этой связи можно согласиться с утверждением А. Сабанцева о том, что несвоевременное исполнение Декрета о суде № 1 в Олонецкой губернии было обусловлено взвешенной политикой Олонецкого губернского совета, возглавляемого на тот момент меньшевиком В. М. Куджиевым [Сабанцев, 2012, с. 10, 26]. Однако полагаем, что одной этой констатации для понимания ситуации, сложившейся в губернии, явно недостаточно, поэтому изложим эти события более подробно.

В Олонецком губернском совете, образованном еще 22 июня 1917 г., руководящее положение имели социал-демократы и эсеры. Уже на следующий день после произошедшего в ночь с 25 на 26 октября 1917 г. в Петрограде вооруженного переворота в Петрозаводске состоялось объединенное заседание Олонецкого губсовета, Главного дорожного комитета Мурманской железной дороги и представителей солдатских комитетов Петрозаводского гарнизона, на котором была принята резолюция, что «впредь до образования однородного социалистического министерства» (так в тексте, но, по-видимому, все же имелось в виду «однородное социалистическое правительство». — *В. Е.*), куда бы вошли представители «от народных социалистов до большевиков», Совет «не признает никакой другой центральной власти и независимо от центра берет на себя организацию высшей правительственной власти в губернии». Совет продолжил возглавлять В. М. Куджиев [НАРК. Ф. Р-1541. Оп. 1. Д. 1/9. Л. 47, 143; История Карелии..., 2001, с. 352, 361–362]. 7 декабря 1917 г. губернский совет несколько смягчил свою позицию по отношению к центральному большевистскому правительству (далее — СНК), постановив: «подвергать оценке декреты СНК в общем собрании Олонецкого Совета и проводить в жизнь те из них, которые целесообразны с революционно-демократической точки зрения, а также и те, непроведение которых могло бы усилить разруху в хозяйственном, политическом и юридическом укладе страны» [Советы Карелии..., 1993, с. 31]. Однако Декрет о суде № 1 не был отнесен к этой категории и поэтому не только не исполнялся, но даже не был предан гласности.

Пока не будем гадать, знал ли об этом декрете Петрозаводский окружной суд (далее ПОС), но он продолжал работать своим чередом. Даже переданная при отношении от 22 декабря 1917 г. из Олонецкой казенной палаты копия с телеграммы, подписанной за комиссара Министерства финансов г. Боголеповым, не поколебала ПОС, хотя она гласила: «Прекратить уплату жалованья членам, председателям судебных установлений, прокурорскому надзору и следователям, уволенным 24 ноября» [НАРК. Ф. 30. Оп. 1. Д. 9/100. Л. 51–52]. Собранное на следующий день по этому поводу общее собрание ПОС постановило уведомить казенную палату, что у него нет «никаких сообщений» об увольнении таких лиц. Постановление было подписано председателем суда А. В. Лихачевым, его товарищем (заместителем. — *В. Е.*) — П. К. Голыньским и членами суда — А. В. Вороновым,

М. С. Могилевым, А. А. Гиляровским, Н. Л. Валицким и Ф. К. Буракевичем [НАРК. Ф. 30. Оп. 1. Д. 9/107. Л. 128 об.–129].

Но большевистское правительство настаивало на реализации декрета, поэтому 24 декабря 1917 г. в адрес Петрозаводского совета пришла подписанная наркомом юстиции РСФСР И. Э. Штейнбергом телеграмма. В ней он приказывал «до создания постоянных судебных установлений» немедленно избрать «комиссаров юстиции». Им в обязанности вменялось «хранение архивов, имущества судов, направление неоконченных дел и справок заинтересованным лицам», а также «принять меры к немедленному заготовлению и доставлению» отчетных ведомостей за 1917 г. «по установленным ранее формам и порядку». Также требовалось сообщить «о начале деятельности новых судебных установлений», фамилии комиссаров юстиции и «сметные предположения судебного ведомства» на 1918 г. В конце добавлялось, что инструкции для новых советских судов «вырабатываются». Сразу же поясним, почему в телеграмме говорилось о комиссарах юстиции во множественном числе, фактически она являлась кратким повтором принятого 19 декабря Наркоматом юстиции РСФСР постановления, которое и было разослано во все советы по стране [История законодательства..., 1955, с. 34]. Обратим особое внимание на то, что в нижнем правом углу в конце этой телеграммы была сделана надпись: «Исп. Ком. по приемке делегировать гг. Гаупта и Фенина. Избрание комиссаров передать общему собранию. Ив. Капустин. 27 декабря 1917 г.». 3 января 1918 г. в своей второй телеграмме Штейнберг еще раз потребовал от Петрозаводского совета немедленно выбрать комиссара юстиции, «который примет имущество судов», и разработать «положение судебного дела [в] Петрозаводске [и] губернии» [НАРК. Ф. Р-643. Оп. 1. Д. 1/5. Л. 1–2а, 4].

Очень возможно, что и эти распоряжения наркома были бы оставлены без исполнения, однако 4–6 января 1918 г. на заседаниях Олонецкого губернского совета происходят важные события: принимается резолюция о признании СНК и переизбирается Исполнительный комитет (далее — ИК) совета, но и в нем из 21 человека только 8 были большевиками. Обо всем этом его новый председатель большевик В. М. Парфенов незамедлительно сообщает телеграммой в Петроград [НАРК. Ф. Р-28. Оп. 1. Д. 3/13. Л. 9; Известия..., 1918, № 4–5; Борьба..., 1957, с. 131–132].

Удивительно, как быстро распространялись новости в Петрозаводске. Уже 5 января состоялось экстренное собрание служащих ПОС, которое начало собираться еще с марта 1917 г., выбрав ИК для оперативного контроля за деятельностью своего руководства [Бутвило, Ефимова, 2005, с. 62]. На повестке стоял лишь один вопрос: «оставаться ли им, низшим служащим, на своих местах при проведении в исполнение комиссаром декрета об упразднении судебных установлений, или же в виде протеста против власти народных комиссаров оставить службу в Суде...». И это при том, что п. 4 Декрета о суде № 1 было прямо предписано «всем низшим и канцелярским чинам... оставаться на местах и под общим руководством комиссаров исполнять все необходимые работы по направлению неоконченных дел, а равно и давать, в назначенные дни, заинтересованным лицам справки о положении их дел». Большинство голосов было все же решено «оставаться... при условии обеспечения материального положения» [НАРК. Ф. Р-643. Оп. 1. Д. 1/5. Л. 5]. Это событие однозначно свидетельствует, что о Декрете о суде № 1 в городе все-таки знали.

Однако и вновь переизбранный ИК Олонецкого губсовета не торопился ознакомить население с этим декретом; 6 января он обсудил проект «Наказа комиссарам Олонецкого губернского совета, направленным в губернские правительственные учреждения». Текст проекта заслуживает особого внимания, так как в нем были прописаны действия комиссаров, которые они должны были проводить внутри этих учреждений, а значит, и в ПОС.

Согласно I разделу проекта, назначаемый Советом комиссар должен был: 1) осуществлять «немедленное проведение в жизнь директив центра..., а равно местных распоряжений Совета» (п. д. § 1); 2) опираться в своей деятельности на ИК служащих учреждения; 3) по вопросам «принципиального значения» представлять «свои заключения на утверждение ИК местного Совета рабочих, солдатских и крестьянских депутатов» (§ 4). Согласно II разделу проекта, «власть и права» бывшего начальника учреждения переходили к ИК служащих учреждения. При этом «технические обязанности» должны были или оставаться за прежним начальником или поручаться «одному из должностных лиц

по избранию комитета служащих», но кандидатура избранного также должна была утверждаться ИК местного губсовета. За «профессионально-деловую работу учреждения» нес ответственность теперь не его начальник, как было прежде, а ИК служащих этого учреждения (§§ 8 и 9). Назначенный советом комиссар имел право: «а) общего руководства операциями учреждения и его делопроизводством, или контроля, по усмотрению; б) отношений и переписки по делам учреждения; [...] е) утверждения или отмены постановлений комитета служащих и администрации, касающихся приема, увольнения, перемещения и вознаграждения личного состава служащих» (§ 10) [Известия..., 1918, № 10; Борьба..., 1957, с. 140–142].

7 января 1918 г. исполнительный комитет губернского совета наметил кандидатов в комиссары во все дореволюционные губернские учреждения. В частности, на должность комиссара юстиции было предложено сразу две кандидатуры — В. М. Куджиева и Б. С. Гаупта, но 8 января в этих списках значился лишь один меньшевик-интернационалист Гаупт. Он и стал после утверждения его кандидатуры губернским советом первым олонеким комиссаром юстиции. Не лишним будет заметить, что до октября 1917 г. коллежский ассессор Борис Степанович Гаупт служил секретарем в губернском по воинской повинности присутствии [Памятная книжка..., 1916, с. 12]. 7 января ИК также постановил отменить прокурорский надзор и институт судебных следователей, а взамен последних образовать следственную комиссию из трех человек. Об этих решениях Парфенов проинформировал ВЦИК и население, а 8–9 января за своей подписью с грифом «срочно» передал упомянутые выше телеграммы наркома юстиции РСФСР Штейнберга Гаупту [НАРК. Ф. Р-28. Оп. 1. Д. 5/21. Л. 3; Д. 7/30. Л. 1–1 об.; Известия..., 1918, № 4–5]. Именно эти постановления и действия следует признать теми локальными правовыми актами, на основе которых и можно было уже приступить к реализации в Олонецкой губернии Декрета о суде № 1. Но случилась заминка.

11 января на общем собрании Олонецкого губсовета с небольшими правками «Наказ губернским комиссарам» был утвержден [Известия..., 1918, № 10]. Но далее, как написано в его протоколе, вдруг разгорелись прения «по поводу директив комиссара юстиции и вообще правосудия». Их начал известный в губернии деятель А. Ф. Кожевников. Состоя с 1914 г. присяжным поверенным при ПОС, 10 июня 1917 г. он был избран Олонецким губернским земским собранием губернским комиссаром и утвержден в этой должности Временным правительством, а 27 октября вновь переизбран губернским комиссаром по гражданским делам и на момент прений еще оставался в этой должности [Бутвило, Ефимова, 2005, с. 60, 65–66]. В частности, А. Ф. Кожевников задал вопрос «о декретах комиссара юстиции». Гаупт отвечал «о совершенно определенных директивах, которые находятся в согласии с декретом народных комиссаров, которым будет издано положение о судах». В ответ Кожевников сказал, что «прежде, чем разрушать в деле юстиции прежние установления, надо создать новые, целесообразные в условиях переживаемого времени, а настоящее положение более, чем когда-либо, спуталось, и необходимы порядок и правосудие. Декреты об упразднении судов следует приостановить, пока не будет выработано новое законоположение о судах; пока же правосудие в руках присяжных заседателей — верное и надежное средство». Поясним последнюю фразу Кожевникова: до Октября 1917 г. суд присяжных находился лишь при окружных судах.

В результате на голосование членов общего собрания были вынесены следующие вопросы:

1. Постановление ИК «об упразднении прокурорского надзора и следственной власти и создании следственной комиссии».
2. Предложение Кожевникова: «оставить до образования нового суда старые учреждения».

Но в голосовании приняло участие всего 38 человек, что означало отсутствие кворума, поэтому Кожевников предложил «снять вопрос пока с очереди» для того, чтобы еще раз обсудить его в ИК. Общее собрание согласилось [НАРК. Ф. Р-28. Оп. 1. Д. 8/35. Л. 53–55 об.].

Но, как видно из последующих протоколов, больше этот вопрос не выносился на обсуждение общего собрания совета, а в № 6 «Известий» от 16 января были опубликованы утвержденные ИК губсовета 14 и 15 января «Положение об упразднении мировых установлений в Олонецкой губернии» и «Положение о следственной комиссии, образованной при Олонецком губернском совете», подписанные Парфеновым и Гауптом. В этой связи возникает закономерный вопрос: почему эти постановления,

не пройдя формально обязательной процедуры их утверждения Олонецким губернским советом, были опубликованы в «Известиях»? Можно лишь осторожно предположить, что члены ИК не были уверены, что губернский совет их одобрит. Но именно на основании этих двух положений А. Сабанцев и заключил, что 14 января были упразднены мировые суды, а 16 января (*почему не 15?*) — все остальные судебные органы. А это значит, что в этом числе был упразднен и ПОС. Но это не совсем так.

Этапы упразднения Петрозаводского окружного суда

Первым событием, с которого началось упразднение ПОС, следует считать произошедшее 13 января 1918 г. Ниже представляем запись под № 2, сделанную в этот день в «Книге распоряжений председателя Петрозаводского окружного суда за 1915–1918 г.»: «Во исполнение телеграммы Народного Комиссара юстиции за № 373 от 3 сего января должность председателя Петрозаводского окружного суда сдал Комиссару юстиции Борису Степановичу Гаупту. Председатель Лихачев». Под ней сразу шла запись: «Принял на основании распоряжения Народного Комиссара Юстиции должность Председателя Петрозаводского окружного суда Комиссар юстиции Гаупт» (рис.). Затем Гаупту сдал свои дела и исполнявший должность прокурора ПОС Б. М. Максютенко [НАРК. Ф. Р-643. Оп. 1. Д. 1/1. Л. 19; Д. 1/5. Л. 1, 7]. Однако следует заметить, что в этот день были упразднены лишь общее присутствие ПОС и камера прокурора.

И в этот же день состоялось, как и предписывал «Наказ комиссарам», совещание ИК служащих ПОС. На нем, согласно протоколу, обсуждались следующие вопросы: 1) о назначении заведующих отделами суда; 2) о сформировании при комиссаре юстиции особой коллегии из числа служащих суда для рассмотрения вносимых им в коллегию дел, оставшихся не рассмотренными к моменту упразднения окружного суда; 3) о приведении в известность и принятии на хранение имущества суда и 4) о норме оплаты труда всем служащим, оставшимся на своих местах.

В результате было предложено:

1. Просить комиссара юстиции Гаупта назначить заведующими отделениями суда секретарей этих отделений: В. И. Александрова — уголовным, К. С. Лисицына — гражданским, А. В. Вдовкина — административным, А. А. Иванова — регистрационным. Оставить заведующим делами бывшего председателя суда (ныне — комиссара юстиции) П. Х. Корельского, сохранив за ним звание судебного пристава; архивариусом Н. М. Михайловского; заведующим бухгалтерией М. М. Осокина, а секретарем канцелярии бывшего прокурорского надзора Н. С. Туренко. Помощниками заведующих отделений суда назначить помощников секретарей отделений. Ввиду оставления И. Р. Рыкачевским должности старшего нотариуса, просить комиссара юстиции назначить на эту должность И. Ф. Кирьякова, который до Октября 1917 г. служил в нотариальном архиве ПОС.

2. Образовать под председательством комиссара юстиции Гаупта из заведующих отделениями суда коллегию для рассмотрения вносимых комиссаром юстиции на ее разрешение дел, требующих коллегиального обсуждения. При этом комиссар имеет право в необходимых случаях приглашать в состав коллегии исполняющего должность старшего нотариуса Кирьякова и заведующего делами прокурорского надзора Туренко.

3. Запроектировать оплату труда в следующих размерах (в месяц): а) заведующим отделениями, старшему нотариусу и заведующему канцелярией прокурорского надзора — по 400 руб.; б) судебным приставам — по 360 руб. <...>; в) помощникам заведующих отделений — по 350 руб.; г) канцелярским служащим — по 275 р.; д) курьерам — по 175 руб. при готовой квартире с отоплением, освещением и обмундированием <...>.

4. Принять все имущество суда в заведование Осокину, которому составить инвентарную его опись.

В заключении протокола говорилось, что настоящее постановление представляется на рассмотрение и утверждение общего собрания служащих суда.

15 января общее собрание служащих бывшего ПОС эти предположения утвердило и постановило «просить комиссара Б. С. Гаупта о выдаче новых окладов с 20 января с. г.». Уже на следующий день Гаупт утвердил это постановление собрания [НА РК. Ф. 30. Оп. 7. Д. 17/246; Ф. Р-643. Оп. 1. Д. 1/1. Л. 12 об., 15, 18–20; Д. 1/5. Л. 23–23 об.; Известия..., 1918, № 9].

Но перед этим, то есть 14 января, Гаупт дважды телеграфировал в Петроград наркому юстиции республики Штейнбергу: в первый раз он доложил о принятии им должности председателя ПОС, упразднении окружного и мировых судов, учреждении следственной комиссии и трибунала, в связи с чем просил «немедленно» выслать инструкции для их действия; во второй раз спрашивал, следует ли упразднить должность старшего нотариуса суда. Вопрос, по-видимому, был вызван тем, что Декрет о суде № 1 умолчал о судьбе нотариата. 22 января Гаупт получил ответ от наркома: «старшие нотариусы упраздняются; выпишите официальную газету СНК. Там все инструкции печатаются». Исполняя предписание, 5 февраля (*18 февраля по новому стилю*) Гаупт издал приказ об освобождении Кирьякова от исполнения этой должности «в связи с упразднением самой должности» [НАРК. Ф. Р-643. Оп. 1. Д. 1/1. Л. 20; Д. 1/4. Л. 4; Д. 1/5. Л. 8; Известия..., 1918, № 20].

22 января осторожный Гаупт подал наркому Штейнбергу еще одну телеграмму, в которой просил разъяснить, «подлежат ли упразднению административные отделы окружного суда и административные суды» [НАРК. Ф. Р-643. Оп. 1. Д. 1/5. Л. 14]. Затруднение, думаем, было вызвано теми же причинами, что и в случае с нотариатом, так как об этих судах в Декрете о суде № 1 прямо не говорилось. 28 января из НКЮ РСФСР пришло разъяснение: упраздняются все административные, сиротские и коммерческие суды. Соответствующий приказ Гаупта последовал 29 января. В связи с этим 31 января на очередном общем собрании служащих бывшего ПОС было решено: «ввиду упразднения административного отделения при суде считать секретаря его А. В. Вдовкина, заведующим ликвидацией дел сего отделения с выдачей ему содержания, равного с секретарями прочих отделений». 17 февраля (*2 марта по новому стилю*) архивариус Михайлов рапортовал Гаупту о принятии архива административного отделения ПОС. Сами его члены с 1 марта считались уволенными [Там же. Л. 28, 30, 35, 37; Известия..., 1918, № 21].

Лишь 25 января в «Известиях Олонецкого губернского совета» был наконец-то опубликован текст Декрета о суде № 1, а 27 января по решению губисполкома наркомат юстиции вместе с другими наркоматами был переведен в здание бывшего Олонецкого губернского правления [НАРК. Ф. Р-28. Оп. 1. Д. 5/21. Л. 27 об.].

Удивительно, но не была упразднена только одна структура ПОС — институт судебных приставов. Это видно из следующей переписки: судебный пристав по Олонецкому уезду Мурзин в своем запросе от 3 марта (*по новому стилю*) 1918 г. к комиссару Гаупту писал: «от меня требуют местный комиссар юстиции сдать дела — упразднены ли должности судебных приставов, состоящих при Петрозаводском окружном суде, или нет и если упразднены, то кому сдавать дела?». На оборотной стороне запроса Гаупт написал: «должность не упраздняется...». То же он повторил и в апреле на запрос от 26 марта от Олонецкого уездного временного ИК [НАРК. Ф. Р-643. Оп. 1. Д. 1/4. Л. 20, 229].

Заключение

Как видим, в Олонецкой губернии Декрет о суде № 1 был воспринят крайне негативно, поэтому Олонецкий губернский совет не торопился его не только исполнять, но и обнародовать. И даже когда 4–6 января 1918 г. состав ИК Олонецкого губсовета стал полностью состоять из левых социалистов, это мало повлияло на позицию самого губсовета. На его заседании 11 января состоялась горячая полемика о целесообразности реализации в губернии Декрета о суде № 1. Окончательного решения совет по этому вопросу так и не принял. Нарушая установленную процедуру, за него это сделал своими постановлениями ИК. Упразднение ПОС произошло в несколько этапов. 13 января было распущено его общее присутствие и камера прокурора, а затем до 29 января 1918 г. постепенно упразднялись другие состоящие при нем отделы и институты. Была сохранена только одна приставская служба. При этом все бывшие канцелярские служащие ПОС перешли работать в образованный при Олонецком губернском ИК наркомат юстиции.

Список сокращений

- НА РК — Национальный архив Республики Карелия
- Известия — Известия Олонецкого губернского совета
- СНК — Совет народных комиссаров
- ПОС — Петрозаводский окружной суд
- ИК — Исполнительный комитет
- НКЮ РСФСР — Наркомат юстиции РСФСР

Материалы исследования

- Декреты Советской власти. Т. 1.: 25 октября 1917 г. — 16 марта 1918 г. М.: Госполитиздат, 1957. 626 с.
Известия Олонецкого губернского совета. 1918.
История законодательства СССР и РСФСР по уголовному процессу и организации суда и прокуратуры. 1917–1954 гг.: сборник документов / сост. доц. Л. Н. Гусев; под ред. чл.-корр. АН СССР С. А. Голунского. М.: Госюриздат, 1955. 636 с.
Национальный архив Республики Карелия (НА РК). Ф. 30. Оп. 1. Д. 9/100, 9/107.
НА РК. Ф. Р-1541. Оп. 1. Д. 1/9.
НА РК. Ф. Р-28. Оп. 1. Д. 3/13, 5/21, 7/30, 8/35.
НА РК. Ф. Р-643. Оп. 1. Д. 1/1, 1/4, 1/5.
Памятная книжка Олонецкой губернии на 1916 г. Петрозаводск: Губернская тип., 1916. 56 с.

Список источников

- Борьба за установление и упрочение советской власти в Карелии: сборник документов и материалов.* Петрозаводск: Гос. изд-во Карельской АССР, 1957. 638 с.
Бутвило А. И., Ефимова В. В. История государственного управления в Карелии: учеб. пособие. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2005. 109 с.
История Карелии с древнейших времен до наших дней. Петрозаводск: Периодика, 2001. 994 с.
Козлов Д. С. Финансовые и кадровые проблемы формирования и функционирования народных судов Новгородской губернии // *Beneficium*. 2020. № 3 (36). С. 68–76.
Лезов И. Л. Создание судебной системы Советского государства: учеб. пособие. М., 2003. 105 с.
Сабанцев А. Н. От революционного правосознания к революционной законности (генезис и эволюция советских судебных органов на примере Карелии). Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2012. 157 с.
Советы Карелии, 1917–1992: Документы и материалы. Петрозаводск: Карелия, 1993. 549 с.

References

- Bor'ba za ustanovleniye i uprocheniye sovetskoy vlasti v Karelii* [The struggle for the establishment and consolidation of Soviet power in Karelia]. Petrozavodsk, State Publishing House of the Karelian ASSR, 1957, 638 p.
Butvilo A. I., Efimova V. V. Istoriya gosudarstvennogo upravleniya v Karelii [History of public administration in Karelia]. Petrozavodsk, PetrSU Publishing House, 2005, 109 p.
Istoriya Karelii s drevneyshikh vremen do nashikh dnei [History of Karelia from Ancient Times to the Present Day]. Petrozavodsk, Periodika, 2001, 994 p.
Lezov I. L. Sozdaniye sudebnoy sistemy Sovetskogo gosudarstva [The Creation of the Judicial System of the Soviet State]. Moscow, 2003, 105 p.
Kozlov D. S. Finansovyye i kadrovyye problemy formirovaniya i funktsionirovaniya narodnykh sudov Novgorodskoy gubernii [Financial and personnel issues of formation and functioning of the peoples courts of the Novgorod province]. *Beneficium* [Beneficium], 2020, No. 3 (36), pp. 68–76. (In Russ.).
Sabantsev A. N. Ot revolyutsionnogo pravosoznaniya k revolyutsionnoy zakonnosti (genezis i evolyutsiya sovetskikh sudebnykh organov na primere Karelii) [From Revolutionary Legal Consciousness to Revolutionary Legality (Genesis and Evolution of Soviet Judicial Bodies on the Example of Karelia)]. Petrozavodsk, Karelian Research Center of RAS, 2012, 157 p.
Sovety Karelii, 1917–1992: Dokumenty i materialy [Soviets of Karelia, 1917–1992: Documents and Materials]. Petrozavodsk, Karelia, 1993, 549 p.

Информация об авторе

Ефимова В. В. — доктор исторических наук, профессор кафедры публичного и частного права Института экономики и права.

Information about the author

Efimova V. V. — Dr. Sc. (History), Professor of the Department of Public and Private Law at the Institute of Economics and Law.

Статья поступила в редакцию 19.01.2026; одобрена после рецензирования 12.02.2026; принята к публикации 06.04.2026.
The article was submitted 19.01.2026; approved after reviewing 12.02.2026; accepted for publication 06.04.2026.

Научная статья
УДК 398(470.21):911.5
doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.012

МЕНТАЛЬНЫЕ КАРТЫ КОЛЬСКИХ СААМОВ КАК ФОРМА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ПАМЯТИ: ТОПОНИМИЯ, ФОЛЬКЛОР И КУЛЬТУРНЫЙ ЛАНДШАФТ ОЗЕРА ИМАНДРА

Ольга Александровна Бодрова

*Центр гуманитарных проблем Баренц региона КНЦ РАН, Апатиты, Россия
o.bodrova@ksc.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5312-6692>*

Аннотация

В данной статье ментальные карты рассматриваются как аналитический инструмент выявления структуры традиционного пространства, а также как способ реконструкции культурного ландшафта Кольского Севера. Исследуется традиционная ментальная карта кольских саамов как форма пространственного знания, закрепленного в топонимии, фольклоре и практиках взаимодействия с природной средой. Ментальная карта описывается как многослойная культурная модель пространства, включающая когнитивные, символические и социальные элементы. Анализируется структура ментальной карты, включающая топонимический, сакральный, маршрутный и социально-территориальный составляющие. Особое внимание уделяется озеру Имандра как центральному узлу пространственной памяти. Показано, что ментальные карты функционируют как механизм сохранения нематериального культурного наследия и отражают традиционные способы освоения пространства.

Ключевые слова:

ментальные карты, культурный ландшафт, топонимия, фольклор, пространственная и коллективная память, саамы, Имандра, нематериальное культурное наследие, традиционные знания

Благодарности

Статья подготовлена в рамках выполнения государственного задания по теме научно-исследовательской работы № FMEZ-2024-0002 и профинансирована из федерального бюджета.

Для цитирования:

Бодрова О. А. Ментальные карты кольских саамов как форма пространственной памяти: топонимия, фольклор и культурный ландшафт озера Имандра // Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Естественные и гуманитарные науки. 2026. Т. 5, № 2. С. 131–138. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.012

Original article

MENTAL MAPS OF THE KOLA SAAMI AS A FORM OF SPATIAL MEMORY: TOPONYMY, FOLKLORE AND THE CULTURAL LANDSCAPE OF LAKE IMANDRA

Olga A. Bodrova

*Barents Centre of the Humanities of the Kola Science Centre of RAS, Apatity, Russia
o.bodrova@ksc.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5312-6692>*

Abstract

The article examines mental maps as an analytical tool for identifying the structure of traditional spatial perception and as a means of reconstructing the cultural landscape of the Kola North. The study explores the traditional mental map of the Kola Saami as a form of spatial knowledge embedded in toponymy, folklore, and practices of interaction with the natural environment. The mental map is conceptualized as a multi-layered cultural model of space that incorporates cognitive, symbolic, and social dimensions. The structure of the mental map is analyzed through its toponymic, sacred, route-based, and socio-territorial components. Particular attention is given to Lake Imandra as a central node of spatial memory. The study demonstrates that mental maps function as a mechanism for preserving intangible cultural heritage and reflect traditional modes of spatial perception and environmental engagement.

Keywords:

mental maps, cultural landscape, toponymy, folklore, spatial and collective memory, Saami, Imandra, intangible cultural heritage, traditional knowledge

Acknowledgments

The article was supported by the federal budget to carry out the state task of the Federal Research Centre "Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences" No. FMEZ-2024-0002.

For citation:

Bodrova O. A. Mental maps of the Kola Saami as a form of spatial memory: toponymy, folklore and the cultural landscape of lake Imandra // Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Series: Natural Sciences and Humanities. 2026. Vol. 5, No. 2. P. 131–138. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.012

Введение

В современной гуманитарной географии и антропологии пространства усиливается интерес к исследованию форм локального знания, закреплённого в культурных практиках, языке и коллективной памяти. Концепция ментальных карт занимает важное место в исследованиях традиционных форм восприятия и организации пространства. Она позволяет анализировать, каким образом представления о территории формируются и закрепляются в культурных практиках. Для коренных народов Севера пространственные представления выполняют не только функцию ориентации, но и служат способом передачи культурно значимой информации, отражённой в топонимии, фольклоре и практиках природопользования.

Современные исследования показывают, что пространство для традиционной культуры не является нейтральной географической данностью, а формируется как историко-культурный ландшафт, в котором закреплены элементы коллективной памяти, нормы взаимодействия с окружающей средой и представления об идентичности. В этом отношении ментальная карта функционирует как форма сохранения и передачи культурного опыта, связанного с освоением природной среды.

Подобный подход значим также в отношении кольских саамов, традиционная культура которых формировалась в условиях тесного взаимодействия с окружающей природой. Для коренного населения Лапландии пространственная ориентация, маршруты кочевий, сакральные места и хозяйственные ресурсы составляли единую систему знания о территории. Особую роль в системе пространственных представлений кольских саамов играет узел «озеро Имандра», который может рассматриваться как культурно значимый центр, объединяющий сакральные, хозяйственные и коммуникативные функции.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью анализа традиционных пространственных знаний как части нематериального культурного наследия. Ментальные карты позволяют выявить способы структурирования пространства, отличные от административных и топографических моделей, и реконструировать культурную географию региона. Отсюда цель исследования — выявить структуру традиционной ментальной карты кольских саамов и определить роль озера Имандра в формировании пространственной модели традиционной культуры. Источниковую базу исследования составляют фольклорные тексты, путевые и полевые очерки второй половины XIX — начала XX вв., топонимические данные, топографические карты.

Теоретико-методологические основы исследования

Понятие ментальной карты сформировалось на пересечении когнитивной психологии, гуманитарной географии и антропологии пространства. В научный дискурс оно было введено К. Тробрэйджем, констатировавшим эго-характер пространственного восприятия, не тождественного географической реальности и требующего специального изучения, из чего появилось определение «воображаемые карты» (*imaginary maps*) [Trowbridge, 1913]. Впоследствии концепция трансформировалась в когнитивной психологии в понятие «когнитивных карт» как внутренней репрезентации среды, позволяющей организовывать поведение и ориентироваться в пространстве [Tolman, 1948, p. 192]. Э. Толмен первым показал, что процесс навигации основывается не только на механическом усвоении маршрутов, но и на формировании целостного образа пространства [Там же].

В дальнейшем изучение когнитивных карт было развито в гуманитарной географии, прежде всего в работах Р. Даунса и Д. Сти, которые рассматривали когнитивное картирование как систему процессов, через которые человек воспринимает, кодирует и использует пространственную информацию [Downs, Stea, 1973, p. 9]. В их трактовке ментальные карты выступают посредником между средой и поведением.

Существенное расширение понятия произошло в исследованиях К. Линча, посвящённых образу городской среды. В своей работе “*The Image of the City*” он выделяет ключевые элементы пространственного восприятия — пути, границы, районы, узлы и ориентиры, формирующие устойчивую структуру образа места [Lynch, 1960, p. 47]. В данном подходе ментальная карта уже не ограничивается когнитивной функцией, а становится формой культурной репрезентации пространства.

В современной гуманитарной географии ментальные карты рассматриваются как часть географического образа территории. Они отражают культурные представления о пространстве и формируются под влиянием исторического опыта, языка и социальных практик. Если пространство трактуется как культурная категория, включающая систему образов, символов и значений, то ментальные карты — как инструмент ориентации и как способ интерпретации пространственного опыта [Kitchin, 1994, p. 3]. Как часть географического образа, ментальная карта становится формой интериоризации пространства, превращающей территорию в элемент культурной памяти: «Культура, для того чтобы осмыслить собственное пространство, а также пространства других культур, должна выработать механизмы образной интериоризации пространства», — пишет один из ключевых представителей российской гуманитарной географии Д. Н. Замятин [2006, с. 9].

Для исследования этнографии коренных народов важно учитывать, что ментальные карты формируются не только как когнитивные схемы ориентации, но и как системы культурных норм. П. Гулд подчеркивал, что ментальные карты отражают ценностные отношения к территории [Gould, White, 1974, p. 15]. Можно сказать, что в этом смысле ментальная карта является коллективно обусловленной системой пространственных ориентиров, закрепленной в топонимии, нарративах, практиках передвижения и телесном опыте взаимодействия с ландшафтом, где природные объекты выступают носителями культурных смыслов.

В настоящий момент наибольшее распространение изучение ментальных карт получило в урбанистике, в исследованиях городских образов и их социальных аспектов [Веселкова, 2010; Глазков, 2013; Гришина, 2017; Субботина, 2020; Хохолова, Филиппова, 2021 и др.]. Причем до некоторого времени, как отмечают некоторые исследователи, ментальные карты в виде набросков, скетчей, визуальных схем являлись единственным методом изучения пространственных представлений [Глазков, 2013, с. 42]. К числу альтернативных способов изучения данной темы, однако не подразумевающих визуализации, можно отнести предпринятый в настоящей статье анализ топонимии, фольклорных нарративов, путевых и полевых очерков, зафиксировавших традиционные представления кольских саамов о взаимоотношениях с окружающим пространством до того, как социально-экономические и политические процессы первой половины XX в. глобально изменили полукочевой уклад жизни саамского населения Кольского Севера.

Результаты исследования

Анализ пространственных представлений, отраженных в источниках, позволяет рассматривать ментальную карту как сложную многокомпонентную систему, объединяющую сенсорный опыт, коллективную память, языковые формы фиксации пространства и социальные практики взаимодействия с территорией. В отличие от институциональных карт, фиксирующих «твердые» географические и другие параметры территории, ментальная карта отражает культурно обусловленные способы освоения пространства и закрепляет знания, передаваемые в традиции. Пространство в данном случае выступает не только как физическая среда, но и как форма культурной памяти, в которой сохраняются представления о происхождении мест, их значимости и способах взаимодействия с ними.

В структуре ментальной карты территории бассейна озера Имандра можно выделить когнитивный, культурный, топонимический, поведенческий и символический компоненты, которые переплетаются и существуют одновременно.

Когнитивный слой ментальной карты связан с ориентацией в пространстве и перцептивным, телесным опытом восприятия ландшафта. Пространство может восприниматься через форму рельефа, направление ветра, характер освещения (свет/тьень) и акустические свойства среды. Другими словами, речь идет о том, как пространство «читается телом». В некоторых случаях подобная память тела может фиксироваться в топонимах (например, в названии озера Пинкельявр, образованного от двух компонентов: ветер+озеро, или острова Высокий, Чокксуол — Островершинный [Географический словарь..., 1939, с. 26, 77]). По всей видимости, к этой же составляющей структуры ментальной карты можно было бы отнести и эмоции, связанные в сознании местного населения с теми или иными природными территориями и ландшафтами (см. подобные исследования, например, в работе Т. В. Жигальцовой [2024]).

В традиционной культуре саамов ориентация в окружающей среде опирается на устойчивые природные ориентиры: горные, каменные, водные объекты, линии побережья, особенности растительности. Не случайно во многих источниках отмечается необыкновенное природное и топографическое чутье саамов как «особая память и привычка к своему краю, навык разбираться в тончайших очертаниях контуров лесов на горизонте и протяженности холмов в волнистом рельефе тундры» [Чарнолуцкий, 1930, с. 46].

Далее можно отметить, что для традиционной культуры кольских саамов характерна маршрутная логика освоения пространства, при которой территория воспринимается как последовательность переходов между значимыми точками, а не как система фиксированных границ отдельных географических объектов. Пространство осмыслялось через движение и практику пребывания в ландшафте, что соответствует полукочевому образу жизни аборигенов Заполярья. Исследователи отмечают, что пространственные знания саамов формировались в процессе сезонных перемещений и практик природопользования [Vorren, Manker, 1962, p. 45]. Т. Инголд также подчеркивает, что знание местности формируется в процессе движения по ней, а не через абстрактное представление о карте [Ingold, 2000, p. 219].

Ключевую роль в данной системе играет озеро Имандра, выступавшее важнейшей транспортной артерией, соединявшей тундровые, лесные и прибрежные зоны. Маршруты сезонных перемещений, связанных с рыболовством, охотой и оленеводством, формировали единую систему природопользования, объединяющую различные типы ландшафта. Исследования показывают, что пространство традиционного природопользования саамов структурировалось через сеть родовых участков, сезонных маршрутов и сакральных объектов, так как саамские погосты представляли собой комплексные ресурсные территории, включающие пастбища, рыболовные угодья и транспортные пути [Vorren, Manker, 1962, p. 42–48].

Культурный компонент ментальной карты включает коллективную память о территории, закрепленную в традициях, фольклоре и системе норм взаимодействия с природной средой. Так, К. Бассо подчеркивает, что в культурах коренных народов места всегда связаны с историями, которые определяют их значение для сообщества: «мудрость закреплена в местах, а рассказы о них формируют культурную память» [Basso, 1996, p. 34]. А Туан в этой связи отмечает, что пространство становится местом, когда оно наделяется значением [Tuan, 1977, p. 6]. В традиционной культуре кольских саамов пространство также выступает носителем исторического опыта, а знание о местности передается через рассказы, легенды и практики повседневной жизни. Подобное понимание позволяет рассматривать ментальную карту как своеобразную форму коллективного «архива памяти».

«Архивная» информация часто оказывается зашита в системе топонимов, которые в гуманитарной географии рассматриваются как своеобразные «семиотические узлы» пространства, закрепившие в себе культурные значения, исторические события и коллективные представления о территории [Tuan, 1977, p. 179].

Название места в данном контексте выступает не просто номинативной единицей, а формой фиксации опыта взаимодействия человека с окружающей средой, своеобразным знаком памяти, позволяющим интерпретировать пространство через призму культурных представлений. Топонимы фиксируют сведения о природных особенностях местности: характеристиках флоры и фауны (например, Куссуол — о. Еловый, Луоммнярк — Морошечный наволок, Майвуай — Бобровый ручей [Географический словарь..., 1939, с. 54, 60, 61]), специфике хозяйственного использования территории (Нилсааткинчлухт у Мончегубы — губа с четырьмя местами для причаливания лодок [Там же, с. 67]); Шестимежный лог — участок, разделенный на шесть охотничьих угодий [Там же, с. 114]), географическом или символическом статусе отдельных объектов (с. Половинка и другие «половинные» топонимы как дорожный знак «экватора», середины Кольского почтового тракта между Кандалакшей и Колой [Минкин, 1976, с. 117]). Через систему географических названий формируется сеть ориентиров, имеющих устойчивое значение для местного сообщества.

В традиционной культуре кольских саамов топонимия выступает одним из ключевых способов закрепления пространственного знания, связанного с опытом взаимодействия с природной средой. По наблюдению Г. М. Керта, саамская топонимия отражает «видение народом окружающего ландшафта», а «каждое название мотивировано в соответствии с функциональной ролью топонима, особенностями ландшафта и менталитетом народа» [Керт, 2009, с. 25]. В структуре ментальной карты такие названия

функционируют как культурные маркеры, позволяющие закреплять и передавать знания о территории между поколениями. Например, номинации, связанные с животным миром или промысловыми ресурсами (Олений остров, Кумужий остров, Гольцовая река, Щучья губа), отражают хозяйственную значимость территории, тогда как названия, указывающие на особенности рельефа или направления движения (Поворотный наволоок), фиксируют опыт пространственной ориентации.

А. Е. Ферсман передавал, что отсутствие названия у природного объекта часто свидетельствовало о его незначимости в системе традиционного природопользования саамов, что указывает на тесную связь топонимии с практикой освоения территории. Академик рассказал шуточную историю о том, как были записаны со слов имандровских саамов названия географических объектов, которые никакого хозяйственного значения не имели:

— Как зовут этот скалистый наволоок, что вдается в губу? — спросил я саама Архипова.

— Да как зовут, просто зовут — наволоок.

— А вот следующий?

— Это еще наволоок.

— А тот дальше, со скалой у входа в губу?

— Еще, еще наволоок... Ну чего спрашиваешь, нет имен у этих губ да наволоков...

...На месте западных изрезанных берегов красовались тонко выгравированные названия: «Просто-наволоок», от него «Еще-наволоок», а дальше «Еще-еще-наволоок» [Ферсман, 1953, с. 134–135].

Саамская топонимия выступает важнейшим механизмом фиксации пространственного опыта, в котором язык становится инструментом сохранения и передачи культурной информации о ландшафте. Рассмотрение топонимов как элементов ментальной карты позволяет выделить особый **топонимический компонент** пространственной модели, в котором языковая форма служит связующим звеном между природной средой, коллективной памятью и хозяйственными практиками освоения территории.

С культурным компонентом тесно связан **социально-поведенческий компонент** ментальной карты, отражающий практики взаимодействия с территорией, включая те или иные ритуалы, правила поведения и формы социальной активности. Пространство в традиционной культуре саамов регулируется системой норм, определяющих допустимые способы взаимодействия с природными объектами. Например, рассказывая Н. В. Кудрявцеву предание о фантастических существах шишах, обитающих на вершине Шестимежного лога, проводник-саами упоминает, что «осенью лопари ни за что не пойдут вечером этим логом» [Кудрявцев, 1884, с. 231]. В конце беседы также отмечает, что в этом месте, вообще, не принято говорить о шишах: «Не к месту разговор затеяли! Это место дикое, глухое» [Там же]. Наряду с нормами социального поведения здесь можно выделить и принципы безопасного поведения, обусловленного знаниями об особенностях природной среды. В тексте «Сказания о нашествии немцев, и о том, как лопари хитростью избавились от них», записанном В. Ю. Визе от информантки Аграфены Архиповой, упоминается «техника безопасности», которой следуют аборигены, но о которой не знают пришлые захватчики: «На крутом склоне той пахты, куда бежали лопари, снегу было очень много, на самом же верху пахты он сильно нависал. Зная опасность, с какой связан подъем по этой крутизне, лопари взобрались на пахту не прямым, а обходным путем» [Визе, 1917а, с. 20]. Таким образом, социально-поведенческий компонент ментальной карты может рассматриваться как практическая инструкция взаимодействия с пространством, регулирующая отношения человека и среды.

Сакральные элементы занимают значимое место в структуре ментальной карты кольских саамов, формируя особые режимы взаимодействия с территорией, включающие поведенческие нормы, запреты и предписания. Сакральность при этом не локализуется в едином центре, а распределяется по ландшафту, образуя сеть значимых мест, связанных с мифологическими представлениями и коллективной памятью.

В фольклорных и этнографических источниках фиксируются представления о местах, наделенных особым статусом и требующих соблюдения определенных правил поведения. Так, в нарративах о Выдозерском сейде подчеркивается необходимость уважительного отношения к культовым объектам, соблюдения ряда правил (в том числе гендерных запретов). Согласно фольклорному тексту, сейд, находившийся на острове Сейтсуол в Белой Губе, считался обладающим «свирепым» нравом; проплывая мимо него, женщины закрывали лицо, чтобы не навлечь на себя болезнь или несчастье

[Визе, 1917б, с. 68]. Также сейд «не любит шуму»: «“Как придешь на Yun Wudjawt, так громко не кричи”, — учили еще ныне живущих лопарей их отцы» [Там же].

Активное взаимодействие человека и ландшафта наблюдается и в фольклорных сюжетах, связывающих происхождение отдельных географических объектов с мифологическими событиями. В предании о нашествии «немцев» рассказывается о возникновении острова Pylwsuolwisch (Облачный остров), появление которого объясняется магическим воздействием старухи-колдуньи, изменившей природные условия [Визе, 1917а, с. 21]. Подобные нарративы свидетельствуют о включенности природных объектов в систему культурных смыслов и исторической памяти, а в некоторых случаях — и природопользования.

Символический компонент ментальной карты обуславливает формирование образа «своей» и «чужой» территории и коллективной идентичности. Ландшафт выполнял у кольских саамов функцию знаковой системы, отражающей культурные представления о пространстве, и показывал принадлежность к определенной социальной группе или месту. Природные объекты, такие как горные массивы, острова и озера, выступали символическими ориентирами, обозначающими границы сийта (погоста) и включенность в состав своей социально-территориальной группы [Вдовин, 1976, с. 68)].

Знание территории в традиционной культуре кольских саамов тесно связано с родовой памятью и передавалось между поколениями как элемент нематериального культурного наследия [Berkes, 2012, p. 98]. Пространство в данном контексте выступает не только как физическая среда, но и как носитель социально значимой информации: о закреплении конкретных охотничьих и рыболовных участков за определенными семейными группами экостровских саамов, населявших окрестности Имандры (имена их патриархов могли отражаться в топонимах: Григорьев Наволок, Леонтьев Наволок и проч.), о предках и памятных событиях, локализованных в конкретных географических объектах и фольклорных нарративах (см., например, рассказ о деде Калины Архипова Левонтии, которому сейд Kaaba kintsch принес удачу в охоте [Визе, 1917б, с. 66]). Подобная система пространственной памяти не только регулировала хозяйственную деятельность, но и фиксировала принадлежность к роду и сийту как социально-территориальной единице, воспроизводя социальные связи через ландшафт.

Выводы

Данное исследование предлагает рассматривать ментальные карты кольских саамов как многослойную модель пространственного знания, в которой когнитивные, культурные, топонимические, маршрутные и сакральные компоненты образуют единую систему восприятия и «проживания» территории. Анализ топонимии, фольклорных нарративов и этнографических источников показывает, что пространство в традиционной культуре не сводится к физико-географической данности, а выступает формой коллективной памяти, закрепляющей способы взаимодействия человека с природной средой. Ментальная карта функционирует как механизм структурирования культурного опыта, в котором языковые формы, практики передвижения и символические представления взаимно дополняют друг друга.

В ментальной карте экостровских саамов озеро Имандра занимает ключевое положение, выступая связующим элементом культурного ландшафта. Сезонные маршруты, хозяйственные практики и сакральные места соединяют различные природные зоны и формируют устойчивую систему ориентиров, значимых для локального сообщества. Маршрутный характер освоения территории, распределенность сакральных локусов и закреплённые в топонимии сведения о природных ресурсах и исторических событиях указывают на целостный характер традиционного знания, где практический опыт взаимодействия с ландшафтом сочетается с системой символических значений.

Ментальные карты представляют интерес в аспекте изучения и сохранения нематериального культурного наследия, как способ осмысления пространства в традиционной культуре кольских саамов. Обращение к топонимии, фольклорным источникам и данным о традиционном природопользовании делает возможной реконструкцию культурной географии региона и выявление форм пространственной памяти, не закреплённых в административных и картографических описаниях территории. Анализ ментальных карт демонстрирует продуктивность данного подхода для изучения взаимосвязи языка, коллективной памяти и практик освоения природной среды.

Материалы исследования

Визе В. Ю. Народный эпос русских лопарей: Материалы // Известия Архангельского общества изучения Русского севера. 1917а. № 1. С. 15–24.

Визе В. Ю. Народный эпос русских лопарей: Материалы // Известия Архангельского общества изучения Русского севера. 1917б. № 2. С. 65–73.

Кудрявцев Н. В. Русская Лапландия // Журнал Министерства народного просвещения. 1884. № 3–4. С. 210–242.

Список источников

Вдовин И. С. Социальная организация саамов Кольского полуострова // Советская этнография. 1976. № 5. С. 63–75.

Веселкова Н. В. Ментальные карты города: вопросы методологии и практика использования // Социология: 4М. 2010. № 31. С. 5–29.

Географический словарь Кольского полуострова: в 2 т. Т. 1. Л.: [б. и.], 1939. 145 с.

Глазков К. П. Ментальные карты: способы анализа, погрешность и пространственная метрика // Социология власти. 2013. № 3. С. 39–56.

Глазков К. П. Экскурсия по городу: ментальные карты как инструмент изучения образа города // Мониторинг общественного мнения. 2013. № 5 (117). С. 136–151.

Гришина Е. А. Социальное (ментальное) картографирование: возможности и ограничения метода // Вестник РГГУ. Серия «Философия. Социология. Искусствоведение». 2017. Т. 4, № 2. С. 272–277.

Жигальцова Т. В. Знание и память, образы и эмоции жителей сельских поселений побережья Белого моря как нематериальный ресурс развития арктических территорий: монография [электр. изд.]. Архангельск: КИРА, 2024.

Замятин Д. Культура и пространство: Моделирование географических образов. М.: Знак, 2006. 488 с.

Керт Г. М. Саамская топонимная лексика. Петрозаводск: [б. и.], 2009. 182 с.

Минкин А. А. *Топонимы Мурмана*. Мурманск: Кн. изд-во, 1976 г. 208 с.

Субботина Т. В. Ментальное картографирование урбосистем // Международный научно-исследовательский журнал. 2020. № 11 (101). С. 44–50.

Ферман А. Е. Воспоминания о камне. М.: Изд-во АН СССР, 1953. 328 с.

Хохолова И. С., Филиппова В. В. Ментальные карты северных городов Якутии (Верхоянск и Среднеколымск): социокогнитивный подход // Общество: социология, психология, педагогика. 2021. № 3 (83). С. 40–47.

Чарнолуцкий В. В. Материалы по быту лопарей: Опыт определения кочевого состояния лопарей Восточной части Кольского полуострова. Л.: Изд. Государственного Русского географического общества, 1930. 176 с.

Basso K. *Wisdom Sits in Places: Landscape and Language Among the Western Apache*. Albuquerque, New Mexico: University of New Mexico Press, 1996. 192 p.

Berkes F. *Sacred Ecology*. New York: Routledge, 2012. 392 p.

Downs R., Stea D. *Image and Environment: Cognitive Mapping and Spatial Behavior*. Chicago: Aldine Publishing Company, 1973. 439 p.

Gould P., White R. *Mental Maps*. Harmondsworth: Penguin Books, 1974. 204 p.

Ingold T. *The Perception of the Environment: Essays on Livelihood, Dwelling and Skill*. London: Routledge, 2000. 465 p.

Kitchin R. Cognitive maps: what are they? // *J. Environmental Psychology*. 1994. Vol. 14. P. 1–19.

Lynch K. *The Image of the City*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1960. 194 p.

Tolman E. Cognitive maps in rats and men // *Psychological Review*. 1948. Vol. 55. P. 189–208.

Trowbridge C. C. On Fundamental Methods of Orientation and “Imaginary Maps” // *Science*. 1913. Vol. 38, No. 990. P. 888–897.

Tuan Yi-Fu. *Space and Place: The Perspective of Experience*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1977. 248 p.

Vorren Ø., Manker E. *Lapp Life and Customs: A Survey*. Translated by Kathleen McFarlane. London: Oxford University Press, 1962. 184 p.

References

Basso K. *Wisdom Sits in Places: Landscape and Language Among the Western Apache*. Albuquerque, University of New Mexico Press, 1996, 192 p.

Berkes F. *Sacred Ecology*. New York, Routledge, 2012, 392 p.

Charnoluskii V. V. *Materialy po bytu loparei: Opyt opredeleniya kochevogo sostoyaniya loparei vostochnoi chasti Kol'skogo poluostrova* [Materials on the life of the Lapps: an attempt to define the nomadic condition of the Lapps of the eastern part of the Kola Peninsula]. Leningrad, Russian Geographical Society Publ., 1930, 176 p.

- Downs R., Stea D. Image and Environment: Cognitive Mapping and Spatial Behavior. Chicago, Aldine Publishing Company, 1973, 439 p.
- Fersman A. E. *Vospominaniya o kamne* [Memories of stone]. Moscow, Izdatel'stvo Akademii nauk SSSR, 1953, 328 p.
- Gould P., White R. Mental Maps. Harmondsworth, Penguin Books, 1974, 204 p.
- Geograficheskii slovar' Kol'skogo poluostrova* [Geographical dictionary of the Kola Peninsula]. Leningrad, 1939, Vol. 1, 145 p.
- Glazkov K. P. Ekskursiya po gorodu: mental'nye karty kak instrument izucheniya obraza goroda [City экскурсия: mental maps as a tool for studying the urban image]. *Monitoring obshchestvennogo mneniya* [Monitoring of Public Opinion], 2013, No. 5 (117), pp. 136–151. (In Russ.).
- Glazkov K. P. Mental'nye karty: sposoby analiza, pogreshnost' i prostranstvennaya metrika [Mental maps: methods of analysis, error and spatial metrics]. *Sotsiologiya vlasti* [Sociology of Power], 2013, No. 3, pp. 39–56. (In Russ.).
- Grishina E. A. Sotsial'noe (mental'noe) kartografirovanie: vozmozhnosti i ogranicheniya metoda [Social (mental) mapping: possibilities and limitations of the method]. *Vestnik RGGU. Seriya "Filosofiya. Sotsiologiya. Iskusstvovedenie"* [RSUH Bulletin. Series "Philosophy. Sociology. Art Studies"], 2017, Vol. 4, No. 2, pp. 272–277. (In Russ.).
- Ingold T. The Perception of the Environment: Essays on Livelihood, Dwelling and Skill. London, Routledge, 2000, 465 p.
- Kert G. M. *Saamskaya toponimnaya leksika* [Saami toponymic vocabulary]. Petrozavodsk, 2009, 182 p.
- Khorolova I. S., Filippova V. V. Mental'nye karty severnykh gorodov Yakutii (Verkhoyansk i Srednekolymsk): sotsiokognitivnyi podkhod [Mental maps of northern cities of Yakutia (Verkhoyansk and Srednekolymsk): socio-cognitive approach]. *Obshchestvo: sotsiologiya, psikhologiya, pedagogika* [Society: Sociology, Psychology, Pedagogy], 2021, No. 3 (83), pp. 40–47. (In Russ.).
- Kitchin R. Cognitive maps: what are they? *Journal of Environmental Psychology*, 1994, Vol. 14, pp. 1–19.
- Lynch K. The Image of the City. Cambridge, MA, MIT Press, 1960, 194 p.
- Minkin A. A. *Toponimy Murmana* [Toponyms of Murman]. Murmansk, Murmanskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1976, 208 p.
- Subbotina T. V. Mental'noe kartografirovanie urbosistem [Mental mapping of urban systems]. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal* [International Research Journal], 2020, No. 11 (101), pp. 44–50. (In Russ.).
- Tolman E. Cognitive maps in rats and men. *Psychological Review*, 1948, Vol. 55, pp. 189–208.
- Trowbridge C. C. On fundamental methods of orientation and "imaginary maps". *Science*, 1913, Vol. 38, No. 990, pp. 888–897.
- Tuan Yi-Fu. Space and Place: The Perspective of Experience. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1977, 248 p.
- Vdovin I. S. Sotsial'naya organizatsiya saamov Kol'skogo poluostrova [Social organization of the Saami of the Kola Peninsula]. *Sovetskaya etnografiya* [Soviet Ethnography], 1976, No. 5, pp. 63–75. (In Russ.).
- Veselkova N. V. Mental'nye karty goroda: voprosy metodologii i praktika ispol'zovaniya [Mental maps of the city: methodological issues and practice of application]. *Sotsiologiya: 4M* [Sociology: 4M], 2010, No. 31, pp. 5–29. (In Russ.).
- Vorren Ø., Manker E. Lapp Life and Customs: A Survey. Translated by Kathleen McFarlane. London, Oxford University Press, 1962, 184 p.
- Zamyatin D. *Kul'tura i prostranstvo* [Culture and space]. Moscow, Znack, 2006, 488 p.
- Zhigal'tsova T. V. *Znanie i pamyat', obrazy i emotsii zhitel'ei sel'skikh poselenii poberezh'ya Belogo morya kak nematerial'nyi resurs razvitiya arkticheskikh territorii* [Knowledge and memory, images and emotions of residents of rural settlements on the White Sea coast as an intangible resource for the development of Arctic territories]. Arkhangelsk, KIRA, 2024.

Информация об авторе

Бодрова О. А. — кандидат исторических наук, старший научный сотрудник.

Information about the author

Bodrova O. A. — PhD (History), Senior Research Fellow.

Статья поступила в редакцию 22.04.2026; одобрена после рецензирования 23.04.2026; принята к публикации 30.04.2026.
The article was submitted 22.04.2026; approved after reviewing 23.04.2026; accepted for publication 30.04.2026.

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья
УДК 612.67
doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.013

СОДЕРЖАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЦЕЛЬНОЙ КРОВИ У ПОЖИЛЫХ ЖИТЕЛЕЙ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

**Татьяна Алексеевна Карапетян¹, Наталья Владимировна Доршакова²,
Надежда Александровна Никифорова³**

^{1–3}Медицинский институт Петрозаводского государственного университета, Петрозаводск, Россия

¹kara@karelia.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8129-8133>

²ndorshakova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1072-9164>

³nadusha_nikifor@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7244-8678>

Аннотация

Демографическое старение населения в России оказывает значительное влияние на экономическую и социальную сферы страны. Рассматривается состояние минерального обмена у пожилых лиц, постоянно проживающих в условиях северного региона России как особой биогеохимической провинции. Нарушению микроэлементного обмена у жителей Севера способствуют бедные по химическому составу вода и почва, специфический естественный фотопериодизм, усугубляемые растущим уровнем загрязнения окружающей среды.

Цель исследования — оценка содержания отдельных микроэлементов в крови у здоровых лиц пожилого и старческого возраста, постоянно проживающих в регионе Европейского Севера России. Атомно-абсорбционной спектрометрией изучены массовые концентрации девяти микроэлементов в цельной крови у здоровых 20 мужчин и 20 женщин пожилого и старческого возраста, постоянно или длительно проживающих в Карелии. Для микроэлементного статуса обследованных характерно нормальное содержание Fe, Co, Cu, Mn, Zn, Cd, Pb, дефицит Mg и избыток Li, что прослеживается с 2007 г. У обследованных женщин по сравнению с мужчинами достоверно ниже содержание Fe, Co, Cd и Cu. Причиной подобной ситуации могут быть рацион питания, не удовлетворяющий потребности в необходимых микроэлементах, а также географическое расположение региона в северной биогеохимической провинции. Для коррекции выявленных нарушений элементного статуса возможно искусственное обогащение слабоминерализованной питьевой воды ионами Mg, использование обогащенных Mg продуктов питания и биологически активных добавок. Высокий уровень Li может быть связан с контаминацией почвы и воды, в связи с чем необходим мониторинг его концентраций в природных средах. Ценность исследования заключается в его вкладе в понимание взаимосвязи между уровнем микроэлементов у пожилых лиц и условиями проживания в северном регионе. Полученные результаты могут служить обоснованием выработки для рекомендаций по коррекции выявленных нарушений микроэлементного статуса.

Ключевые слова:

микроэлементы, Европейский Север, пожилой и старческий возраст

Для цитирования:

Карапетян Т. А., Доршакова Н. В., Никифорова Н. А. Содержание отдельных микроэлементов в цельной крови у пожилых жителей Республики Карелия // Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Естественные и гуманитарные науки. 2026. Т. 5, № 2. С. 139–150. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.013

INTERDISCIPLINARY RESEARCH

Original article

THE CONTENT OF INDIVIDUAL TRACE ELEMENTS IN WHOLE BLOOD OF ELDERLY RESIDENTS OF THE REPUBLIC OF KARELIA

Tatyana A. Karapetyan¹, Natalia V. Dorshakova², Nadezhda A. Nikiforova³

^{1–3}Petrozavodsk State University Medical Institute, Petrozavodsk, Russia

¹kara@karelia.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8129-8133>

²ndorshakova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1072-9164>

³nadusha_nikifor@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7244-8678>

Abstract

The demographic aging of the population in the Russian Federation has a significant impact on the country's economic and social spheres. The study examines the state of mineral metabolism in elderly individuals who

permanently live in the northern region of Russia as a specific biogeochemical province. The chemically deficient composition of water and soil, as well as the specific natural photoperiodism, contribute to the disruption of micronutrient metabolism in the North, which is exacerbated by the increasing level of environmental pollution.

The purpose of this study is to assess the levels of specific micronutrients in the blood of healthy elderly and senile individuals residing in the European North region of Russia. The mass concentrations of nine trace elements in whole blood were studied by atomic absorption spectrometry in 20 healthy men and 20 healthy women of elderly and senile age, all long-term residents of Karelia. The microelement status of the examined individuals is characterized by normal levels of Fe, Co, Cu, Mn, Zn, Cd, and Pb, with a deficiency of Mg and an excess of Li, which have been observed since 2007. The microelement status of the examined patients is characterized by a normal content of Fe, Co, Cu, Mn, Zn, Cd, Pb, Mg deficiency and excess of Li, which has been observed since 2007. The examined women had significantly lower levels of Fe, Co, Cd, and Cu compared to men. The reason for this situation may be diets that do not meet the needs for essential trace elements, as well as the geographical location of the region in the northern biogeochemical province. To correct the identified violations of the elemental status, artificial enrichment of slightly mineralized drinking water with Mg ions, the use of Mg-enriched foods and biologically active additives is possible. High levels of Li may be associated with contamination of soil and water, and therefore monitoring of its concentrations in natural environments is necessary. The value of the study lies in its contribution to understanding the relationship between the level of trace elements in the elderly and living conditions in the northern region. The results obtained can serve as a justification for the development of recommendations for the correction of identified violations of the micronutrient status.

Keywords:

microelements, the European North, the elderly and senile age

For citation:

Karapetyan T. A., Dorshakova N. V., Nikiforova N. A. The content of individual trace elements in whole blood of elderly residents of the Republic of Karelia // Transactions of the Kola Science Centre of RAS. Series: Natural Sciences and Humanities. 2026. Vol. 5, No. 2. P. 139–150. doi:10.37614/2949-1185.2026.5.2.013

Введение

В настоящий момент демографическая ситуация характеризуется непрерывным процессом старения населения, что приводит к увеличению числа больных пожилого и старческого возраста, в то время как современное общество все больше нуждается в сохранении их здоровья, в том числе для реализации трудового потенциала.

Проведенные исследования свидетельствуют о широком распространении различных форм витаминно-минеральной недостаточности среди разных групп населения, включая лиц старшего возраста [Элементный..., 2010–2014; Луговая и др., 2015; Горбачев и др., 2016; Алферова и др., 2019; Распространенность..., 2020]. Внимание ученых привлекает аспект обмена микроэлементами у пожилого человека, так как его изменение лежит в основе нарушения процессов адаптации и срыва компенсаторных возможностей стареющего организма, что способствует развитию различных функциональных расстройств и патологии [Микроэлементный..., 2011; Болтаев, Мадарипова, 2020]. Эссенциальные химические элементы в организме человека необходимы на клеточном, тканевом и организменном уровне, они участвуют в выполнении каталитической, сигнальной, регуляторной функций, тогда как токсичные ингибируют ферментативные системы, потенцируют оксидативный стресс, индуцируют воспаление, нарушая работу сердечно-сосудистой, нервной, эндокринной и прочих систем.

Республика Карелия располагается на северо-западе России и территориально относится к регионам Европейского Севера России, а пять ее районов и г. Костомукша входят в Арктическую зону страны. На протяжении последних десятилетий в республике происходит непрерывный процесс старения населения, в 2024 г. число постоянных жителей в возрасте 60 лет и старше составило 143,6 тыс., или 27,4 % от всего населения, что на 3,4 % выше, чем в РФ.

Известно, что северные территории относятся к так называемой «северной биогеохимической провинции» [Виноградов, 1963; Ковальский, 1974]. Характерная обедненность химического состава основных природных сред (воды, почвы) Севера, дефицит ультрафиолета в солнечном спектре и особый естественный фотопериодизм в условиях возрастающего загрязнения окружающей среды приводят к увеличению числа нарушений микроэлементного обмена у населения.

Современное состояние проблемы

Дефицит жизненно необходимых и избыток токсичных микроэлементов в настоящее время признаны одной из основных причин заболеваемости и смертности в современном мире¹. Несмотря

¹ Международная конференция по питанию, ООН. Рим, 2014.

на очевидную важность изучения содержания макро- и микроэлементов в организме пожилого человека, что напрямую связано с возможностью разработки эффективных методов массовой коррекции отклонений в минеральном обмене, данная проблема остается мало затронутой, а имеющиеся научные данные достаточно разрознены.

Современное понятие «биоэлемента» включает в себя совокупность всех химических элементов живого организма, среди которых особое значение имеют эссенциальные, то есть жизненно необходимые Ca, P, K, Cl, Na, Zn, Mn, Mo, I, Se, S, Mg, Fe, Cu и др. [Оберлис и др., 2008]. В организме пожилого человека, за редким исключением (Fe, Cu), их уровень чаще всего претерпевает снижение относительно рекомендуемых норм содержания, что проявляется различными функциональными расстройствами и патологическими состояниями. В основе развития подобных дефицитов лежат инволютивные изменения в организме пожилого человека, и прежде всего в желудочно-кишечном тракте, тогда как повышение концентраций Fe и Cu связывают с развитием апоптоза. Так, Ж. Бодри с соавторами [Changes..., 2020] продемонстрировали, что средние концентрации Mn, Zn, Se и соотношение Se к Cu значительно снижались с возрастом, тогда как средние концентрации Fe, Cu, I и соотношение Cu к Zn значительно увеличивались. Сообщается о повышении соотношения Cu к Zn в сыворотке крови у людей пожилого возраста по сравнению с более молодыми взрослыми людьми зрелого возраста [Happily..., 2017]. Б. Булвиком с коллегами высказано мнение о том, что интрацеллюлярное накопление Fe — это характерная черта старения [Aging is an organ..., 2012].

Известно, что процесс старения сопровождается нарушением баланса *оксиданты-антиоксиданты* с развитием окислительного стресса и опосредуемых им нарушений в работе важнейших систем организма (сердечно-сосудистой, нервной, иммунной и др.). Микроэлементы играют ведущую роль как кофакторы антиоксидантных энзимов (Cu, Zn, Mn и Fe для супероксиддисмутаз, Se — глутатионпероксидазы, Cu и Zn — цитохромоксидазы, Fe — каталазы) или как переносчики в электронов (редокс-металлы Fe и Cu) [Баланс..., 2007; Happily..., 2017; Essential..., 2022], в условиях их дефицита происходит бесконтрольное образование активных форм кислорода, интенсифицируется перекисное окисление липидов, приводящее к повреждению клеточных мембран, рецепторов, нуклеиновых кислот, белков и проч. Митохондриальная дисфункция также вносит свой вклад в старение, так как приводит к генерации большого количества активных форм кислорода [Sun et al., 2016]. Предполагается, что на ее развитие влияет дисбаланс Cu, Mn, Se, Fe и Zn. Результаты исследований продемонстрировали протективную роль высокой концентрации Se внутри клетки в отношении длины теломер [Effects of trace..., 2004], укорочение которых, согласно теории А. М. Оловникова, лежит в основе процесса старения. «Ионная гипотеза» старения предполагает наличие нарушений внутриклеточных механизмов обмена Ca/Mg, ведущих к изменению реологических свойств крови, тогда как поддержание физиологического уровня Mg замедляет процесс старения.

Однако не только процесс старения изолированно изменяет элементный портрет человека. Длительное проживание в условиях особой биогеохимической провинции является важным предиктором для формирования нарушений их содержания в организме человека, поскольку химические элементы поступают в него из окружающей среды. Информация об изменениях, происходящих в микроэлементном статусе организма пожилого человека в условиях севера России, получена в основном в результате изучения содержания микроэлементов в волосах, тогда как исследования уровня химических элементов в цельной крови отсутствуют. Так, при изучении содержания 25 микроэлементов в волосах женщин старческого возраста, проживающих на Европейском и Азиатском Севере (на примерах Архангельска и Магадана), в обеих группах было отмечено пониженное содержание Ca, Mg, Co, Cu и повышенное — Na; у женщин из Архангельска достоверно больше было содержание Al, B и Si, у женщин из Магадана — Se и St [Горбачев и др., 2016]. Подобное исследование уровня химических элементов в волосах 57 мужчин и женщин пожилого и старческого возраста — жителей Карелии продемонстрировало недостаток таких микроэлементов, как Ca, Mg, Co, Cu, Fe, Zn, P и I, и повышенный уровень Na, K и Hg [Региональные..., 2017].

Таким образом, исследования по персонализированной оценке обмена микро- и макроэлементов свидетельствуют о дефиците и дисбалансе важнейших химических элементов в организме пожилого человека, но имеющаяся информация о характере сдвигов, происходящих в микроэлементном гомеостазе,

весьма разрознена и порою разноречива, что требует продолжения исследований данной направленности с учетом региональных аспектов.

Цель исследования — оценка содержания отдельных микроэлементов в крови у здоровых людей пожилого и старческого возраста, постоянно проживающих в регионе Европейского Севера России. Для достижения данной цели атомно-абсорбционной спектрометрией изучены массовые концентрации девяти микроэлементов в цельной крови у здоровых мужчин и женщин пожилого и старческого возраста, постоянно или длительно проживающих в Республике Карелия.

Материалы и методы

Изучено содержание Fe, Co, Cd, Cu, Li, Mg, Mn, Pb, Zn в цельной венозной крови человека с применением атомно-абсорбционной спектрометрии с электротермической атомизацией («МГА-915», ООО «ЛЮМЭКС», Россия) у 40 обследованных (20 мужчин и 20 женщин), их средний возраст — $73,7 \pm 2,5$ лет. Количество включенных в исследование человек необходимо и достаточно в связи с применением высокоточных (до 10^{-9}) способов изучения содержания микроэлементов.

Для анализа и интерпретации полученных данных использованы: расчет средних значений (M) массовых концентраций микроэлементов в крови обследованных, ошибка средних значений (m). Для сравнения показателей использован t -критерий Стьюдента, достоверными считали различия при $p < 0,05$.

Критерии включения в исследование: возраст 60 лет и старше; продолжительность проживания в регионе 15 и более лет; отсутствие занятости на «вредном» производстве в настоящее время или в течение предыдущего трудового стажа; отсутствие приема лекарственных препаратов, витаминно-минеральных комплексов или биологически активных добавок, содержащих макро- и микроэлементы в течение предшествующего исследованию года; отсутствие хронической патологии внутренних органов согласно осмотру врачом общей практики (семейным врачом) и врачом-геронтологом с изучением медицинской документации; незлоупотребление алкоголем, лекарственными препаратами и наркотиками в настоящее время или в анамнезе.

У всех обследованных получено информированное добровольное согласие на виды медицинских вмешательств и участие в исследовании.

Результаты и обсуждение

Средние массовые концентрации (МК) Fe, Co, Cd, Cu, Mn, Pb и Zn у здоровых обследованных мужчин и женщин не выходили за границы нормального содержания в цельной крови человека, определенного научными исследованиями [Скальный, 2001, 2004; Диапазон..., 2003; Ребров, Громова, 2003; Скальный, Рудаков, 2004], тогда как средние массовые концентрации Li были выше, а Mg ниже существующих норм (табл. 1).

У обследованных мужчин было достоверно выше (по сравнению с женщинами) содержание Fe, Co, Cd и Cu ($P \geq 95\%$, $t \geq 2$) (табл. 1).

Сравнение средних МК 9 микроэлементов у пожилых здоровых мужчин и женщин с ранее полученными нами в 2007 г. данными изучения уровня микроэлементов в цельной крови у аналогичных половозрастных групп показало достоверные различия: у мужчин по содержанию Cd ($P \geq 95\%$, $t \geq 2$), у женщин — по содержанию Cu ($P \geq 95\%$, $t \geq 2$), которых было больше у обследованных в 2022 г. (табл. 2).

Сниженное по сравнению с мужчинами содержание в цельной крови у женщин Fe, Co и Cu может отражать существующие физиологические различия, а в отношении Cd — быть следствием меньшей доли курильщиков табака среди обследованных женского пола по сравнению с мужским (10 против 65 % соответственно). Если усвоение кадмия из загрязненных им продуктов питания не превышает 6 %, то из табачного дыма оно достигает 50 % (листья *Nicotina tabacum* способны концентрировать большие количества Cd). В ситуации, когда воздух не загрязнен табачным дымом, количество кадмия, поступающего per os превышает количество ингалируемого. Попадая в организм человека, Cd может депонироваться и длительно выводиться, так как период его полувыведения может достигать 47 лет. Различия в массовых концентрациях вышеуказанных МЭ отмечались на фоне существующего у обеих

гендерных групп низкого содержания в цельной крови Mg (ниже рекомендуемых нормальных значений) и высокого — Li (выше рекомендуемых нормальных значений).

Таблица 1

Содержание микроэлементов в цельной крови мужчин и женщин по сравнению с рекомендованными нормами, мг/мл
 The content of trace elements in the whole blood of males and females in comparison with the recommended standards (mg/ml)

Элемент	МК у женщин (n = 20) M±m	МК у мужчин (n = 20) M±m	Диапазон нормального содержания МЭ
Fe	418,55±0,218*	424,58±1,801	309–521
Co	0,0109±0,0002*	0,0122±0,0003	0,0002–0,04
Cd	0,0007±0,0002*	0,0012±0,00005	0,00003–0,007
Cu	0,99±0,003*	1,09±0,017	0,8–1,3
Li	0,039±0,0002	0,031±0,0005	0,004–0,019
Mg	30,48±0,15	30,59±0,09	35,8–48,5
Mn	0,049±0,0002	0,050±0,0011	0,0016–0,075
Pb	0,054±0,0003	0,055±0,0013	0,008–0,269
Zn	7,33±0,03	7,25±0,11	4,8–12,8

* Различия достоверны между женщинами и мужчинами ($P \geq 95\%$, $t \geq 2$).

Таблица 2

Содержание микроэлементов в цельной крови мужчин и женщин в 2007 и 2022 гг., мг/мл
 Content of trace elements in whole blood of males and females in 2007 and 2022 (mg/ml)

Элемент	МК у мужчин (n = 20) M±m		МК у женщин (n = 20) M±m	
	2022 г.	2007 г.	2022 г.	2007 г.
Fe	424,58±1,801	421,17±2,079	418,55±0,218	418,28±0,773
Co	0,0122±0,0003	0,0124±0,0003	0,0109±0,0002	0,0122±0,0003
Cd	0,0012±0,00005*	0,0005±0,00005	0,0007±0,0002	0,0003±0,00003
Cu	1,09±0,017	1,04±0,018	0,99±0,003**	0,96±0,014
Li	0,031±0,0005	0,037±0,0010	0,039±0,0002	0,037±0,0009
Mg	30,59±0,09	31,40±0,18	30,48±0,15	31,22±0,32
Mn	0,050±0,0011	0,062±0,0011	0,049±0,0002	0,058±0,0005
Pb	0,055±0,0013	0,081±0,0008	0,054±0,0003	0,082±0,0012
Zn	7,25±0,11	9,81±0,04	7,33±0,03	9,01±0,08

* Различия достоверны между женщинами и мужчинами ($P \geq 95\%$, $t \geq 2$).

** Различия достоверны между женщинами ($P \geq 95\%$, $t \geq 2$).

Низкий, по сравнению с существующими нормами, уровень Mg в крови у обследованных пожилых женщин и мужчин, также характерен и для других возрастных групп населения Карелии [Луговая, 2017; Жестяников, 2020]. Данная ситуация может отражать особую минеральную композицию природной питьевой воды в регионе, которая является очень мягкой и ультрапресной, в том числе по причине малого содержания в ней этого элемента. По рекомендациям ВОЗ, содержание Mg в питьевой воде должно составлять 10–30 мг/л, а согласно российским стандартам — 20 мг/л. Находящиеся в воде двухвалентные катионы магния являются биологически доступными и легко всасываются в желудочно-кишечном тракте, усваиваясь практически полностью. Установлено, что

из питьевой воды в организм человека в день может поступать до 68 мг магния, что равноценно почти пятой части суточной потребности человека в этом элементе. К пищевым источникам Mg относятся богатые им орехи и овощи, употребление которых жителями республики недостаточно, согласно официальным статистическим данным и исходя из существующих в РФ норм.

Гипотетическими причинами высокого уровня Li в крови пожилых жителей Карелии (и мужчин, и женщин) могут быть как контаминация им почвы и воды в республике, так и геохимически обусловленное его высокое содержание в этих природных средах. Оба предположения нуждаются в проведении дополнительных исследований, так как мониторинг концентрации лития в питьевой воде не является обязательным стандартом (хотя ПДК для Li установлена — 0,03 мг/дм³). Кроме того, неизвестно о содержании лития в почвах республики, откуда он может попадать в выращиваемые и употребляемые в пищу растения. Стоит заметить, что в соседней с Карелией Мурманской области есть два крупных месторождения лития.

Известно, что Li практически полностью абсорбируется в желудочно-кишечном тракте (резорбция составляет порядка 95 %), хорошо проникает в ткани и быстро элиминируется из организма (средний период полувыведения — 20–24 часа), что позволяет предполагать постоянство его высоких концентраций в природных средах Карелии, из которых он поступает в организм. В настоящее время только питьевые региональные воды рассматриваются как стабильный источник поступления микроэлементов в организм человека, что связано как с разными диетическими предпочтениями индивидуумов, так и с существующей миграцией продуктов из разных геохимических территорий. Химические свойства лития в водных растворах позволяют считать его консервативным элементом: из-за небольшого размера иона и сильной гидратации его концентрация не изменяется со временем, так как он не вступает в реакции с другими веществами, поэтому очистка воды на водоочистных установках тоже не влияет на его уровень. Количество лития в питьевой воде может сильно отличаться и достигать очень высоких значений, например, в штате Техас, США, — 219 мкг/л при типичных концентрациях 1–10 мкг/л. Показано, что в регионах с высоким содержанием Li в питьевой воде его уровень обратно коррелирует с распространенностью антиобщественного поведения (нарушений закона, связанных с насилием и наркотической зависимостью), суицидов и психической патологии у человека [Schrauzer, Shrestha, 1990; Relationship..., 2020; Trace lithium... 2025]. Основными пищевыми источниками Li для человека являются культурные растения из сем. Solanaceae (картофель, томаты, баклажаны и др.), а также капуста и зерновые, в них он поступает из почвы, будучи подвижным элементом. Считается, что из животных продуктов литием богаты рыба, яйца и молочные продукты.

Существующий у всех обследованных мужчин и женщин дисбаланс содержания Mg и Li прослеживается с 2007 г., так как в ретроспективном анализе уровень данных микроэлементов достоверно не изменился в 2022 г. ни в одной из гендерных групп. Увеличенное по сравнению с 2007 г. содержание Cd у мужчин должно актуализировать более активное проведение антитабачной кампании по снижению бытового поступления Cd в организм курильщика прежде всего среди этой группы. Однако в 2022 г. количество курящих по сравнению с 2007 г. выросло не только среди мужчин, но также среди женщин (на 20 и 5 % соответственно).

Роль недостатка магния в развитии патологии человека на сегодняшний день является хорошо изученной. Проведены многочисленные исследования, демонстрирующие патогенетическую роль его дефицита прежде всего в развитии патологии сердечно-сосудистой, нервной и эндокринной систем (артериальная гипертензия, нарушения ритма сердца, метаболический синдром и резистентность к инсулину, нарушения сна, синдром хронической усталости и др. [Шилов, 2013]), распространенность которой увеличивается с возрастом. При этом дефицит магния является самым частым видом элементной недостаточности у населения во многих странах. Магний считается важнейшим элементом, так как входит в состав более чем 300 различных ферментов [Биохимия..., 1993], он участвует в синтезе нуклеиновых кислот и необходим для обеспечения стабильности РНК и транскрипции ДНК. Общеизвестна его роль в обмене макроэлементов, поддержании энергетического баланса, обеспечении ионного равновесия в жидких средах организма, в нервной системе он участвует в синтезе и деградации нейромедиаторов, формировании конфигурации и стабилизации эндорфинов, гипоталамических рилизинг-факторов и др., обеспечивает антиоксидантную защиту нейронов и глии [Громова, Никонов, 2002;

Верткин и др., 2003; Громова, 2004]. Биодоступность Mg в организме регулируется рядом генов, среди которых наиболее важны TRPM6 и TRPM7, а гомеостаз — геном CASR [Роль магния..., 2009].

Роль лития в организме человека менее изучена. Проведенные исследования свидетельствуют о важности этого элемента в терапии психической патологии, в профилактике и лечении нейродегенеративных заболеваний и, возможно, сосудистых заболеваний мозга: болезни Альцгеймера и Гентингтона, бокового амиотрофического склероза. Изучается взаимосвязь достаточного содержания Li в воде и пище с возможностью развития нейродегенеративных процессов. С учетом возрастного аспекта вышеперечисленной патологии роль этого микроэлементов в пожилом возрасте заметно возрастает. Биохимический механизм действия лития многофакторный и взаимосвязан с конкурентными отношениями с Na^+ и Mg^{2+} в клетке, а также с функциями различных ферментов, гормонов и витаминов [Беккер, Быков, 2019]. Известно, что литий модулирует активность глутамата, дофамина, серотонина и ГАМК и ингибирует киназу гликогенсинтазы, связанную с клеточной пролиферацией и апоптозом. Он влияет на ряд внутриклеточных энзимов (инозитол-монофосфатаза, гормон-чувствительная аденилатциклаза, протеинкиназа С и др.) и на экстракеллюлярные сигнальные каскады (ретиноидный, моноаминергические и др.). Литий способен модулировать экспрессию часовых генов (TIMELESS, ARNTL1, PER3, NR1D1, CLOCK) и синхронизировать циркадные ритмы [A survey..., 2012; Genetic..., 2013]. Не менее интересным аспектом действия лития является его влияние на морфологические изменения в крови, приводящие к иммуномодуляции [Cytokine..., 2013]. На молекулярном уровне Li оказывает влияние на теломеры и активность теломераз [Long term..., 2013], накопление в клетке патологических белков, регулирование аутофагии [Lithium protects..., 2015; Lithium prevents..., 2018], поэтому механизм его действия в организме пожилого человека еще более сложный и многоплановый.

Классическая «магниева теория» представляла взаимоотношения между Mg и Li в организме как строго конкурентные и антагонистические. Однако с современных позиций литий в обычных концентрациях способен лишь кратковременно и обратимо связываться с низкоаффинными магниевыми сайтами белков [Potential..., 2013; Towards..., 2017], что делает их конкуренцию «мягкой». С учетом этого можно предполагать, что обнаруженный в проведенном исследовании у пожилых людей обоего пола высокий уровень лития не является единственной причиной недостатка магния.

Заключение

Микроэлементный статус жителей Карелии — мужчин и женщин в возрасте 60 лет и старше характеризуется нормальным содержанием в крови Fe, Co, Cu, Mn, Zn, Cd, Pb, дефицитом Mg и избытком Li, что прослеживается на протяжении длительного времени.

Собственными исследованиями показано, что питание пожилых жителей Республики Карелия, которое характеризуется низким потреблением фруктов и овощей, рыбы, избытком в рационе хлеба, хлебобулочных изделий и картофеля, не обеспечивает потребности в отдельных важных микроэлементах [Карапетян, Доршакова, 2023], хотя причиной развития микроэлементозов, безусловно, является не только неполноценное питание, но и место географического проживания.

Для «доведения» слабоминерализованной питьевой воды до полноценной (с точки зрения минерализации) в случае необходимости предупреждения развития некоторых заболеваний человека применяют ее искусственное обогащение микроэлементами (F, Se, I и др.). В условиях Республики Карелия можно было бы рекомендовать дополнительное внесение в воду Mg, что будет способствовать повышению степени жесткости, как следствие, такая вода могла бы рассматриваться как источник для восполнения дефицита. Но описание такого феномена, как накопление (в подобном случае в воде) ряда других микроэлементов, в том числе и токсичных (Cd, Ni, Al, Ba и др.), требует более тщательной проработки такого подхода. Возможно, лучший результат будет получен при использовании обогащенных Mg продуктов питания и биологически активных добавок. Следует учитывать и то, что повышение уровня магния окажет влияние на содержание лития в крови согласно положениям «магниева теории».

Хотя в настоящее время нет полного понимания того, как именно происходит взаимодействие содержания тех или иных химических элементов в организме человека, очевидно, что недостаток либо избыток одного из них с учетом множественных отношений синергизма или антагонизма повлияет

на гомеостаз других. Поэтому любой минорный дефицит или избыток будет иметь своим следствием комплексный мультиэлементный дисбаланс. В этой связи очевидна необходимость изучения вопросов частоты встречаемости, прогнозирования возникновения (особенно в соответствии с биогеохимическими условиями территорий), адекватной диагностики, профилактики и терапии таких состояний.

Список источников

- Алферова В. И., Мустафина С. В., Рымар О. Д. Йодная обеспеченность в России и мире: что мы имеем на 2019 год? // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. 2019. Т. 15, № 2, С. 73–82.
- Баланс микроэлементов и показатели гомеостаза как прогностические критерии при прогрессировании рака пищеварительного тракта / И. А. Хлусов [и др.] // Сибирский онкол. журн. 2007. Т. 24, № 4. С. 70–79.
- Беккер Р. А., Быков Ю. В. Препараты лития в психиатрии, наркологии и неврологии. Часть II. Биохимическая // Acta biomedica scientifica. 2019. Т. 4, № 2. С. 82–102.
- Биохимия человека: пер с англ.: в 2 т. Т. 2 / Р. Марри [и др.]; под ред. Л. М. Гонодмана, В. И. Кандрора; М.: Мир, 1993. 415 с.
- Болтаев К. Ж., Мадаринова Д. А. Возрастные аспекты метаболизма микроэлементов у лиц старческого и пожилого возраста (обзор литературы) // Вестник науки и образования. 2020. № 24 (102), ч. 2. С. 48–56.
- Верткин А. Л., Талибов О. Б., Измайлов И. А. Магний и лечение инсультов // Лечащий врач. 2003. № 4. С. 58–60.
- Виноградов А. П. Биогеохимические провинции и их роль в органической эволюции // Геохимия. 1963. № 3. С. 199–213.
- Горбачев А. Л., Луговая Е. А., Степанова Е. М. Микроэлементный профиль людей старческого возраста европейского и азиатского Севера России // Гигиена и санитария. 2016. Т. 95, № 5. С. 432–439.
- Громова О. А., Никонов А. Н. Роль и значение магния в патогенезе заболеваний нервной системы // Журн. неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2002. № 2. С. 45–49.
- Громова О. А. Физиологическая роль и значение магния в терапии // Терапевтический архив. 2004. Т. 76, № 10. С. 58–62.
- Диапазон содержания тяжелых металлов (ТМ) в цельной крови взрослых россиян центра страны / Г. К. Барашков [и др.] // Микроэлементы в медицине. 2003. Т. 4, вып. 3. С. 1–5.
- Жестяников А. Л., Доршакова Н. В., Карапетян Т. А. К вопросу о роли магния в патогенезе функциональных расстройств сердечно-сосудистой системы у жителей Севера // Материалы Республиканской науч.-практ. конф. «Петрозаводские педиатрические чтения — XVII: актуальные вопросы педиатрии» (г. Петрозаводск, 25 мая 2020 г.). Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2020. С. 17–18.
- Карапетян Т. А., Доршакова Н. В. Характер фактического питания пожилых жителей региона Европейского Севера России, перенесших неассоциированную с вирусом COVID-19 внебольничную пневмонию, с позиций возможности нарушения микроэлементного статуса // Успехи геронтологии. 2023. Т. 36, № 3. С. 332–338.
- Ковальский В. В. Геохимическая экология: очерки / АН СССР; Ин-т геохимии и аналит. химии имени В.И. Вернадского. Москва: Наука, 1974. 299 с.
- Луговая Е. А., Максимов А. Л., Степанова Е. М. Региональные особенности содержания химических элементов в организме лиц старших возрастных групп города Магадана // Экология человека. 2015. № 2. С. 10–15.
- Микроэлементный статус у лиц пожилого возраста / Г. Ж. Жарылкасынова [и др.] // Микроэлементы в медицине. 2011. Т. 12, № 3–4. С. 27–34.
- Оберлис Д., Харланд Б., Скальный А. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных / под ред. А. В. Скального. СПб.: Наука, 2008. 542 с.
- Распространенность дефицита и недостаточности витамина D среди населения, проживающего в различных регионах Российской Федерации: результаты 1-го этапа многоцентрового поперечного рандомизированного исследования / Е. А. Пигарова [и др.] // Остеопороз и остеопатия. 2020. Т. 23, № 4. С. 4–12.
- Ребров В. Г., Громова О. А. Витамины, макро- и микроэлементы. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 960 с.
- Региональные особенности элементного статуса жителей молодого возраста и старшей возрастной группы Республики Карелия / Е. А. Луговая [и др.] // Вестник Кольского научного центра РАН. 2017. Т. 9, № 4. С. 81–86.
- Роль магния в формировании дисплазии соединительной ткани (обзор литературы) / А. В. Чурилина [и др.] // Современная педиатрия. 2009. № 4 (26). С. 44–48.
- Скальный А. В. Микроэлементозы человека (диагностика и лечение). М., 2001. 96 с.
- Скальный А. В., Рудаков И. А. Биоэлементы в медицине. М., 2004. 272 с.
- Скальный А. В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. М., 2004. 216 с.

- Шилов А. М.* Роль дефицита магния в сердечно-сосудистом континуум // *Лечебное дело*. 2013. № 4. С. 73–82.
- Элементный статус населения России: в 5 т.* / под ред. А. В. Скального, М. Ф. Киселева; СПб., 2010–2014.
- A survey of genomic studies supports association of circadian clock genes with bipolar disorder spectrum illnesses and lithium response* / M. J. McCarthy [et al.] // *PLoS One*. 2012. Vol. 7, No. 2. e32091.
- Aging is an organ-specific process: changes in homeostasis of iron and redox proteins in the rat* / B. E. Bulvik [et al.] // *Age (Dordr)*. 2012. Vol. 34, No. 3. P. 693–704.
- Changes of trace element status during aging: results of the EPIC-Potsdam cohort study* / J. Baudry [et al.] // *Europ. J. Nutr.* 2020. Vol. 59, No. 7. P. 3045–3058.
- Cytokine alterations in bipolar disorder: a meta-analysis of 30 studies* / A. Modabbernia [et al.] // *Biol. Psychiatry*. 2013. Vol. 74, No. 1. P. 15–25.
- Effects of trace elements on the telomere lengths of hepatocytes L-02 and hepatoma cells SMMC-7721* / Q. Liu [et al.] // *Biol. Trace Elem. Res.* 2004. Vol. 100, No. 3. P. 215–227.
- Essential metals in health and disease* / K. Jomova [et al.] // *Chem. Biol. Interact.* 2022. Vol. 367. P. 110173.
- Genetic and clinical factors predict lithium's effects on PER2 gene expression rhythms in cells from bipolar disorder patients* / M. J. McCarthy [et al.] // *Transl Psychiatry*. 2013. Vol. 3, No. 10. e318.
- Happily (n)ever after: aging in the context of oxidative stress, proteostasis loss and cellular senescence* / A. Höhn [et al.] // *Redox Biol.* 2017. Vol. 11. P. 482–501.
- Lithium prevents cell apoptosis through autophagy induction* / H. Kazemi [et al.] // *Bratisl Lek Listy*. 2018. Vol. 119, No. 4. P. 234–239.
- Lithium protects dopaminergic cells from rotenone toxicity via autophagy enhancement* / L. Hou [et al.] // *BMC Neurosci.* 2015. Vol. 16. 82.
- Long term lithium treatment in bipolar disorder is associated with longer leukocyte telomeres* / L. Martinsson [et al.] // *Transl. Psychiatry*. 2013. Vol. 3, No. 5. e261.
- Potential mechanisms of action of lithium in bipolar disorder. Current understanding* / G. S. Malhi [et al.] // *CNS drugs*. 2013. Vol. 27, No. 2. P. 135–153.
- Relationship between suicide mortality and lithium in drinking water: A systematic review and meta-analysis* / F. Barjasteh-Askari [et al.] // *J Affect Disord*. 2020. Vol. 264. P. 234–24.
- Towards a unified understanding of Lithium action in basic biology and its significance for applied biology* / E. Jakobsson [et al.] // *J. Membr. Biol.* 2017. Vol. 250, No. 6. P. 587–604.
- Trace lithium concentrations in mental disorders and suicidal behavior: a cross-sectional study* / V. Jakienė [et al.] // *J Trace Elem Med Biol*. 2025. Vol. 88. 127621.
- Schrauzer G. N., Shrestha K. P.* Lithium in drinking water and the incidences of crimes, suicides, and arrests related to drug addictions // *Biol Trace Elem Res*. 1990. Vol. 25, No. 2. P. 105–113.
- Sun N., Youle R. J., Finkel T.* The mitochondrial basis of aging // *Molec. Cell*. 2016. Vol. 61, No. 5. P. 654–666.

References

- Alferova V. I., Mustafina S. V., Rymar O. D.* Jodnaya obespechennost' v Rossii i mire: chto my imeem na 2019 god? [Iodine security in Russia and the world: What do we have for 2019?]. *Klinicheskaya i eksperimental'naya tireoidologiya* [Clinical and experimental thyroidology], 2019, Vol. 15, No. 2, pp. 73–82. (In Russ.).
- Barashkov G. K., Balkarov I. M., Zajceva L. I., Kondahchan M. A., Konstantinova E. A., Den'gin V. V.* Diapazon soderzhaniya tyazhelyh metallov (TM) v cel'noj krovi vzroslyh rossiyan centra strany [The range of heavy metals (HM) content in the whole blood of adult Russians in the center of the country]. *Mikroelementy v medicine* [Trace elements in medicine], 2003, Vol. 4, No. 3, pp. 1–5. (In Russ.).
- Barjasteh-Askari F., Davoudi M., Amini H., Ghorbani M., Yaseri M., Yunesian M., Mahvi A. H., Lester D.* Relationship between suicide mortality and lithium in drinking water: A systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord*, 2020, Vol. 264, pp. 234–24.
- Baudry J., Kopp J. F., Boeing H., Kipp A., Schwerdtle T., Schulze M. B.* Changes of trace element status during aging: results of the EPIC-Potsdam cohort study. *Europ. J. Nutr.*, 2020, Vol. 59, No. 7, pp. 3045–3058.
- Bekker R. A., Bykov YU. V.* Preparaty litiya v psixiatrii, narkologii i nevrologii. Chast' II. Biohimicheskaya [Lithium preparations in psychiatry, narcology and neurology. Part II. Biochemical]. *Acta biomedica scientifica* [Acta biomedica scientifica], 2019, Vol. 4, No. 2, pp. 82–102. (In Russ.).
- Boltaev K. Zh., Madaripova D. A.* Vozrastnye aspekty metabolizma mikroelementov u lic starcheskogo i pozhilogo vozrasta (obzor literatury) [Age-related aspects of micronutrient metabolism in senile and elderly people (literature review)]. *Vestnik nauki i obrazovaniya* [Bulletin of Science and Education], 2020, No. 24 (102), Part 2, pp. 48–56. (In Russ.).

Bulvik B. E., Berenshtein E., Konijn A. M., Grinberg L., Vinokur V., Eliashar R., Chevion M. M. Aging is an organ-specific process: changes in homeostasis of iron and redox proteins in the rat. *Age (Dordr)*, 2012, Vol. 34, No. 3, pp. 693–704.

Churilina A. V., Moskalyuk O. N., Chalaya L. F., Yakubenko E. D., Erlihman K. M. Rol' magniya v formirovaniy displazii soedinitel'noj tkani (obzor literatury) [The role of magnesium in the formation of connective tissue dysplasia (literature review)]. *Sovremennaya pediatriya* [Modern Pediatrics], 2009, No. 4 (26), p. 44–48. (In Russ.).

Elementnyj status naseleniya Rossii [The elemental status of the Russian population]. Saint Petersburg, Medkniga "ELBI-SPb", 2010–2014.

Gorbachev A. L., Lugovaya E. A., Stepanova E. M. Mikroelementnyj profil' lyudej starcheskogo vozrasta evropejskogo i aziatskogo Severa Rossii [Microelement profile of senile people in the European and Asian North of Russia]. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and sanitation], 2016, Vol. 95, No. 5, pp. 432–439. (In Russ.).

Gromova O. A. Fiziologicheskaya rol' i znachenie magniya v terapii [The physiological role and importance of magnesium in therapy]. *Terapevticheskij arhiv* [Therapeutic archive], 2004, Vol. 76, No. 10, pp. 58–62. (In Russ.).

Gromova O. A., Nikonov A. N. Rol' i znachenie magniya v patogeneze zabolevanij nervnoj sistemy [The role and importance of magnesium in the pathogenesis of diseases of the nervous system]. *ZHurn. nevrologii i psikiatrii im. S. S. Korsakova* [Journ. of Neurology and Psychiatry named after S. S. Korsakov], 2002, No. 2, pp. 45–49. (In Russ.).

Hlusov I. A., Nekrasova A. M., Slepchenko G. B., Zherlov G. K., Kolomic S. A., Karpovich A. V., Radzivil T. T. Balans mikroelementov i pokazateli gomeostaza kak prognosticheskie kriterii pri progressirovaniy raka pishchevaritel'nogo trakta [The balance of trace elements and indicators of homeostasis as prognostic criteria for the progression of cancer of the digestive tract]. *Sibirskij onkol. zhurn.* [Siberian oncol. Journal], 2007, T. 24, No. 4, p. 70–79. (In Russ.).

Höhn A., Weber D., Jung T., Ott C., Hugo M., Kochlik B., Kehm R., König J., Tilman G., Castro J. P. Happily (n)ever after: aging in the context of oxidative stress, proteostasis loss and cellular senescence. *Redox Biol.*, 2017, Vol. 11, pp. 482–501.

Hou L., Xiong N., Liu L., Huang J., Han C., Zhang G., Li J., Xu X., Lin Z., Wang T. Lithium protects dopaminergic cells from rotenone toxicity via autophagy enhancement. *BMC Neurosci*, 2015, Vol. 16, pp. 82.

Jakienė V., Raškauskienė T., Podlipskytė A., Zauka E., Mačys G., Adomaitienė V., Naginienė R., Baranauskienė D., Burkauskas J., Steiblienė V. Trace lithium concentrations in mental disorders and suicidal behavior: a cross-sectional study. *J Trace Elem Med Biol.*, 2025, Vol. 88, 127621.

Jakobsson E., Argüello-Miranda O., Chiu S.-W., Fazal Z., Kruczek J., Nunez-Corrales S., Pandit S., Pritchett L. Towards a unified understanding of Lithium action in basic biology and its significance for applied biology. *J. Membr Biol.*, 2017, Vol. 250, No. 6, pp. 587–604.

Jomova K., Makova M., Alomar S. Y., Alwasel S. H., Nepovimova E., Kuca K., Rhodes C. J., Valko M. Essential metals in health and disease. *Chem. Biol. Interact.*, 2022, Vol. 367, pp. 110173.

Karapetyan T. A., Dorshakova N. V. Charakter fakticheskogo pitaniya pozhilyh zhitelej regiona Evropejskogo Severa Rossii, perenessih neassocirovannuyu s virusom COVID-19 vnebol'nichnyuyu pnevmoniyu, s pozicij vozmozhnosti narusheniya mikroelementnogo statusa [The nature of the actual nutrition of elderly residents of the European North of Russia who suffered community-acquired pneumonia not associated with the COVID-19 virus, from the perspective of the possibility of a violation of the micronutrient status]. *Uspekhi gerontologii* [Successes of Gerontology], 2023, Vol. 36, No. 3, pp. 332–338. (In Russ.).

Kazemi H., Noori-Zadeh A., Darabi S., Rajaei F. Lithium prevents cell apoptosis through autophagy induction. *Bratisl Lek Listy*, 2018, Vol. 119, No. 4, pp. 234–239.

Koval'skij V. V. *Geohimicheskaya ekologiya: ocherki* [Geochemical ecology: essays]. Moscow, Nauka, 1974, 299 p.

Liu Q., Wang H., Hu D., Ding C., Xu H., Tao D. Effects of trace elements on the telomere lengths of hepatocytes L-02 and hepatoma cells SMMC-7721. *Biol. Trace Elem. Res.*, 2004, Vol. 100, No. 3, pp. 215–227.

Lugovaya E. A., Maksimov A. L., Stepanova E. M. Regional'nye osobennosti sodержaniya himicheskikh elementov v organizme lic starshih vozrastnyh grupp goroda Magadana [Regional peculiarities of the content of chemical elements in the body of older age groups of the city of Magadan]. *Ekologiya cheloveka* [Human ecology], 2015, No. 2, pp. 10–15. (In Russ.).

Lugovaya E. A., Stepanova E. M., Varganova D. V., Vinogradova I. A., Smusenok I. V., Kulikova A. K. Regional'nye osobennosti elementnogo statusa zhitelej molodogo vozrasta i starshej vozrastnoj gruppy Respubliki Kareliya [Regional peculiarities of the elemental status of residents of the young and older age groups of the Republic of Karelia]. *Vestnik Kol'skogo nauchnogo centra RAN* [Bulletin of the Kola Scientific Center of the RAS], 2017, Vol. 9, No. 4, pp. 81–86. (In Russ.).

Malhi G. S., Tanious M., Das P., Coulston C. M., Berk M. Potential mechanisms of action of lithium in bipolar disorder. Current understanding. *CNS drugs*, 2013, Vol. 27, No. 2, pp. 135–153.

Marri R., Grenner D., Mejes P., Roduell V. *Biohimiya cheloveka* [Human Biochemistry]. Moscow, Mir, 1993, Vol. 2. 415 p.

Martinsson L., Wei Y., Xu D., Melas P. A., Mathé A. A., Schalling M., Lavebratt C., Backlund L. Long term lithium treatment in bipolar disorder is associated with longer leukocyte telomeres. *Transl Psychiatry*, 2013, Vol. 3, No. 5, e261.

McCarthy M. J., Nievergelt C. M., Kelsoe J. R., Welsh D. K. A survey of genomic studies supports association of circadian clock genes with bipolar disorder spectrum illnesses and lithium response. *PLoS One*, 2012, Vol. 7, No. 2, e32091.

McCarthy M. J., Wei H., Marnoy Z., Darvish R. M., McPhie D. L., Cohen B. M., Welsh D. K. Genetic and clinical factors predict lithium's effects on PER2 gene expression rhythms in cells from bipolar disorder patients. *Transl. Psychiatry*, 2013, Vol. 3, No. 10, e318.

Modabbernia A., Taslimi S., Brietzke E., Ashrafi M. Cytokine alterations in bipolar disorder: a meta-analysis of 30 studies. *Biol. Psychiatry*, 2013, Vol. 74, No. 1. pp. 15–25.

Oberlis D., Harland B., Skal'nyj A. *Biologicheskaya rol' makro- i mikroelementov u cheloveka i zhyvotnyh* [The biological role of macro- and microelements in humans and animals]. Saint Petersburg, Nauka, 2008, 542 p.

Pigarova E. A., Rozhinskaya L. YA., Katamadze N. N., Povalyaeva A. A., Troshina E. A. Rasprostranennost' defitsita i nedostatochnosti vitamina D sredi naseleniya, prozhivayushchego v razlichnyh regionah Rossijskoj Federacii: rezul'taty 1-go etapa mnogocentrovogo poperechnogo randomizirovannogo issledovaniya [Prevalence of vitamin D deficiency and insufficiency among the population living in various regions of the Russian Federation: results of the 1st stage of a multicenter, cross-sectional randomized trial]. *Osteoporoz i osteopatii* [Osteoporosis and osteopathies], 2020, Vol. 23, No. 4, pp. 4–12. (In Russ.).

Rebrov V. G., Gromova O. A. *Vitaminy, makro- i mikroelementy* [Vitamins, macro- and microelements]. Moscow, GEOTAR-Media, 2008, 960 p.

Schrauzer G.N., Shrestha K.P. Lithium in drinking water and the incidences of crimes, suicides, and arrests related to drug addictions. *Biol. Trace Elem. Res.*, 1990, Vol. 25, No. 2, pp. 105–113.

Shilov A. M. Rol' defitsita magniya v serdechno-sosudistom kontinuum [The role of magnesium deficiency in the cardiovascular continuum]. *Lechebnoe delo* [Medical business], 2013, No. 4, pp. 73–82. (In Russ.).

Skal'nyj A. V. *Mikroelementozy cheloveka (diagnostika i lechenie)* [Human microelementoses (diagnosis and treatment)]. Moscow, 2001, 96 p.

Skal'nyj A. V. *Himicheskie elementy v fiziologii i ekologii cheloveka* [Chemical elements in human physiology and ecology]. Moscow, ONIKS 21 vek, Mir, 2004, 216 p.

Skal'nyj A. V., Rudakov I. A. *Bioelementy v medicine* [Bioelements in medicine]. Moscow, ONIKS 21 vek, Mir, 2004, 272 p.

Sun N., Youle R. J., Finkel T. The mitochondrial basis of aging. *Molec. Cell.*, 2016, Vol. 61, No. 5, pp. 654–666.

Vertkin A. L., Talibov O. B., Izmajlov I. A. Magnij i lechenie insultov [Magnesium and stroke treatment]. *Lechashchij vrach* [Attending physician], 2003, No. 4, pp. 58–60. (In Russ.).

Vinogradov A. P. Biogeoхимические провинции и их роль в органической эволюции [Biogeochemical provinces and their role in organic evolution]. *Geohimiya* [Geochemistry], 1963, No. 3, pp. 199–213. (In Russ.).

Zharylkasynova G. Zh., Boltaev K. Zh., Dustova N. K., Yakubov Sh. N. Mikroelementnyj status u lic pozhilogo vozrasta [Microelement status in the elderly]. *Mikroelementy v medicine* [Microelements in medicine], 2011, Vol. 12, No. 3–4. pp. 27–34. (In Russ.).

Zhestyanikov A. L., Dorshakova N. V., Karapetyan T. A. K voprosu o roli magniya v patogeneze funkcion'al'nyh rasstrojstv serdechno-sosudistoj sistemy u zhitelej Severa [On the role of magnesium in the pathogenesis of functional disorders of the cardiovascular system in the inhabitants of the North]. *Materialy Respublikanskoj nauch.-prakt. konf. "Petrozavodskie pediatricheskie chteniya — XVII: aktual'nye voprosy pediatrii" (g. Petrozavodsk, 25 maya 2020 g.)* [Materials of the Republican Scientific and Practical Conference "Petrozavodsk Pediatric Readings — XVII: current issues of pediatrics"]. Petrozavodsk, PetrSU Publishing House, 2020, pp. 17–18. (In Russ.).

Информация об авторах

Карапетян Т. А. — доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры семейной медицины, общественного здоровья, организации здравоохранения, безопасности жизнедеятельности и медицины катастроф;

Доршакова Н. В. — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой семейной медицины, общественного здоровья, организации здравоохранения, безопасности жизнедеятельности и медицины катастроф;

Никифорова Н. А. — кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры семейной медицины, общественного здоровья, организации здравоохранения, безопасности жизнедеятельности и медицины катастроф.

Information about the authors

Karapetyan T. A. — Dr. Sc. (Medicine), Associate Professor, Professor of the Department of Family Medicine, Public Health, Health Care Organization, Life Safety and Disaster Medicine;

Dorshakova N. V. — Dr. Sc. (Medicine), Professor, Head of the Department of Family Medicine, Public Health, Health Care Organization, Life Safety and Disaster Medicine;

Nikiforova N. A. — PhD (Medicine), Senior Lecturer at the Department of Family Medicine, Public Health, Health Care Organization, Life Safety and Disaster Medicine.

Статья поступила в редакцию 27.03.2026; одобрена после рецензирования 04.05.2026; принята к публикации 15.05.2026.

The article was submitted 27.03.2026; approved after reviewing 04.05.2026; accepted for publication 15.05.2026.

