



Научно-популярный журнал

ISSN 1728-516X

# НАУКА И ТЕХНИКА

в Якутии

№ 1 (46) 2024

12+



## В номере:

### РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Тумской В. Е. Новосибирские острова: а был ли ледник?

### НАУКА – ПРОИЗВОДСТВУ

Язев Е. Н., Кузьмин Г. П. Вчера, сегодня и завтра подземного хранения углеводородов в многолетнемерзлых грунтах

Кондратьева Е. Н. Особенности вертикальной планировки на территории северных городов

и многое другое



*Центр культуры и современного искусства им. Ю. А. Гагарина, г. Якутск.  
Здание построено в 2020 г.*

# НАУКА и ТЕХНИКА в Якутии

№ 1 (46) 2024

Научно-популярный журнал

Издаётся с 2001 г.

Выходит 2 раза в год

12+

Учредители: Академия наук РС(Я), ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН», Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, Министерство образования и науки РС(Я), Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН

## СОСТАВ РЕДКОЛЛЕГИИ

Главный редактор

**Шепелёв Виктор Васильевич**, д.г.-м.н., проф., акад. АН РС(Я), Ин-т мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, г. Якутск.

Заместители главного редактора:

**Тумской Владимир Евгеньевич**, д.г.-м.н., Ин-т мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, г. Якутск;

**Данилов Юрий Георгиевич**, к.г.н., Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова (СВФУ), г. Якутск;

**Алексеева Ольга Ивановна**, к.т.н., доцент, Ин-т мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, г. Якутск.

Ответственные секретари:

**Григорьева Нюргуяна Сергеевна**, Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова (СВФУ), г. Якутск;

**Тегина Елена Владимировна**, Ин-т мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, г. Якутск.

Члены редакционной коллегии:

**Бескрованов Виктор Васильевич**, д.г.-м.н., проф., СВФУ, г. Якутск;

**Винокурова Лилия Иннокентьевна**, к.и.н., Ин-т гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН (ФИЦ ЯНЦ СО РАН), г. Якутск;

**Гоголев Анатолий Игнатьевич**, д.и.н., проф., акад. АН РС(Я), Академия наук РС(Я), г. Якутск;

**Гриб Николай Николаевич**, д.т.н., проф., акад. АН РС(Я), Нерюнгринский филиал СВФУ, г. Нерюнгри;

**Григорьев Михаил Николаевич**, д.г.н., Ин-т мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, г. Якутск;

**Десяткин Роман Васильевич**, д.б.н., Ин-т биологических проблем криолитозоны СО РАН (ФИЦ ЯНЦ СО РАН), г. Якутск;

**Каширцев Владимир Аркадьевич**, чл.-корр. РАН, Ин-т нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, г. Новосибирск;

**Кершенгольц Борис Моисеевич**, д.б.н., проф., акад. АН РС(Я), Ин-т биологических проблем криолитозоны СО РАН (ФИЦ ЯНЦ СО РАН), г. Якутск;

**Королева Ольга Валерьевна**, к.г.-м.н., Ин-т геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, г. Якутск;

**Лепов Валерий Валерьевич**, д.т.н., акад. АН РС(Я), Ин-т физико-технических проблем Севера им. В. П. Ларионова СО РАН (ФИЦ ЯНЦ СО РАН), г. Якутск;

**Матвеев Андрей Иннокентьевич**, д.т.н., проф., акад. АН РС(Я), Институт горного дела Севера СО РАН (ФИЦ ЯНЦ СО РАН), г. Якутск;

**Махаров Егор Михайлович**, д.филос.н., проф., акад. АН РС(Я), ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН», г. Якутск;

**Миронова Светлана Ивановна**, д.б.н., проф., Ин-т прикладной экологии Севера СВФУ, г. Якутск;

**Находкин Николай Александрович**, к.б.н., Якутское отделение Российского союза спасателей, г. Якутск;

**Неустроев Михаил Петрович**, д.в.н., проф., Якутский научно-исследовательский ин-т сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова (ФИЦ ЯНЦ СО РАН), г. Якутск;

**Охлопков Василий Егорович**, д.соц.н., Якутский научный центр СО РАН, г. Якутск;

**Присяжный Михаил Юрьевич**, д.г.н., Министерство образования и науки РС(Я), г. Якутск;

**Прокопьев Андрей Владимирович**, к.г.-м.н., Ин-т геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, г. Якутск;

**Пудов Алексей Григорьевич**, к.филос.н., Академия наук РС(Я), г. Якутск;

**Сулейманов Александр Альбертович**, к.и.н., Ин-т гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН (ФИЦ ЯНЦ СО РАН), г. Якутск;

**Тананаев Никита Иванович**, к.г.н., Ин-т мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, г. Якутск;

**Ушницкий Иннокентий Дмитриевич**, д.м.н., проф., Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, г. Якутск;

**Христофоров Иван Иванович**, к.т.н., Ин-т мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН,

Совет молодых ученых РС(Я), г. Якутск.

**Янников Алексей Михайлович**, к.г.-м.н., Ин-т «Якутнипроалмаз» АК «АЛРОСА», г. Мирный;

Журнал включён в «Реферативный журнал» и базы данных ВИНТИ РАН.

Зарегистрирован в Управлении Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Республике Саха (Якутия).

**Свидетельство о регистрации: ПИ № ТУ14-00493 от 20.07.2017 г.**

Адрес редакции: 677010, г. Якутск, ул. Мерзлотная, 36.

mag@mpi.ysn.ru ; mpi@ysn.ru

Тел. 8 (4112) 33-47-80, 390-819, 390-545

Адрес сайта журнала: <http://st-yak.narod.ru>

Подписной индекс журнала  
ПР695 в каталоге «Почта России».  
Вышедшие ранее номера журнала  
можно приобрести в редакции.

При перепечатке, переводе на иностранные языки, а также при ином использовании материалов журнала ссылка на него обязательна.

ISSN 1728-516X

© ФГБУН Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, 2024

## В НОМЕРЕ:

### РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- 3 **Тумской В. Е.** Новосибирские острова: а был ли ледник?

### НАУКА – ПРОИЗВОДСТВУ

- 14 **Язев Е. Н., Кузьмин Г. П.** Вчера, сегодня и завтра подземного хранения углеводородов в многолетнемёрзлых грунтах
- 20 **Кондратьева Е. Н.** Особенности вертикальной планировки на территории северных городов
- 25 **Быков А. Н.** Искусственное увеличение атмосферных осадков в Республике Саха (Якутия) – путь к решению проблемы борьбы с природными пожарами

### ВЕСТИ ИЗ ЭКСПЕДИЦИЙ И ЛАБОРАТОРИЙ

- 29 **Ахременко А. К., Ахременко Я. А.** Ода якутской лошади. Адаптационные механизмы

### МЕДИЦИНА И ЗДОРОВЬЕ

- 33 **Петрова П. Г., Борисова Н. В.** Йодная обеспеченность и распространение патологии щитовидной железы среди детей в Республике Саха (Якутия)

### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАНИЦА

- 37 **Миронова С. И.** Матушка Земля просит защиты! Часть 2. Есть начало и продолжение!

### ФИЛОСОФИЯ

- 42 **Кершенгольц Б. М.** Синергетический анализ науки как самоорганизующейся системы

### К 300-ЛЕТИЮ КАНТА

- 46 **Данилова В. С., Кожевников Н. Н.** Естественно-научные аспекты философии Канта
- 51 **Лепов В. В.** Иммануил Кант на все времена

### СВЯЗЬ ВРЕМЁН

- 56 **Алексеев М. С.** Торговые отношения Якутской области с Ленскими золотыми приисками во второй половине XIX – начале XX века и их значение

### СОВЕЩАНИЯ, КОНФЕРЕНЦИИ, ЗАСЕДАНИЯ

- 60 **Иванова Р. Н.** Обсуждение проблем влияния современных изменений климата на природные и антропогенные геосистемы

### НАУЧНАЯ СМЕНА

- 63 **Борисова А. Н.** Витус Беринг и Якутск в эпоху Просвещения (по материалам школьного проекта «Летопись школы №5 г. Якутска»)

### ЭТО ИНТЕРЕСНО

- 71 **Мурзин Ю. А.** Всю жизнь в поисках отца

### ВЫДАЮЩИЕСЯ ДЕЯТЕЛИ НАУКИ И ТЕХНИКИ ЯКУТИИ

- 73 **Матвеев А. И., Никифорова З. С., Стручков К. К.** Воспоминания о талантливом учёном Виталии Егоровиче Филиппове

### НАШ ЛЕКТОРИЙ

- 79 **Алексеев В. Р.** Холод и жизнь

### МИР ВОКРУГ НАС

- 91 **Петрова А. Н.** Штольня Фришенфельда на месторождении Таас-Туус
- 96 **Иванова Р. Н.** Йоссо: вечная мерзлота

### ПОЗДРАВЛЕНИЯ

- 101 **Железняк М. Н., Шепелёв В. В., Алексеева О. И.** Романтик геокриологической науки
- 104 **Федосеева В. И., Мордосова О. Н., Петрова Н. Н., Жирков Н. П., Лазарева Н. Н.** Химическому отделению ИЕН СВФУ – 30 лет

### ЗАНИМАТЕЛЬНОЕ КРАЕВЕДЕНИЕ

- 110 **Данилова Н. С.** Чужеродные растения в окрестностях Якутска

### КОНКУРСЫ

- 113 **Григорьева Н. С.** Победители конкурса научно-популярных статей за 2023 год

### МЫ ПОМНИМ

- 115 **Чжан Р. В., Шепелёв В. В., Алексеева О. И., Литовко А. В.** Памяти учёного-мерзлововеда Игоря Емельяновича Гурьянова

### НОВЫЕ КНИГИ Стр. 19, 41, 55, 72, 100, 103, 112

### АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ Стр. 13, 24, 70, 114

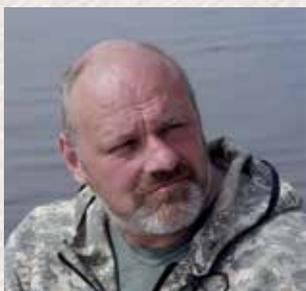
# НОВОСИБИРСКИЕ ОСТРОВА: А БЫЛ ЛИ ЛЕДНИК?

**В. Е. Тумской**

DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-3-13

*Острова, скрытые тайнами. Острова, до весны до свидания!  
Снова вы необитаемы, снова вы стали самыми дальними.  
Острова. Белые, снежные. Острова, понапрасну открытые.  
Были вы чьей-то надеждою, навсегда среди льдов позабытою.*

*А. В. Головнёв*



**Владимир Евгеньевич  
Тумской,**

*доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, г. Якутск*

Арктика богата островами и целыми архипелагами. В пределах Северного Ледовитого океана расположено несколько десятков тысяч островов общей площадью около 4 млн км<sup>2</sup>. Все они находятся в пределах обширного континентального шельфа, ширина которого достигает в Западной Арктике 1500 км. Наиболее крупный архипелаг – Канадский Арктический – расположен в Северной Америке. В Евразии размеры архипелагов постепенно уменьшаются в направлении с запада на восток. Самым восточным из них является архипелаг Новосибирские острова. В настоящее время к нему относят 25 островов, объединяемых в три группы – Ляховские острова, острова

Анжу и острова Де-Лонга общей площадью 38 400 км<sup>2</sup> (рис. 1).

Первый остров этого архипелага – Большой Ляховский – был открыт в 1646 г., предпоследние (о-ва Вилькицкого и Жохова) – в 1913-1914 гг., последний (о-в Яя) – в 2013 г. История освоения и изучения Новосибирских островов полна неожиданностей и загадок, ошибок и заблуждений. Многие из тех, кто работал здесь, уважительно и восхищённо называют их просто – Острова. Это независимый параллельный мир, живущий своей жизнью, и каждый, кто попадает в его пределы не на экскурсию, а по делу, начинает существовать в двух мирах – в обычном и на Островах. Не избежала эта участь и меня.

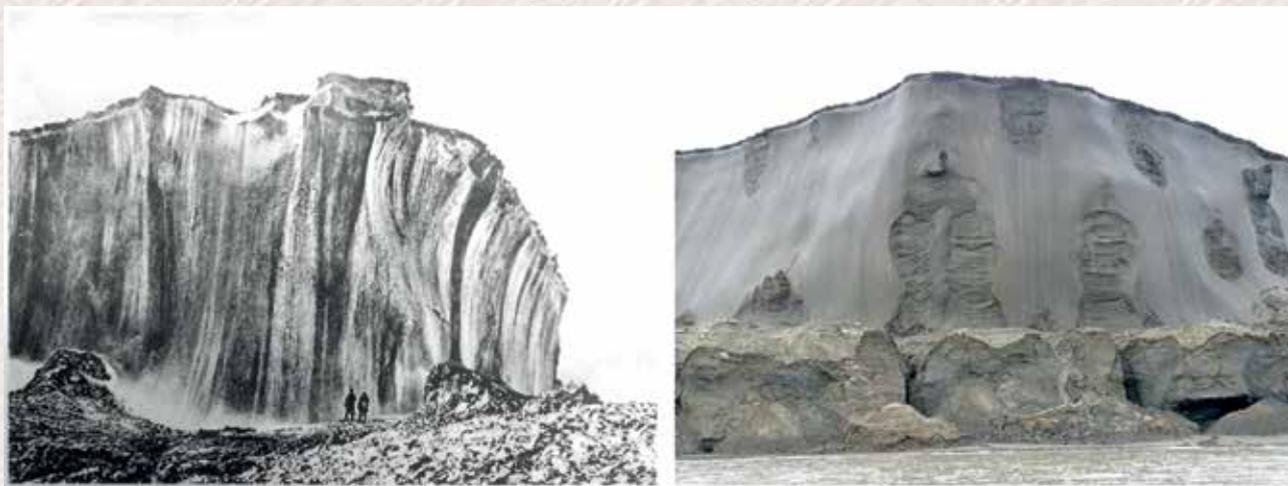


**Рис. 1. Обзорная карта архипелага Новосибирские острова**

Новосибирские острова расположены южнее всех основных западно-арктических архипелагов – Шпицбергена, Земли Франца-Иосифа и Северной Земли. Самый северный остров Генриетты расположен на широте  $77^{\circ}06'40''$ , тогда как даже мыс Челюскина на Таймыре расположен севернее – на  $77^{\circ}43'20''$ . Природа Новосибирских островов уникальна во многих отношениях. Например, большинство западно-арктических островов несут на себе ледниковые купола и шапки, что воспринимается вполне естественно – ведь это же Арктика! Но на Новосибирских островах небольшие ледники существуют только на самых северных островах группы Де-Лонга – Беннетта, Генриетты и Жаннетты. Здесь находится удивительная низменная песчаная пустыня – Земля Бунге, расположенная между двумя островами – Котельным и Фаддеевским. В представлениях первооткрывателей она разделяла эти два острова, а теперь, благодаря ей, остров Фаддеевский считается полуостровом Котельного. С Новосибирскими островами связана загадка земли Санникова, легенда о которой послужила толчком к развитию географо-геологических исследований этого сектора Арктики и в настоящее время тесно связана с реально обнаруженной Жоховской археологической стоянкой возрастом около 8400 лет. На островах есть возвышенности в сотни метров высотой, но большая часть островов сложена мёрзлыми дисперсными отложениями и имеет высоты в пределах 20–40 м. Именно они являются квинтэссенцией тайн островов, т.к. с ними связаны значительные объёмы различных подземных льдов и остатков древних млекопитающих. Изучение подземных льдов не только на островах, но и на приморских низменностях Северной Якутии привело к формированию и развитию целого научного направления – криолитологии, и послужило началом незатихающей до настоящего времени острой дискуссии об условиях и механизмах их образования. Автор, впервые столкнувшись ещё студентом с льдистыми отложениями в 1998 г. на Быковском полуострове в низовьях р. Лены, тогда не предполагал, что проблема

возникновения залежеобразующих льдов окажется ещё глубже, а поиск истины в весьма запутанной истории их изучения потребует титанических усилий и понимания того, что даже решив некоторые загадки Природы, в результате мы увидим загадки новые, более глубокие и фундаментальные.

Первые обнажения, которые были описаны на Новосибирских островах исследователями в XIX в. [1, 2, 3], располагались на берегах пролива Дмитрия Лаптева (рис. 2). Они поражали и первых, и всех последующих исследователей огромными массами льда, беспорядочно залегающими среди массивов пород, причём часто льда было гораздо больше, чем пород. Этот район вообще можно рассматривать как своеобразный «криолитологический заповедник» и проводить здесь научные экскурсии. А. Е. Фигурин [1] в первой четверти XIX в. объяснил образование подземных льдов здесь неоднократным заполнением льдом трещин, возникавших зимой из-за морозов. Позже его мысль поддержали К. М. Бэр, И. А. Лопатин и А. А. Бунге [2], а за рубежом – Е. К. Leffingwell [3]. Однако резкое преобладание льда над породой в этих обнажениях и их широкое распространение способствовало мнению, что это породы заключены во льду, а не наоборот (см. рис. 2). Поэтому с конца XIX в., после работ геолога Э. В. Толля (спутника А. А. Бунге), возобладали представления о происхождении этих льдов как остатков существовавших здесь ранее ледников [4]. Это казалось вполне разумным, ведь на большинстве арктических островов ледники есть и сейчас. Эта теория доминировала в представлениях учёных и развивалась Э. В. Толлем, К. А. Воллосовичем [5], М. М. Ермолаевым [6] и др., видевшими в обнажениях два горизонта подземных льдов, что, очевидно, говорило как минимум о двух эпохах оледенения. Представления о ледниковом происхождении подземных льдов в Якутии и на Чукотке вошло в обобщающие работы по истории четвертичного периода [7, 8]. При этом оно не являлось общепризнанным, т.к. ледниковое происхождение подземных льдов критиковали В. А. Вакар [9] и



**Рис. 2.** Льды в береговых обнажениях пролива Дмитрия Лаптева. Слева – фото Э. В. Толля (1897, [3]), справа – фото автора (2007 г.)

С. В. Обручев [10], тогда как А. И. Гусев предполагал их наледное происхождение [11]. Одновременно и сами сторонники ледникового происхождения подземных льдов признавали, что они не очень похожи на обычные известные льды ледников, поэтому появились представления об особенном восточно-сибирском, эмбриональном, пассивном и других типах оледенения в Сибири и на Чукотке.

Представления о ледниковом происхождении подземных льдов продержались вплоть до середины XX века. Несмотря на появлявшиеся работы о повторно-жильной природе современных и древних подземных льдов (Б. Н. Городков, П. Ф. Швецов и др.), лишь в конце 40-х и в 50-е годы XX века получила объяснение большая мощность (до 50–70 м) подземных льдов в работах Г. Штехе и А. И. Попова [12]. В это же время в ходе работ сотрудников Института мерзлотоведения им. В. А. Обручева АН СССР (Б. И. Втюрин, Н. Ф. Григорьев, Б. Н. Достовалов, А. И. Ефимов, Е. М. Катасонов, П. А. Шумской, Т. П. Кузнецова и др., [13–16]), в Центральной Якутии и на территории приморских низменностей Северной Якутии и острове Большом Ляховском, а также работ многих других геологов и мерзлотоведов (Ю. А. Лаврушин [17], Н. Н. Романовский [18] и др.), окончательно было доказано повторно-жильное происхождение основной массы залежеобразующих подземных «каменных» льдов. Это означало отсутствие в Восточной Сибири крупных оледенений и открывало новые перспективы изучения и интерпретации строения и происхождения четвертичных отложений. Эйфория от этого была настолько велика, что маятник научного миропонимания качнулся в другую сторону: теперь все крупные залежи подземных льдов рассматривались как повторно-жильные. На этом фоне почти незамеченным прошло сообщение геологов-съёмщиков О. А. Иванова и Д. С. Яшина в 1959 г. о существовании каких-то пластовых льдов на о-ве Новая Сибирь [19], хотя критика в их адрес о том, что это повторно-жильные льды, всё же прозвучала [16]. В 70-е гг. в Северную Якутию для обозначения плейстоценовых высокольдистых синкриогенных отложений с повторно-жильными льдами окончательно пришло понятие «ледовый комплекс»

(ЛК), предложенное П. А. Соловьёвым в 1959 г. [20] для аналогичной толщи в Центральной Якутии. Начиная с 60-х годов прошлого века в области распространения отложений ЛК на материке и о-ве Большом Ляховском проводились многочисленные разнообразные исследования, посвящённые условиям и процессам их формирования и преобразования, включая изучение остатков мамонтовой фауны. Было установлено, что на всей этой территории основные массы залежеобразующих льдов связаны с отложениями ЛК и это повторно-жильные льды. Они также есть в голоценовых отложениях и формируются в настоящее время. Пластовые льды также имеются, но их ничтожно мало, и в основном они представлены небольшими залежами инъекционных льдов бугров пучения или термокарстово-пещерными льдами.

В 1999 г. мне довелось первый раз работать на побережье пролива Дмитрия Лаптева, сначала в составе российско-немецкой экспедиции на южном берегу о-ва Бол. Ляховского, а затем с сотрудниками Геологического института РАН П. А. Никольским и А. Э. Базилянном на мысе Святой Нос. Так получилось, что большую часть маршрутов на о-ве Бол. Ляховском я провёл с палеонтологом Т. В. Кузнецовой (геологический факультет МГУ), пытаясь самостоятельно постигнуть мерзлотно-геологическое строение береговых обнажений высотой до 50–60 м и одновременно запомнить строение скелета и название многочисленных костей млекопитающих, которых мы во множестве находили на берегу и в обнажениях. Обнажения вызывали у меня неописуемый восторг своей красотой, сложностью и непонятностью, и лишь спустя пару недель я начал хоть как-то ориентироваться в этих нагромождениях льда, торфа, суглинков и костей (рис. 3). Постепенно стала выстраиваться картина взаимоотношений между отдельными слоями и горизонтами мёрзлых отложений, проявились различия между ледяными жилами разного возраста и стало понятно как вообще они залегают. Именно тогда у меня появилась убеждённость в том, что берега Новосибирских островов – это природный учебник по криолитологии, где в протяжённых на десятки километров обрывах можно со временем увидеть почти всё многообразие видов подземных льдов и их сочетаний между



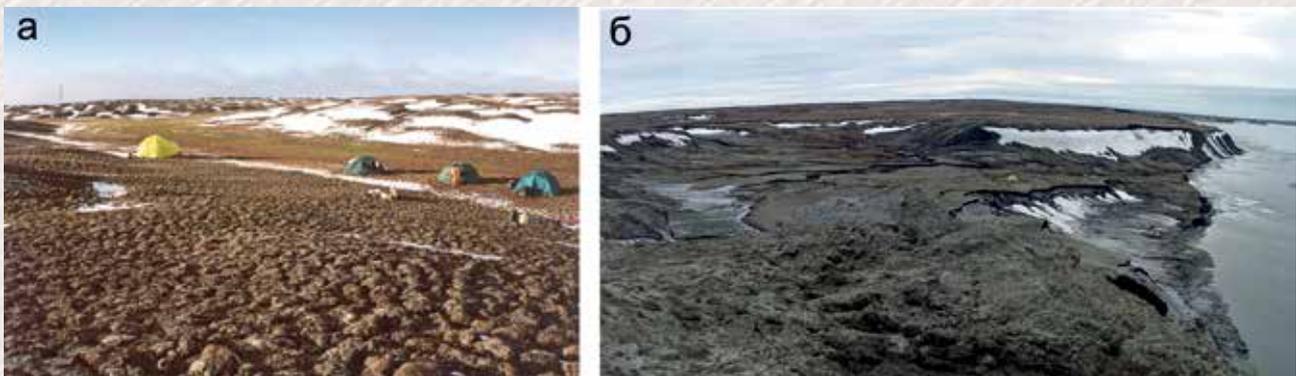
Рис. 3. Фрагмент берегового обнажения высотой около 30 м на южном берегу о-ва Бол. Ляховского

собой и с мёрзлыми породами. Обсуждая увиденное с более опытными коллегами, я с удивлением осознал, что ясного понимания о строении, стратиграфии и истории развития мёрзлых четвертичных отложений нет и в помине, хотя эти разрезы изучаются уже более века! В результате у меня сложились иные представления, и пришлось даже построить свой, альтернативный разрез изученных берегов [21]. Я мечтал вновь попасть на берега пролива и доработать те участки берегов, которые были плохо доступны, на которые не хватило времени или ценность детального изучения которых стала очевидна уже после окончания полевого этапа. Однако жизнь сделала неожиданный финт!

С 2000 по 2004 гг. мне довелось поучаствовать в георхеологических работах на неолитической стоянке о-ва Жохова в рамках российско-американского проекта «Жохов-2000» под руководством известного арктического археолога В. В. Питулько. Ему удалось сделать невозможное – найти спонсоров для организации многолетней экспедиции на о-ве Жохова (870 км по прямой от пос. Тикси, откуда осуществлялась заброска вертолётами, а реально путь занимал больше тысячи километров), подобрать дружный коллектив разных специалистов и одновременно организовывать каждый год дополнительные комплексные исследования на островах Котельный, Фаддеевский, Новая Сибирь, Большой Ляховский, а также на материке – на реках Яне, Берелёх и др. Рассказывать про эти работы можно долго, но это тема для других статей. Для меня же участие в этой экспедиции обернулось знакомством с ещё одним криолитоологическим феноменом Новосибирских островов – пластовыми льдами, теми самыми, существование которых было отвергнуто в середине 60-х годов.

Первые два сезона, в 2000 и 2001 гг., мы работали на южном берегу о-ва Новая Сибирь. Отряд состоял из 2–4 человек, забрасывался и снимался он вертолётом, поэтому брать много снаряжения не было возможности. Жили в обычных туристических палатках без печек, еду готовили на газе или на костре, если удавалось найти плавник (рис. 4, а). Погода на островах обычно не балует, лето на них часто не сильно отличается от зимы, например, в Питере. Но на холод и постоянную сырость никто не обращал внимания – настолько не-

обычно и интересно было вокруг. Да, окружающий пейзаж служил наглядной иллюстрацией понятия «тундра голимая», но яркая выраженность и красота проявления многих экзогенных геологических процессов, а главное – невиданные нами ранее разрезы мёрзлых отложений, с лихвой компенсировали все неудобства. Здесь я на собственном опыте почувствовал разницу в изучении отложений континентального происхождения и морского, т.к. большая часть разрезов на островах Фаддеевский и Новая Сибирь представлена тяжёлыми морскими глинами канарчакской свиты. Мёрзлые глины содержали огромное количество льда в виде линз и прослоев толщиной до 1-2 см (в геокриологии такой лёд называется текстурным), который при оттаивании превращал глину в почти несмываемую липкую замазку, и в ней можно было утонуть. Отмыться после работы на обнажениях было почти невозможно, и мы всё время ходили мокрые и грязные, напоминая героев фильма «Джентльмены удачи» после их побега в цементовозе. За эти два сезона я привык и начал чувствовать особенности залегания и строения морских отложений. Однако в 2002 г., по наводке моего коллеги М. А. Анисимова, бывшего накануне в рекогносцировочном маршруте на севере о-ва Новая Сибирь, мы высадились для работ в бухте Мира, на северо-западе этого острова. Здесь произошёл «разрыв мозга»: на многие сотни метров и километры тянулись круто наклонные, вертикальные, а местами даже нависающие обрывы высотой до 35 м, в которых вскрывались гигантские массы льда (рис. 5). Эта картина не была похожа ни на что, виденное мною раньше! В целом лёд залегал в глинах, похожих на виденные нами на юге острова, но многообразие его форм, видов, строения и взаимоотношений с глинами первое время вызывало творческий ступор. Как это изучать? Какими словами описывать? Первые дни мы бродили вдоль берега, утопая в грязи, скользили по склонам обнажения, пытаясь понять, что это... Наша палатка стояла в громадном термоцирке (рис. 4, б) на сухой глине, дров не было, не было даже нормальной пресной воды (все озёрки и лужи формировались на поверхности обнажённых морских глин, которыми был сложен остров, и были солончатыми на вкус). Погода не сильно баловала нас солнцем, чаще стояли туманы



**Рис. 4. Пейзажи о-ва Новая Сибирь.**

*а – полевой лагерь (2000 г.), б – одинокая палатка на побережье бухты Мира (2002 г.)*



**Рис. 5. Пластовые льды в обнажении бухты Мира (высота бровки 35 м). Нижний горизонт – осадочно-метаморфический лёд, верхний – предположительно инфильтрационно-сегрегационный. Вмещающие отложения – тяжёлые морские глины, в верхней части – с эпигенетическими ледяными жилами**

или моросил мелкий дождик, но постепенно мы приновились, начали выделять фрагменты разреза, находить закономерности в их взаимоотношениях. Для отбора образцов пришлось вешать верёвки, и, используя альпинистскую технику, часами болтаться на ледовых обрывах. Наиболее крупные ледяные залежи видимой мощностью от 10 до 35 м и более (их основание располагалось ниже уровня моря, и истинную мощность мы так и не установили) не имели ничего общего с виденными нами ранее повторно-жильными льдами на юге о-ва Новая Сибирь, о-ве Большой Ляховский и на материке. Это были наклонно-слоистые белесые льды с большим количеством воздушных пузырьков, разбитые многочисленными трещинами разного масштаба и ориентировки, а также целыми субвертикальными разломными зонами, заполненными мёрзлыми глинами (рис. 6, б, г). Под ними обычно залегал слоистый прозрачный лёд, местами на поверхности обнажения похожий на булыжную мостовую. Попытки выяснить его кристаллическое строение с помощью изучения в поляроидах ни к чему не привели: впервые в жизни в поляроидах диаметром 10 см я не видел границ кристаллов. Почёсывая голову грязной рукой, я далеко не сразу понял, что отдельные «булыжники» в этом льду – это монокристаллы льда поперечником 20–30 см! Некоторые из них мы в результате использовали для нашего «водоснабжения».

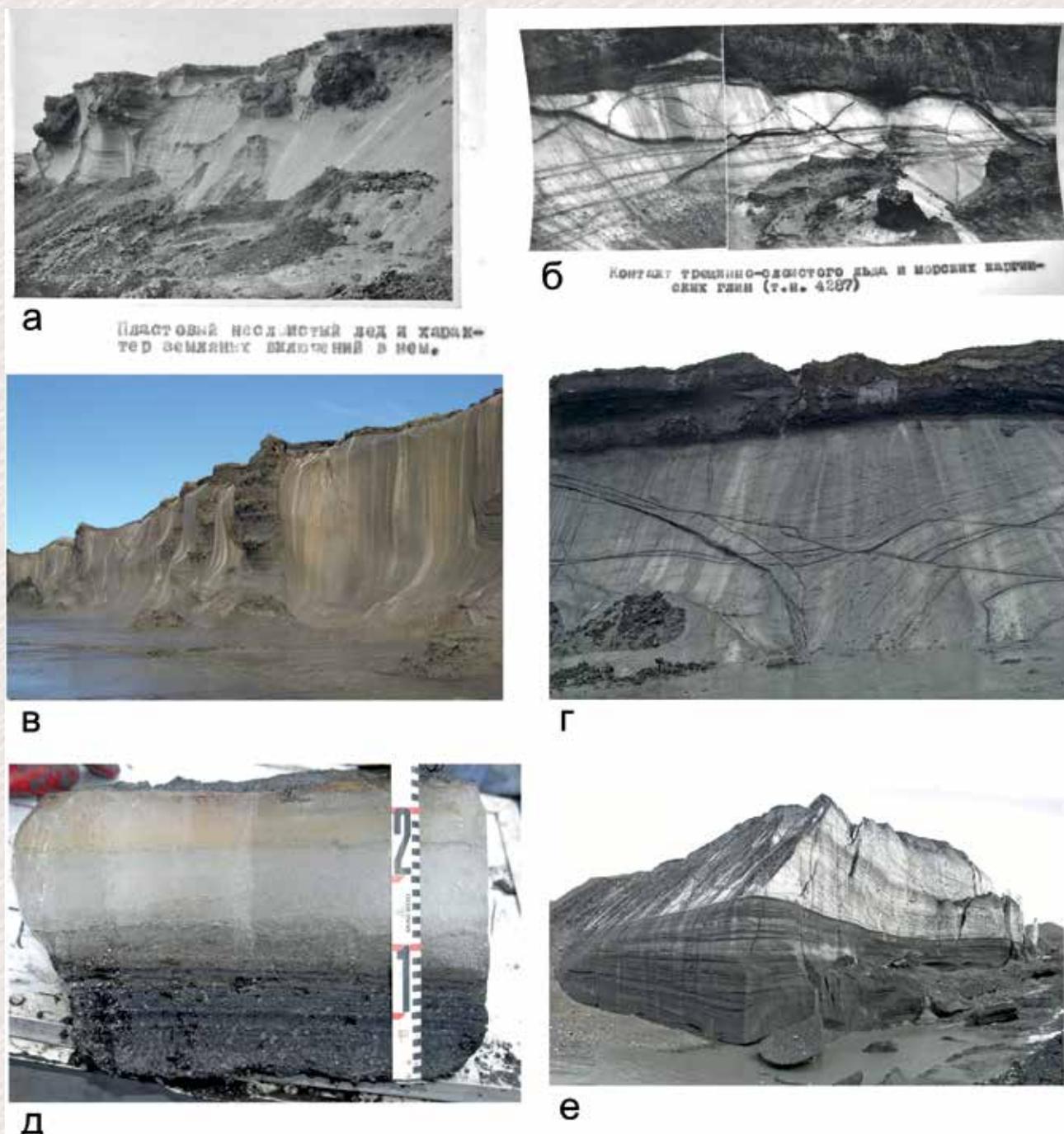
После первого же сезона я попытался найти и переосмыслить, исходя из того, что видел сам, материалы предыдущих исследователей. О. А. Иванов и Д. С. Яшин в упоминавшейся их статье [19] выделяли два типа пластовых льдов – пластовый неслоистый лёд с земляными включениями в нём и пластовый трещинно-слоистый лёд. Но из описаний, приведённых ими в статье, действительно было непонятно, что же они всё-таки видели. Так как статья была написана по материалам геологической съёмки 1955 г. миллионного масштаба, удалось найти исходный отчёт в Росгеолфонде, где были приведены не только более подробное

описание, но и фотографии (рис. 6 а, б). Сразу стало понятно, что пластовый неслоистый лёд с земляными включениями – это отложения ледового комплекса с сингенетическими ледяными жилами (рис. 6, в). Здесь авторы допустили ту же ошибку, что и Толль, Воллосович и др. А вот трещинно-слоистый лёд оказался действительно тем самым льдом, который мы впервые увидели в бухте Мира на о-ве Новая Сибирь (рис. 6, г), и к жильным льдам он не имеет никакого отношения. Собственно, эта ошибка, типичная для геологов-немерзлотоведов, во многом и определила недоверие к их данным. Убедиться в том, что изучавшиеся нами льды имеют все признаки сходства с ледниковыми льдами, мне помогла работа в течение двух сезонов на Аляске по приглашению известного в России мерзлотоведа Ю. Л. Шура. С ним

и с М. З. Каневским мы побывали на нескольких крупных ледниках Южной Аляски, где я воочию увидел все те же самые особенности строения и сочетания льдов, которые перед этим описывал в разрезах другого полушария Земли (рис. 6, е).

Не менее интересными оказались и сами глинистые морские отложения, вмещавшие и перекрывавшие льды. Несмотря на почти неизменный состав, в них чётко выделялись границы, обусловленные разным содержанием и формой льда (т.е. криогенным строением), а некоторые из них подчёркивались протяжёнными линзами слоистых льдов мощностью до 1-2 м (см. рис. 5, верхний горизонт льда). Изредка в глинах встречались тонкостенные поломанные раковины, что наряду с засолением, подтверждало их морское происхождение. Много времени мы потратили на опробование и отложений, и самих льдов, не меньше – на обсуждение того, что же тут происходило и откуда взялись эти отложения и льды. Обычно разговоры происходили по вечерам, когда мы пытались высушить носки и сапоги над газовой плиткой с готовящимся ужином, попивая при этом отвратительный чай, заваренный на солонатовой воде. Все наши знания, все представления по географии, геологии, геокриологии и гляциологии приводили нас к одной мысли: в разрезах мы видели придонные части ледникового покрова, захороненные под морскими, относительно неглубоководными отложениями. Какова была его изначальная мощность – оценить сложно, но, по-видимому, первые сотни метров. Откуда он начинался, где его центр и границы, когда он существовал, в каких условиях? Сплошные вопросы. Нужны были дополнительные исследования.

В том же 2002 г. мы попали на мыс Плоский, расположенный в 40–45 км восточнее бухты Мира. Здесь, вблизи мыса, расположены два крупных аласа (дренированных озёрных котловины) с поперечником в 4 и 5 км. В каждом из них находятся довольно большие вытянутые озёра бобовидной формы, урез воды в



**Рис. 6. Сравнение разных типов льдов. Льды, которые видели О. А. Иванов и Д. С. Яшин:**  
 а – пластовый неслоистый лёд, б – трещинно-слоистый лёд. Льды, которые видел автор:  
 в – повторно-жильные льды ледового комплекса на о-ве Фаддеевский (высота обнажения 20 м, фото автора);  
 г – трещины в осадочно-метаморфическом льду (высота обнажения 15 м, фото автора);  
 д – контакт осадочно-метаморфического (светлого) и базального (тёмного) типов льдов в бухте Мира (фото автора); е – краевая часть современного ледника Muldrow (Аляска): сверху – светлый осадочно-метаморфический лёд, под ним – тёмный базальный лёд видимой мощностью 12 м (фото автора)

которых составляет всего 1-2 м над уровнем моря, тогда как высота окружающих возвышенностей достигает 20–46 м. Аласы явно были связаны с развитием озёр-

ного термокарста по отложениям ледового комплекса, признаки которого в виде байджарахов виднелись вокруг, и чего-то сверхъестественного мы от них не



**Рис. 7. Старая поварня промышленников песцов на мысе Плоский о-ва Новая Сибирь**

ожидали. Основное внимание было уделено береговым обнажениям на самом мысе Плоском, где вскрывались льды, похожие на описанные в бухте Мира. Палатка наша стояла на берегу озера в центре аласа, и в один из дней мы решили пройтись на лодке вдоль берега до видневшихся вдалеке остатков строений. Небольшой поварен, сохранившихся с середины XX в., мы встречали немало на островах. Они остались от промышленников, добывавших здесь песцов. Некоторые неплохо сохранились, и в них мы иногда пережидали непогоду и устраивали перекусы в маршрутах (рис. 7). Отталкивая по мелководью лодку от берега, я зашёл по колено в воду и даже успел подумать, что все остаточные озёра в аласах мелкие, и как бы не застрять на мелководье, но, сделав ещё шаг, провалился по грудь, уцепившись за лодку и не чувствуя дна под ногами. От удивления испугаться не успел, но сушиться пришлось долго. В результате мы с помощью рулетки и грузика сделали батиметрический профиль через озеро и обнаружили в нём глубины до 18 м! Единственное объяснение таким глубинам в пределах аласа с весьма плоским дном – под озером протаивали не только льдистые отложения ледового комплекса, но и залегавшие глубже пласты льда мощностью не менее 15–20 м, располагавшиеся гораздо ниже современного уровня моря. Такими пластами могли быть только обнаруженные нами в разрезах залежи погребённых ледниковых льдов, и тогда можно было считать наше глубокое озеро не просто остаточным водоёмом в аласе, а своеобразным гляциокарстовым. Впоследствии мы нашли похожее озеро на Земле Бунге (глубина до 5,5 м).

Не менее удивительными оказались крупные глыбы оливниновых базальтов, встреченные нами на поверхности тундры. Такие породы мы видели на острове Жохова, где провели много времени, изучая археологическую стоянку. Аналогичные породы были описаны геологами на других островах Де-Лонга. Но от островов Беннета и Жохова до Новой Сибири по прямой 120–130 км... Конечно, глыбы могли быть принесены дрейфующим морским льдом (ледовый разнос), но они лежали на поверхности островов, на высотах 20–40 м, а не на пляже



**Рис. 8. Глыба базальта, вольготно лежащая на поверхности о-ва Фаддеевского. Геолог А. Э. Базилян – в качестве масштаба**

(рис. 8). Уровень моря так высоко не поднимался, да и на современном пляже мы таких глыб не видели. Значит, наиболее вероятен другой механизм – ледниковый разнос в более раннее время. Тогда получается, что ледник начинался в районе островов Де-Лонга, которые имеют сейчас высоты до 300–400 м, формировал (по аналогии с современностью) ледниковый купол, который двигался во все стороны, в том числе и на юг. Именно он и принёс базальтовые глыбы на острова Анжу.

Так, по крупицам, накапливались отдельные факты в пользу ледниковой гипотезы образования основной части ледовых льдов на Новосибирских островах. Попав позже на мыс Высокий о-ва Новая Сибирь, где в своё время работал тот же Э. В. Толль, а затем на Фаддеевский, я увидел довольно большое разнообразие льдов как по происхождению, так и по формам залегающих и по возрасту (рис. 9). Современные льды, залегающие вертикально в трещинах отседания и обрушения береговых обрывов, были весьма похожи на древние



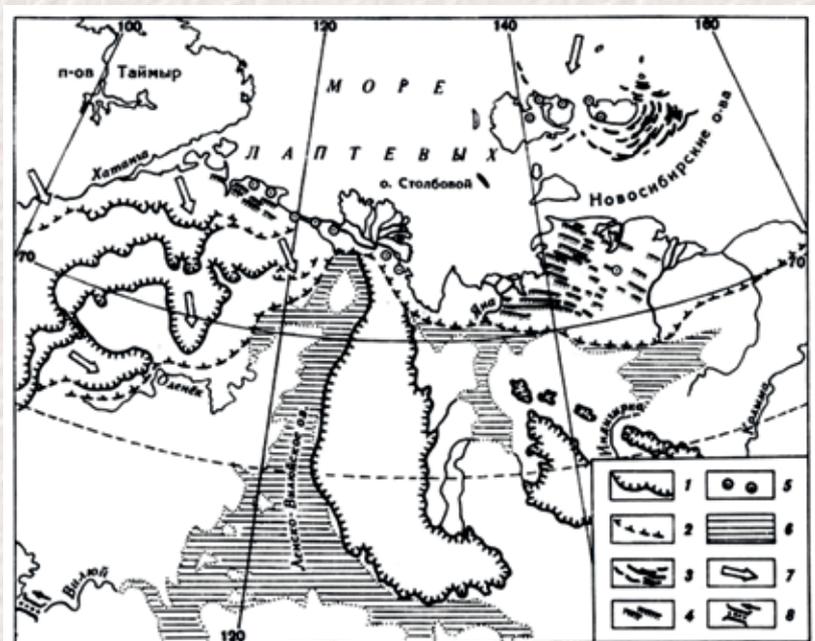
**Рис. 9. Фрагмент берегового обнажения высотой около 15 м на северном берегу о-ва Фаддеевского, в котором в тёмно-серых глинах заключены разнообразные по форме, размерам и происхождению куски пластовых льдов и ледогрунтовых блоков**



**Рис. 10. Современный голубовато-серый лёд, прикрывающий сбоку береговой обрыв на о-ве Новая Сибирь**

пластовые, как их и описали мои многочисленные спутники из экспедиции РГО, не имевшие достаточных знаний в криолитологии (рис. 10). Получается, что и Толль, и Воллосович, и другие исследователи могли наблюдать пластовые льды, но не смогли их отделить от ледяных жил. Небольшие упоминания в работах Ш. Ш. Гасанова [22] и фондовых отчётах В. А. Соловьёва (1978 года) свидетельствовали, что у них разное представление о происхождении пластовых льдов островов Анжу: первый относил их к льдам инъекционного типа, второй рассматривал два возможных типа пластовых льдов – инъекционные и погребённые промёрзших водоёмов (остальные типы льда относились к сегрегационным и разным видам повторно-жильных). Немного позже, в конце 80-х годов XX столетия, появились работы М. Г. Гросвальда [23, 24], в которых он «возрождает» представления о ледниковом происхождении комплекса геоморфологических форм на территории Новосибирских островов и приморских низменностей Северной Якутии. Описывая многие формы рельефа как на суше, так и на шельфе, он интерпретировал их как долины прорыва, зандровые поля, отторженцы, гляциодислокации и т.д. (рис. 11), т.е. как «...элементы краевого комплекса древнего ледникового щита, центр которого располагался севернее архипелага, а лёд и талые воды двигались с севера на юг» [23]. Его концепция представлялась весьма разумной и хорошо «ложилась» на наши собственные представления о льдах, о строении и истории развития этого района Аркти-

ки. Однако более внимательное изучение аргументации М. Г. Гросвальда показало, что во многих случаях он не различал собственно пластовые льды и повторно-жильные льды ледового комплекса, т.к. все построения были сделаны им и его коллегами по результатам дешифрирования первых космических снимков «Космос», а полевые работы не проводились. К ледниковым образованиям сартанского возраста он относил все отложения ледового комплекса на севере материка, что уже давно было опровергнуто. Поэтому выдвинутые М. Г. Гросвальдом представления об истории развития Новосибирских островов скорее подгоняли имеющиеся данные под ледниковую идею, нежели аргументированно строились на них. В результате сложилось впечатление, что со времён первых исследователей островов (А. Е. Фигурина, А. А. Бунге, Э. В. Толля и других), ситуация с историей развития островов Новосибирского архипелага в четвертичное время особо не прояснилась. На мой взгляд, это обусловлено тем, что один из важнейших компонентов в разрезах четвертичных образований здесь – это подземный лёд, представленный разными его типами.



**Рис. 11. Реконструкция территории и особенностей строения оледенения на севере Восточной Сибири (из [23]).**

- 1 – краевые ледниковые комплексы, установленные в поле и по азроснимкам; 2 – то же, выявленные по косвенным признакам;
- 3 – подводные валы; 4 – прадолины (маргинальные каналы);
- 5 – дислокации поверхностных отложений; 6 – поля осадков подпрудных озёр; 7 – направление движения льда;
- 8 – сквозная долина (спиллвей)

Местами его объём превышает объём собственно минеральных отложений, а структурно-геологическое, стратиграфическое и палеогеографическое значение отмечали почти все исследователи. Но при этом многие геологи и географы весьма слабо владели даже азами криолитологии, плохо представляли себе механизмы возникновения, преобразования и взаимодействия с отложениями различных типов подземных льдов, что часто и приводило к весьма своеобразным реконструкциям. Справедливости ради надо заметить, что и мерзлотоведы до сих пор не всегда могут однозначно решить многие криолитологические вопросы, которых во второй половине XX в. было гораздо больше. Поэтому, даже используя материалы предшественников, чаще приходилось не опираться на них, а критически их разбирать и придумывать что-то своё.

Работы на северном побережье о-ва Фаддеевского показали, что здесь пластовые льды встречаются гораздо реже, а в разрезах преобладают морские отложения, причём не только четвертичные, но и более древние, с бурым углём и янтарем. Много интересного удалось увидеть именно по криогенному строению морских отложений, в частности, я впервые увидел решётчатую криогенную текстуру, о которой раньше читал только в учебниках (рис. 12). Благодаря выходам неогеновых песчаных отложений на мысе Сана-Балаган, мы смогли идентифицировать их фрагменты в толще более молодых морских глин, что навело на мысль об их отрыве и смещении на сотни метров и, возможно, на километры, т.е. о том, что это ледниковые отторженцы, но представленные не коренными породами, как в Европе, а блоками мёрзлых пород. Работая позже на юго-востоке о-ва Фаддеевский, в экспедиции, организованной уже самим, удалось выяснить, что, как и на юге Новой Сибири, здесь пластовых льдов нет. Вместо них разрезы сложены морскими глинами, перекрытыми отложениями ледового комплекса, причём мощность его увеличивается в направлении с севера на юг, подошва местами залегает ниже современного уровня моря, и везде он залегает стратиграфически выше морских отложений с пластовыми льдами. Удивительным оказалось то, что отложения ледового комплекса оказались слабо засолены, хотя их континентальное происхождение не вызывало сомнений. Появилась гипотеза, что их накопление связано с размывом и переотложением морских отложений, после того как они вышли из-под уровня моря. А почему они вышли? Возможно, благодаря региональному тектоническому подъёму территории, но может быть потому, что ледниковый покров растаял, нагрузка от него на нижележащие отложения исчезла, и начался гляциоизостатический подъём территории? Вопрос этот всё ещё остаётся дискуссионным.

Позднее пластовые льды удалось обнаружить на северном побережье Стрелки Анжу – длинного и узкого полуострова на северо-востоке о-ва Фаддеевского, сложенного как дочетвертичными породами, так и четвертичными морскими глинами. Обследовав почти всё северное побережье Стрелки Анжу, мне удалось найти залежи пластового льда, похожие на описанные на Новой Сибири, причём они содержали в себе обломочный материал размером до мелких глыб, которые раньше не встречались. Обнаружились и залежи другого происхождения, что подтвердило мои выводы о значительном генетическом разнообразии пластовых типов подземных льдов. Работы на этом полуострове запомнились тем, что за полтора месяца не встретилось ни одного человека, тогда как непуганые белые медведи неоднократно приходили к нам в гости познакомиться и попробовать лапой палатку и надувную лодку. Но зла друг на друга мы не затаили!



**Рис. 12. Решётчатые криогенные текстуры в морских отложениях лучше всего смотрятся на вертикальных обрывах. О-в Фаддеевский**

Анализ собранных более чем за десять сезонов на Новосибирских островах полевых материалов привёл меня к мысли о том, что все, кто работал здесь, в чём-то правы, а в чём-то нет. Да, на островах Анжу имеется много косвенных признаков оледенения как в строении отложений, так и в формах рельефа. Есть даже вроде бы прямые свидетельства существования ледника – остатки его придонной части в виде осадочно-метаморфического ледникового льда (мощные залежи белесого пластового льда) и базального льда, залегающего под осадочно-метаморфическим. Рассматривая их в комплексе, как это делал 35 лет назад М. Г. Гросвальд, вполне можно реконструировать ледниковый покров на территории островов Де-Лонга, Анжу и прилегающем шельфе (см. рис. 11). Вот только насколько справедлива такая реконструкция? Остаются в целом непонятными гляциоклиматические условия, при которых возмож-

но развитие такого типа оледенения: даже в настоящее время ледники на островах Де-Лонга не живут, а выживают. А что же было раньше, когда был значительно более холодный и сухой климат? Возможно, менялась циркуляция атмосферы и усиливался восточный перенос с Тихого океана? Однажды, после моего доклада на конференции в Стокгольме ко мне подошёл американский палеогеограф и задал вопрос: «А что, если то, что вы показываете, не следы ледника, образовавшегося в пределах вашего архипелага, а краевая часть языка североамериканского ледникового покрова, пересекающего Северный Ледовитый океан и упёршегося в острова с севера?» Предположение показалось мне крайне странным, из какой-то альтернативной геологии, но потом подумалось, что потенциально такое возможно. Позже появился ещё один вариант, что обнаруженные фрагменты ледникового льда – это не следы существовавшего здесь ледника, а придонные части айсбергов, приплывшие из той же Америки или с архипелага Северной Земли, закорютившиеся здесь и со временем погребённые. Есть учёные, которые считают, что вообще все эти льды имеют не ледниковое происхождение, а внутригрунтовое.

Когда мог образоваться такой ледник? М. Г. Гросвальд писал о сартанском возрасте оледенения на Новосибирских островах, т.е. примерно 25–12 тыс. л.н., но после наших работ в начале 2000-х годов мы чётко понимаем, что это далеко не так [21]. На основании того, что пластовый ледниковый лёд залегает между двумя морскими толщами, а все вместе они перекрываются позднелепистоценовыми отложениями ледового комплекса, возраст ледника мы оцениваем, как конец среднего – начало позднего неоплейстоцена, т.е. древнее примерно на 100–150 тыс. лет назад, но достаточных доказательств и этому пока нет. Масштабы оледенения получаются гораздо скромнее: южная граница ледника, по имеющимся геологическим (а не косвенным) данным, не достигла даже о-ва Большого Ляховского (рис. 13). В периферийной (перигляциальной) области оледенения накапливались как флювиогляциальные отложения, так и другие их типы, не связанные с оледенением: аллювиальные, склоновые, морские и др. Но до сих пор остаётся много непонятого в истории развития и взаимодействии реконструируемого ледника с подстилающими и перекрывающими отложениями, в первую очередь с морскими, в более точном диагностировании различных типов льдов и условий промерзания отложений. Вопросы, вопросы...

Для их решения необходима организация не одной комплексной экспедиции в этот крайне труднодоступный район Арктики, причём экспедиции продолжительностью 2-3 месяца, а не в виде высадок с судна на 2-3 часа. И тогда со временем мы узнаем, когда было оледенение и на какой территории, что происходило вокруг, в приледниковой зоне, с какими природными опасностями мы можем столкнуться со временем при промышленном освоении этого региона и многое-многое другое.

А пока я разглядываю фотографии, сделанные четверть века назад, и пытаюсь представить, как же за это время изменились места наших полевых работ, какие новые льды обнажились в береговых обрывах и сколько ещё удивительных геологических открытий не совершится там, пока нас там нет.

### Список литературы

1. Фигурин, А. Е. Извлечение из записок Медико-Хирурга Фигурина, введённых во время описи берегов в северо-восточной Сибири / А. Е. Фигурин // Записки Госуд. Адмиралт. Департа. – СПб, 1823. – Ч. 5. – С. 259–328.
2. Бунге, А. А. Предварительный отчёт об экспедиции на Новосибирские острова // Известия императорского Русского географического общ-ва. – 1887. – Т. XXIII, вып. 1–6. – С. 573–591.
3. Leffingwell E.K. Ground-Ice Wedges. The dominant Form of Ground-Ice on the North Coast of Alaska // The Journal of Geology. – Chicago, – 1915. – Vol. 23. – P. 635–654.

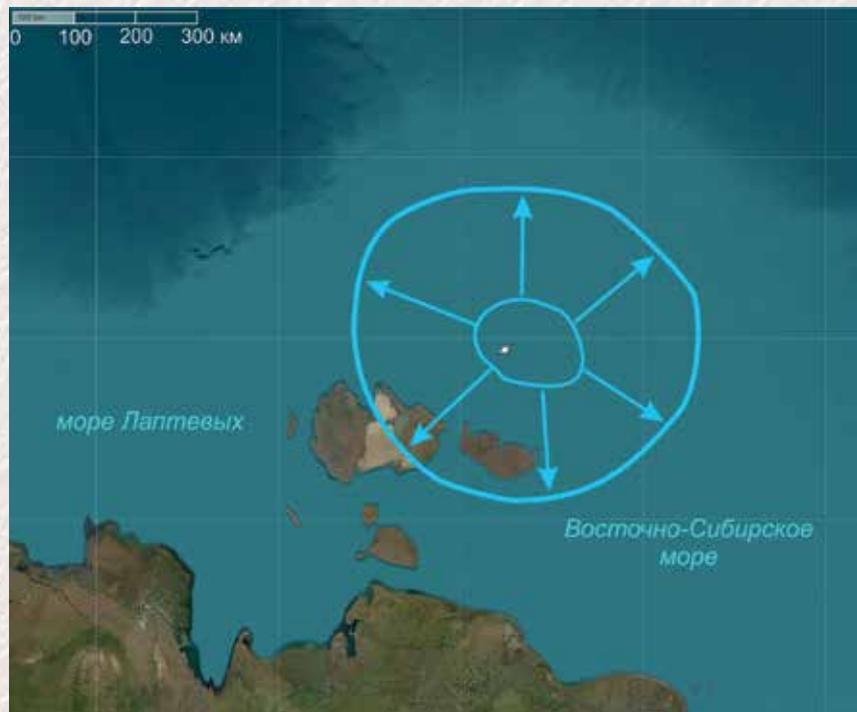


Рис. 13. Реконструируемые автором размеры ледникового купола в конце среднего – начале позднего неоплейстоцена (стрелками показаны генеральные направления движения льда)

4. Толль, Э. В. *Ископаемые ледники Новосибирских островов, их отношение к трупам мамонтов и к ледниковому периоду* / Э. В. Толль // *Записки Императорского Русского географического общества по общей географии.* – 1897. – Т. XXXII, № 1. – 139 с.
5. Воллосович, К. А. *Мамонт острова Большого Ляховского (Новосибирские острова)* / К. А. Воллосович // *Записки Императорского минералогического общества.* – 1915. – Сер. 2, ч. 50. – С. 305–338.
6. Ермолаев, М. М. *Геологический и геоморфологический очерк острова Большого Ляховского* / М. М. Ермолаев // *Полярная геофизическая станция на острове Большом Ляховском (Труды СОПС, серия якутская).* – Ленинград, 1932. – Вып. 7. – С. 147–223.
7. *Геология СССР. Т. XXVI, Острова Советской Арктики* / Ред. Т. Н. Спжарский. – М.-Л. : Гос. изд-во геол. лит-ры Мин-ва геологии СССР, 1947. – С. 323–387.
8. Сакс, В. Н. *Четвертичный период в Советской Арктике (Труды НИИГА).* – Ленинград, Москва : Изд-во Мин-ва мор. и речн. флота СССР, 1953. – Т. 77. – 627 с.
9. Вакар, В. А. *Геологические исследования в районе р. Березовки* / В. А. Вакар // *Известия Всесоюз. геол. развед. объедин.* – 1931. – Т. 50, вып. 65. – С. 1015–1032.
10. Обручев, С. В. *Геология и полезные ископаемые Колымо-Индигоирского района* / С. В. Обручев // *Труды СОПС АН СССР. Якутская АССР. Вып. 2: Геология и полезные ископаемые.* – Л., 1933. – С. 127–156.
11. Гусев, А. И. *К вопросу о генезисе ископаемых льдов* // *Труды НИИГА. Том 43: Сборник статей по геологии Арктики.* – 1954. – Вып. 3. – С. 173–184.
12. Попов, А. И. *Морозобойные трещины и проблема ископаемых льдов* / А. И. Попов // *Труды Института мерзлотоведения АН СССР.* – Москва : Изд-во АН СССР, 1952. – Т. IX. – С. 3–18.
13. *Местная стратиграфическая схема четвертичных отложений побережья моря Лаптевых* // Б. И. Втюрин и др. / *Труды межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири 1956 г.* – Ленинград : Госуд. науч.-техн. изд-во нефтяной и горно-топливной лит-ры, 1957. – С. 564–572.
14. Достовалов, Б. Н. *О физических условиях образования морозобойных трещин и развития трещинных льдов в рыхлых породах* / Б. Н. Достовалов // *Исследование вечной мерзлоты в Якутской республике.* – 1952. – № 3. – С. 162–194.
15. Катасонов, Е. М. *Литология мёрзлых четвертичных отложений (криолитология) Янской приморской низменности* / Е. М. Катасонов. – М. : ОАО «ПНИИИС», 2009. – 176 с.
16. Кузнецова, Т. П. *О четвертичных отложениях с подземным льдом на Яно-Индигоирской низменности и о. Б. Ляховском* / Т. П. Кузнецова // *Подземный лёд.* – Москва, 1965. – С. 120–132.
17. Лаврушин, Ю. А. *Аллювий равнинных рек субарктического пояса и перигляциальных областей материковых оледенений* / Ю. А. Лаврушин // *Тр. ГИН АН СССР.* – М. : Изд-во АН СССР, 1963. – Вып. 87. – 253 с.
18. Романовский, Н. Н. *О строении Яно-Индигоирской приморской аллювиальной равнины и условиях её формирования* / Н. Н. Романовский // *Мерзлотные исследования.* – 1961. – Вып. II. – С. 129–138.
19. Иванов, О. А. *Новые данные о геологическом строении острова Новая Сибирь* // О. А. Иванов, Д. С. Яшин // *Труды НИИГА.* – Л., 1959. – Т. 96, вып. 8. – С. 61–78.
20. Соловьёв, П. А. *Криолитозона северной части Лено-Амгинского междуречья* / П. А. Соловьёв. – М. : Изд-во АН СССР, 1959. – 142 с.
21. Тумской, В. Е. *Особенности криолитогенеза отложений Северной Якутии в среднем неоплейстоцене – голоцене* / В. Е. Тумской // *Криосфера Земли.* – 2012. – Т. XVI, № 1. – С. 12–21.
22. Гасанов, Ш. Ш. *Криолитологический анализ* / Ш. Ш. Гасанов. – М. : Наука, 1981. – 196 с.
23. Гросвальд, М. Г. *Признаки покровного оледенения Новосибирских островов и окружающего шельфа* / М. Г. Гросвальд // *Доклады АН СССР.* – 1988. – Т. 302, № 3. – С. 654–659.
24. Гросвальд, М. Г. *Покровное оледенение шельфа Восточной Сибири в позднем плейстоцене* / М. Г. Гросвальд // *Плейстоцен Сибири. Стратиграфия и межрегиональные корреляции (Труды института геологии и геофизики им. 60-летия Союза ССР).* – Новосибирск, 1989. – Вып. 657. – С. 48–57.

## АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

**Истина средства заключается в его адекватности цели.**

**Георг Вильгельм Фридрих Гегель**

**Всё должно быть изложено так просто, как только возможно, но не проще.**

**Альберт Эйнштейн**

# ВЧЕРА, СЕГОДНЯ И ЗАВТРА ПОДЗЕМНОГО ХРАНЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ В МНОГОЛЕТНЕМЁРЗЛЫХ ГРУНТАХ

Е. Н. Язев, Г. П. Кузьмин

DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-14-19



**Евгений Никандрович Язев,**  
кандидат экономических наук,  
ведущий научный сотрудник  
Академии наук Республики  
Саха (Якутия), г. Якутск



**Георгий Петрович Кузьмин,**  
доктор технических  
наук, главный научный  
сотрудник лаборатории  
инженерной геокриологии  
Института мерзлотоведения  
им. П. И. Мельникова СО РАН,  
г. Якутск

Использование подземного пространства в области распространения многолетнемёрзлых грунтов (криолитозоны) для различных хозяйственных нужд является одной из важнейших задач экономического и социального развития северных территорий России. Криолитозона предоставляет возможность для широкого использования толщи мёрзлых грунтов в качестве вмещающей среды для подземных сооружений. Этот уникальный природный криоресурс на протяжении многих лет изучают в Институте мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН (ИМЗ СО РАН) для разработки эффективных способов и технологий освоения подземного пространства криолитозоны. В результате этих исследований разработаны охлаждающие устройства, способы управления температурным режимом подземных сооружений, технологии использования теплоты фазовых переходов воды в качестве возобновляемого источника энергии и т.д. [1].

Установлена также возможность хранения жидких углеводородов в подземных резервуарах, сооружённых в массиве мёрзлых грунтов. Создание ряда таких резервуаров различного назначения было осуществлено сотрудниками института в Центральной Якутии с помощью гидроразмыва мёрзлых грунтов через скважины. В одном из них в течение 45 лет хранится солярка. Её анализ, проведённый после 25 лет хранения, показал, что топливо удовлетворяет всем необходимым требованиям. В подземных хранилищах, создаваемых в многолетнемёрзлых грунтах, стабильная отрицательная температура снижает и даже предотвращает испарение продукта, тем

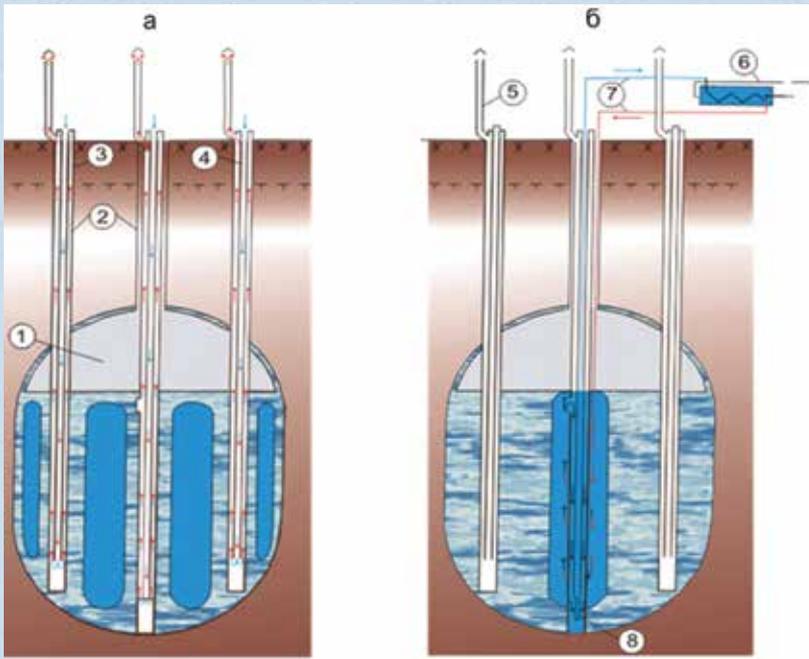
самым уменьшая его потери и повышая безопасность эксплуатации.

В 70–80-е годы прошлого столетия Вневедомственный научно-исследовательский институт промышленного газоиспользования (ВНИИПРОМГАЗ) на достаточно большой глубине построил подземные резервуары и провёл опытно-промышленные испытания по хранению в них газоконденсата на Мастахском газоконденсатном месторождении ОАО «Якутгазпром» и жидкого топлива – на Жатайской нефтебазе в Якутии. Институт мерзлотоведения и ВНИИПромгаз только в Центральной Якутии построили 12 подземных резервуаров различного назначения. Наиболее полные данные о строительстве и эксплуатации подземных резервуаров в многолетнемёрзлых грунтах изложены в монографии [2].

Оценивая практические свойства хранилищ данного вида, нельзя не отметить следующие объективные технические особенности их строительства в условиях экстремально низких температур и слабой освоенности территорий криолитозоны:

- доказанную пригодность отложений дисперсных грунтов достаточно большой мощности, которые расположены в долинах рек и древних понижений, для строительства подземных хранилищ методом гидроразмыва мёрзлых грунтов через буровые скважины;

- наличие карты-схемы распространения дисперсных грунтов с учётом мощности отложений на территории Якутии, составленной в 80-е годы сотрудниками ИМ СО АН СССР П. А. Соловьёвым и Т. А. Ботулу [1], которая может быть использована при выборе мест создания подземных хранилищ для нефтебаз республики;



**Аккумулятор-охладитель (схема) для охлаждения жидкостей и газов ГО:**

*а – режим замораживания воды; б – режим охлаждения воды; 1 – подземный резервуар; 2 – воздушные замораживающие устройства (ВЗУ); 3, 4, 5 – наружная, центральная и вытяжная трубы ВЗУ; 6 – теплообменник; 7 – нагнетательная и сливная трубы водяной циркуляционной системы (ВЦС); 8 – погружной насос ВЦС*

– понимание сложности хранения и транспортировки нефти, исходя из её высокой вязкости в зимнее время;

– возможность для г. Якутска и других северных городов, использующих для отопления газ, иметь аварийный резерв нефтепродуктов.

Применение подземных резервуаров в целом оказалось успешным и полностью себя оправдало, несмотря на недостаток опыта и допущенные отклонения от регламента при строительстве и эксплуатации. Конденсат, хранимый в них, был переработан в товарные нефтепродукты для последующей реализации местным потребителям [3].

Опыт эксплуатации хранилищ показал, что, кроме высокой пожарной, взрывной и экологической безопасности, подземные резервуары в мёрзлых грунтах по сравнению с наземными стальными резервуарами имеют следующие важные технологические преимущества:

- стабильный температурный режим, определяемый естественной температурой вмещающего массива мёрзлых грунтов (от минус 2,5 до минус 4 °С);
- отсутствие кратковременных часовых и суточных перепадов температуры, независимость от метеорологических условий;
- возможность поддержания в резервуарах давления, превышающего атмосферное;
- возможность эксплуатации практически без потерь;

стратегических запасов [4]. В нашей же стране, по словам курирующего топливно-энергетический комплекс (ТЭК) заместителя председателя правительства РФ А. В. Новака, добыча нефти (с учётом газового конденсата) может снизиться [5].

Российский нефтегазовый сектор стоит перед необходимостью в экстренном порядке адаптироваться к разбалансировке спроса и предложения, обусловленной проблемами потребителей и введёнными тотальными санкциями. На протяжении длительного времени в отрасли не формировалась абсолютно необходимая

– минимальное загрязнение атмосферного воздуха.

Технологии подземных хранилищ в криолитозоне широко не использовались, а их возрождение в наше время связано с интересами, идеями и высказываниями ряда очень значимых для экономики России людей. Их фотографии представлены в данной статье вполне заслуженно. Это действующие лица освоения северных территорий российским нефтегазовым комплексом, поднимающие проблему хранения и резервирования топливно-энергетических ресурсов.

Нашей стране, как второй по объёмам добычи нефти и шестой среди мировых лидеров по её запасам, давно требуется многоаспектная концепция геополитической безопасности, направленная, как минимум, на сохранение её места в мировом разделении труда, отражающая её территориальную и климатическую специфику. В 2021 г. среди крупнейших производителей нефти были следующие показатели: США – 711,1; Россия – 536,4, Саудовская Аравия – 515,0; Канада – 267,1 млн. тонн. Следует отметить, что США импортируют нефть для консервации собственных ресурсов, а также для создания и поддержания на необходимом уровне



**Заместитель председателя Правительства Российской Федерации А. В. Новак**

база страховых резервов хранения добываемой нефти и не создавалась система безопасного резервирования продуктов нефтепереработки. И если раньше в условиях относительной рыночной стабильности у нас было достаточно коммерческих запасов, позволяющих бесперебойно добывать, перерабатывать и экспортировать продукцию, что называется «с колёс», то сейчас такой возможности нет [6].

Для длительных чрезвычайных ситуаций, связанных с санкциями недружественных государств, требуются государственные стратегические запасы нефти. Для этого Федеральным законом от 29.12.1994 № 79-ФЗ «О государственном материальном резерве» предусматривается использование стратегических резервов для оказания государственной поддержки различным отраслям экономики, организациям, субъектам Российской Федерации в целях стабилизации экономики при временных нарушениях поставок важнейших видов сырьевых и топливно-энергетических ресурсов, продовольственных и непродовольственных товаров и оказания регулирующего воздействия на рынок.

Так поступают все страны – импортёры нефти для обеспечения бесперебойной в течение определённого времени работы нефтеперерабатывающих заводов в сложных ситуациях (техногенные, политические, климатические катаклизмы, резкие изменения цен на нефть и другие обстоятельства). В США уже давно стали использовать нефтяные хранилища не только как средство хранения, но и как инструмент сглаживания ценовых колебаний на рынках и увеличения доходов от продажи энергоресурсов, используя срочный или отложенный рынок её поставки. Например, когда ураган «Катрина» уничтожил 30 нефтяных платформ в Мексиканском заливе, а 28 платформ и буровых установок вывел из строя, цены на нефть и нефтепродукты выросли. Для нивелирования его последствий было продано из стратегического резерва США 11 млн баррелей нефти. У США резервные подземные хранилища построены в соленосных отложениях и вмещают в себя около 100 млн т нефти. Резерв был создан по решению Конгресса США ещё в 1975 г. после мирового энергетического кризиса на случай чрезвычайных обстоятельств. Нефть размещена в четырёх природных подземных хранилищах в штатах Луизиана и Техас, рассчитанных на 1 млрд баррелей.

В странах-импортёрах такие меры, правда, в подавляющем большинстве, менее технологичные и значительно менее безопасные. Ведущие развивающиеся страны стали также наращивать стратегические резервы нефти. Китай, например, в 2003 г. принял решение о реализации государственной программы по созданию стратегического резерва нефти. Причём резервы создаются в основном как наземные хранилища возле заводов по нефтепереработке ёмкостью в несколько десятков миллионов баррелей.

Правительство Индии также создало в 2005 г. стратегический нефтяной резерв. Индийские нефтеперерабатывающие заводы располагают собственными запасами сырой нефти сроком на 6 недель, а запасов

нефти в стратегическом резерве – на 2,5 месяца её потребления.

Страны – члены Европейского союза в 2002 г. приступили к созданию стратегических резервов нефти, необходимых для обеспечения минимальной потребности в топливе в течение 90 дней (к 2020 г. они должны были довести уровень до 120 дней). Одна треть этих запасов (примерно на 40 дней) должна идти на формирование совместного резерва европейских стран.

Стратегические запасы нефти стали формировать и страны – экспортёры нефти. В 2003 г. страны ОПЕК заявили о создании специального стратегического резерва нефти в размере 150 млн баррелей.

Для российской экспортно-импортной нефтяной отрасли с учётом практики американской балансируемой системы, резервирование характеризуется экстремальными природно-климатическими условиями слабо освоенных территорий Севера, инфраструктурными особенностями территориальной локализации ресурсов, изолированных от благополучного и предсказуемого мира развитой экономики освоенных регионов. Здесь, как нигде более, актуально и на короткий срок, и на длительную перспективу решить задачу резервного хранения топлива с максимально возможной степенью экономической, географической и экологической безопасности.

В России промышленные варианты резервирования энергоресурсов, в основном, были технологически доработаны и широко внедрены только в газовой промышленности для покрытия пиковых нагрузок. И, если первая успешная закачка газа в подземные пласты была осуществлена в 1915 г., то первое подземное хранилище газа (ПХГ) в СССР было открыто лишь в 1958 г. на базе истощённого Северо-Ставропольского месторождения.

#### **Предпосылки создания подземных хранилищ в современных условиях**

Подземное хранение фоссильных (невозобновляемых) видов топлива или продуктов их переработки так и не получило серьёзного распространения ни в СССР, ни в России, в отличие от зарубежных партнёров, которые проблему безопасного резервирования решили давно, страхуя рыночные, геополитические и все прочие риски за счёт, как уже отмечалось выше, подземного хранения.

На сегодня Россия располагает мощностями для безопасного хранения чёрного золота в объёме, не превышающем 80 млн баррелей. В 2024 г. в Новом Уренгое на Ямальском нефтегазовом форуме [7] генеральный директор ФБУ «Государственная комиссия по запасам» (ГКЗ) И. В. Шпуров, оценивая риски, заявил, что подземные хранилища для нефти могут понадобиться на случай проблем с её сбытом из-за санкций. По его словам, такие резервуары будут создаваться по аналогии с подземными хранилищами газа. При этом надо учитывать очевидный фактор сдвига добычи нефти на Север и в Арктику с сопутствующими этому сдвигу экологическими рисками. И. В. Шпуров среди перспективных участков для подземных хранилищ нефти (ПХН)



**Генеральный директор ФБУ «ГКЗ», кандидат геолого-минералогических наук, доктор технических наук И. В. Шпуров**



**Главный исполнительный директор, председатель Правления, заместитель председателя Совета директоров ПАО «НК «Роснефть»» И. И. Сечин**

назвал солевые отложения Урала, Поволжья или Восточной Сибири вдоль существующей нефтетранспортной инфраструктуры. Недопущение снижения добычи нефти благодаря ПХН позволит России сохранить сервис, компетенции и стратегические возможности, которые пригодятся после завершения кризиса. В Российском газовом обществе (РГО) бытует мнение, что нужно создать резерв в объеме 10–20 % от годовой добычи нефти. В 2019 г. этот показатель составлял 561 млн т., в 2022 г. – 536 млн т. При этом на создание таких хранилищ с нуля требуется 10–12 лет, а если же делать это на базе истощённых месторождений, можно уложиться и в 3–5 лет [8, 9]. Эта ограниченная стереотипами оценка вариантов резервного хранения добытой нефти и продуктов её переработки не учитывает возможности использования качественных свойств и ресурсов многолетнемёрзлых грунтов. Эти криогенные ресурсы на фоне затрат традиционных способов хранения отличаются кардинально.

Прогнозы стоимости постройки системы нефтехранилищ упомянутыми выше традиционными методами эксперты оценивают в сумму от 1800 до 3450 рублей за 1 м<sup>3</sup>, то есть резервуар объемом 60 млн м<sup>3</sup> (около 378 млн баррелей) обойдётся примерно в 140 млрд рублей.

1 сентября 2023 г. Центральная комиссия Роснедр одобрила компании «Роснефть» проект первого в России подземного хранилища нефти, правда, для операционного, а не стратегического её хранения. Эти лицензии охватывают участки недр на Таймыре (Красноярский край) [10]. Следует отметить, что внимание к проблеме со стороны ПАО «Роснефть» (главный исполнительный директор И. И. Сечин) направлено к ресурсам вечной мерзлоты.

Жизнь уже показала, что наземные искусственные хранилища потребляемых видов топлива при относительной мобильности и обзорности, несут в себе чрезвычайно высокие экологические риски и значительные затраты на поддержание их в работоспособном состоянии. Износ ёмкостей в ряде случаев достигает 100 %, а восстановление их работоспособности и безопасности требует колоссальных средств и преодоления чрезвычайных проблем доставки и монтажа на просторах России, не исключая экологических рисков. В отношении последних показательны проблемы республиканского оператора и ключевого участника северного завоза ПАО «Саханефтегазсбыт». Это единственное предприятие в Якутии, которое имеет собственный ёмкостной парк с объемом завоза около 600 тыс. тонн



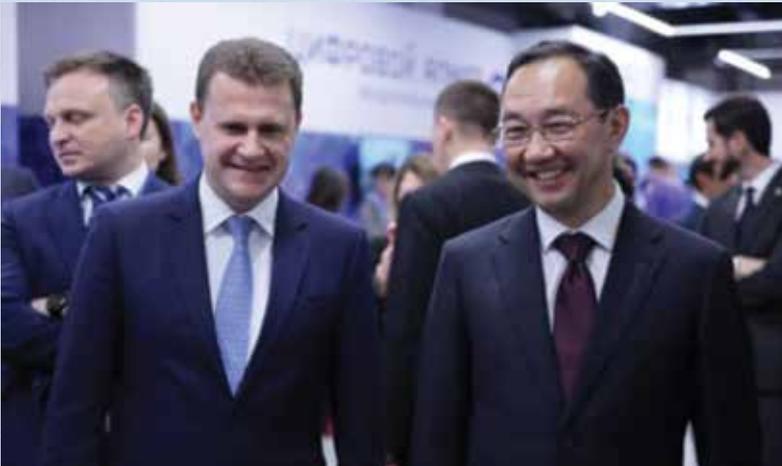
**Наземные хранилища углеводородов в РС(Я)**



**Техническое и логистическое решение завоза и хранения нефтепродуктов в РС(Я)**

топлива [11]. У компании 19 нефтебаз, на которых более 80 % ёмкостного парка построено в 1960–1980-е годы, из которых большинство не соответствуют современным требованиям и нормам. Срок эксплуатации многих вертикальных стальных резервуаров превысил 20 лет, а в отношении 84 % этот срок превышен более чем в два раза. Для 768 резервуаров нефтепродуктов с истёкшими сроками эксплуатации необходимо провести экспертизу промышленной безопасности и последующий ремонт. Для осуществления этой ремонтной программы необходимо 6-7 лет.

За период значительно превышенного срока службы в крайне сложных климатических условиях, наземные резервуары получили большое количество дефектов. Как отметил Глава РС(Я) А. С. Николаев, серьёзной проблемой является возможное создание угрозы экологии, жизни и здоровью людей [7]. Однако реновация всего ёмкостного парка – неподъёмная нагрузка даже для республики. Для полной модернизации только семнадцати нефтебаз ПАО «Саханефтегазсбыт» требуется более 100 млрд рублей. Министр Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики А. Чекунов со своей стороны отметил, что с точки зрения применения механизмов «Дальневосточной концессии» реновация ёмкостного парка не значит [7].



**Глава Республики Саха (Якутия) А. С. Николаев (справа) и Министр Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики А. О. Чекунов**

Что же касается потенциальных экологических рисков и связанных с ними экономических издержек в случае эксцессов или чрезвычайных ситуаций, то для более чем 90 % территории Якутии такие риски чрезвычайно значимы, как для экосистемы с ненарушенным естественным ходом природных процессов. В регионе находится более 229 особо охраняемых природных территорий, в том числе два объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО, шесть природных парков и тринадцать заказников.

Наглядным примером высокой угрозы для северной экосистемы служит авария в Норильске 29 мая

2020 г. Там из-за частичного разрушения резервуара с дизельным топливом на территории ТЭЦ-3 Норильско-Таймырской энергетической компании (дочернего предприятия ГК «Норильский никель») в реки Далдыкан и Амбарная поступило предположительно около 15 000 м<sup>3</sup> нефтепродуктов. Возмещение вреда водным объектам в размере 145 492 562 907,96 руб. направлено в доход федерального бюджета, вреда почвам в размере 684 904 320 руб. – в доход муниципального образования «Город Норильск» [12].

Согласно «Отчёту о деятельности Министерства экологии, природопользования и лесного хозяйства РС(Я) за 2022 год», потенциальные ущербы для экосистемы связаны, в подавляющем большинстве, с разливами нефтепродуктов. Об этом говорится в разделе 3.2. отчёта «Загрязнение окружающей среды в результате аварийных ситуаций на территории РС(Я). Работа по выявлению несанкционированных свалок на территории РС(Я)». Согласно отчётам о деятельности Министерства экологии, природопользования и лесного хозяйства РС(Я), на территории республики в 2020 г. было зарегистрировано 39 случаев разлива нефтепродуктов, в 2021 г. – 23, в 2022 г. – 30.

По итогам указанной чрезвычайной ситуации, 1 января 2021 г. вступило в силу Постановление Правительства РФ от 28.12.2020 № 2295, установившее специальные правила возмещения вреда, причинённого в результате разливов углеводородного сырья и произведённой из него продукции. Постановление предусматривает, что, наряду с вредом, причинённым окружающей среде, эксплуатирующая организация будет также обязана возместить расходы на привлечение дополнительных сил и средств единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в целях осуществления мероприятий по ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов.

Согласно позиции Верховного Суда РФ, возмещение вреда по утверждённым в установленном порядке методикам является повышенной имущественной ответственностью. Она устанавливается с учётом не только материального, но и экологического вреда, причинённого природной среде, то есть уплата денежной компенсации, исчислённой по таксам и методикам, обеспечивает полное возмещение вреда, включая все расходы, связанные с восстановлением её нарушенного состояния, причём предприятиям предлагается защищать свои права в судебном порядке уже после уплаты указанных в требованиях уполномоченных органов сумм вреда и расходов Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС).

Опыт создания и использования подземных хранилищ в мёрзлых грунтах особенно актуален сегодня, когда речь идёт о массивном освоении Севера и Арктики.

Он открывает принципиально новые возможности освоения нефтяных и газовых труднодоступных месторождений на Севере России, несмотря на дороговизну и сложную логистику. Создание коммерческих запасов может существенно сказаться на эффективности отрасли, народнохозяйственного комплекса в целом, мировой конъюнктуры в условиях обострившейся конкуренции и беспрецедентного санкционного давления. Это снизит экологические риски, даст экономию капитальных вложений для нового строительства и реновации.

#### Список литературы

1. Кузьмин, Г. П. Подземные сооружения в криолиотозоне / Г. П. Кузьмин. – Новосибирск : Наука, 2002. – 176 с.
2. Строительство и эксплуатация резервуаров в многолетнемёрзлых осадочных породах / О. Е. Аксютин [и др.]. – М.-Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2013. – 432 с.
3. Опыт эксплуатации подземного хранилища газового конденсата, созданного в многолетнемёрзлых породах / В. А. Казарян [и др.] // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2011. – № 6. – С. 247–259.
4. История нефтяной промышленности США. Добыча, торговля и стратегический резерв. URL: <https://tass.ru/ekonomika/14248561>.
5. URL : <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2023/04/27/972906-novak-sprognoziroval-snizhenie>.
6. Уланов, В. Л. О формировании стратегического резерва нефти в России в целях обеспечения экономической безопасности и макроэкономической стабильности / В. Л. Уланов, А. И. Ковалёва // Управленческие науки. – 2017. – № 2. – С. 6–14.
7. В Новом Уренгое состоялся четвёртый Ямальский нефтегазовый форум URL: <https://gkz-rf.ru/news/v-novom-urengoe-sostoyalsya-chetvertyy-yamalskiy-neftegazovyy-forum>
8. Эксперт предложил оборудовать хранилища нефти в солевых отложениях вдоль нефтепроводов. URL: <https://www.interfax.ru/russia/833890>.
9. Создание подземных хранилищ в России для избытка нефти оценили в 2-3 года. URL : <https://www.interfax.ru/business/833676> <https://gkz-rf.ru/news/v-novom-urengoe-sostoyalsya-chetvertyy-yamalskiy-neftegazovyy-forum>
10. Роснедра одобрили «Роснефти» проект первого в стране подземного хранилища нефти. URL : <https://www.interfax.ru/russia/918949>.
11. <https://1sn.ru/na-rekonstrukciyu-cetyrex-neftebazv-yakutii-neobxodimo-66-mlrd-rublei>.
12. «Норникель» полностью оплатил ущерб, нанесённый окружающей среде в связи с разливом топлива на ТЭЦ-3. URL : <https://www.nornickel.ru/news-and-media/press-releases-and-news/nornikel-polnostyu-oplatil-ushcherb-nanesenny-okruzhayushchey-srede-v-svyazi-s-razlivom-topлива-na-tets-3/>

## НОВЫЕ КНИГИ



**Реакция мерзлотных ландшафтов Илин энэр (Заречных районов Центральной Якутии) на современное потепление климата / А. Н. Фёдоров и др. – Якутск : Изд-во ФГБУН Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН. 2024. – 112 с.**

В монографии рассмотрены вопросы динамики мерзлотных ландшафтов Центральной Якутии при современных изменениях климата. Основное внимание обращено к результатам натурных наблюдений на мониторинговых площадках по изменению мерзлотных ландшафтов при развитии криогенных процессов и под воздействием потепления климата.

Монография представляет интерес для всех, кто интересуется изменениями природной среды и мерзлотных ландшафтов под воздействием изменения современного климата. Монография рекомендуется как учебное пособие для школьников, студентов средних специальных и высших учебных заведений (на якутском языке).

# ОСОБЕННОСТИ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКИ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНЫХ ГОРОДОВ

Е. Н. Кондратьева

DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-20-24



**Евдокия Николаевна Кондратьева,**  
кандидат технических наук, доцент кафедры автомобильных дорог и аэродромов автодорожного факультета Северо-Восточного федерального университета  
им. М. К. Аммосова, г. Якутск

## Общие требования к вертикальной планировке

Вертикальная планировка – это процесс преобразования существующего рельефа перед строительством отдельных инженерных объектов и после окончания строительства для приведения территории вокруг объекта в благоустроенное состояние. Вертикальная планировка служит также для сглаживания рельефа вновь создаваемых улиц, проездов, кварталов и площадей. По теоретическим вопросам о вертикальной планировке имеется литература, изданная ещё в прошлом веке [1–4]. Более современные опубликованные работы касаются в основном определения объёма земляных работ [5–7].

В градостроительной практике рельеф подразделяется на следующие категории: равнинный (слабовыраженный, без холмов и резких понижений); средний (с небольшими холмами, долинами и редкими оврагами); гористый (с резко выраженными крутыми склонами). Наиболее приемлемым для градостроительства является рельеф с уклоном в пределах от 0,004 до 0,08.

К основным задачам вертикальной планировки территории города относятся:

- организация поверхностного водоотвода путём обеспечения стока по улицам и проездам с уклонами, направленными к городской водосточной сети;
- создание уклонов улиц и тротуаров, допустимых для безопасного движения транспорта и пешеходов;
- приспособление рельефа для застройки кварталов, микрорайонов, отдельных зданий и инженерных сооружений;
- благоустройство улиц и территорий около зданий с помощью зелёных насаждений.

Работы по вертикальной планировке при строительстве объектов, как правило, осуществляются до застройки. Здания и сооружения должны возводиться по проектным отметкам осваиваемой поверхности. При размещении крупных и особо ответственных в архитектурном отношении зданий выбирают рельеф городской территории, господствующий над прилегающими участками с тем, чтобы легче решать задачи высотной композиции.

Населённые пункты или их отдельные районы, для которых составляются генеральные планы, могут находиться в неблагоприятных природных условиях, например, в заболоченной местности или в прибрежной территории, которая в паводки затопляется. Решения для таких сложных участков могут быть разными. Например, для заболоченной местности может выполняться сплошная либо частичная подсыпка. Для затапливаемых территорий решают, нужно ли поднимать проектный уровень выше уровня высоких вод, или же можно ограничиться обвалованием территории с удалением грунтовых и ливневых вод.

При разработке проекта вертикальной планировки изучают и выясняют следующие вопросы:

- условия и способы водоотвода с территории города;
- общие условия устройства основных магистралей уличной сети города, в частности определение предельных продольных уклонов; способы, пересечения с транспортными пунктами, автомобильными дорогами и др.; схемы взаимных пересечений основных магистралей; необходимость и места устройства мостов, путепроводов и др.;
- мероприятия по освоению и благоустройству территории,

требующей осушения, понижения уровня грунтовых вод, а также проведения подсыпок и срезок, регулирования высоты береговых полос, использования оврагов.

Проект вертикальной планировки разрабатывается также с учётом следующих документов:

- схемы уличной сети масштаба 1: 2000, на которой обозначаются направления по осям улиц и пересечений, проектные и существующие отметки, места значительных насыпей или выемок, места выпусков поверхностного водоотвода;
- профили улиц, выполненных в масштабе 1: 500–1:1000.

На основании всестороннего изучения территории выясняются:

- условия отвода вод поверхностного стока открытыми лотками;
- требуемые объёмы по сооружению подземной сети водостоков (в случае невозможности отвода поверхностного стока открытыми лотками);
- рельеф территории с выделением неблагоприятных по условиям местности участков;
- допустимые для движения транспорта уклоны на магистральных улицах;
- места наиболее удобного пересечения основных автомагистралей между собой, с железными дорогами и другими путями сообщения;
- участки, которые могут быть подсыпаны в процессе застройки и планировки территории (овраги, пойменные территории); участки, с которых может быть получен грунт для подсыпки.

В результате анализа предварительного проектно-планировочного решения устанавливается наилучший вариант проекта планировки и закрепляется сетка основных магистральных улиц города. На основании этого переходят к составлению генерального плана вертикальной планировки городской территории.

Правильно выполненная вертикальная планировка территории города совместно с архитектурной планировкой обеспечивают удобства для населения, надёжность промышленных и гражданских объектов, а также решают задачи улучшения экологического и санитарного состояния городской территории: устранение причин заболоченности, эрозии поверхности и создание наиболее экономичных условий прокладки подземных инженерных коммуникаций и строительства подземных сооружений.

Для большинства проектов вертикальной планировки городов очень важным является установление высшего исторического горизонта грунтовых и поверхностных вод. Определение его производится по данным многолетних наблюдений водомерных постов, по опросам старожилов и путём гидрологических расчётов.

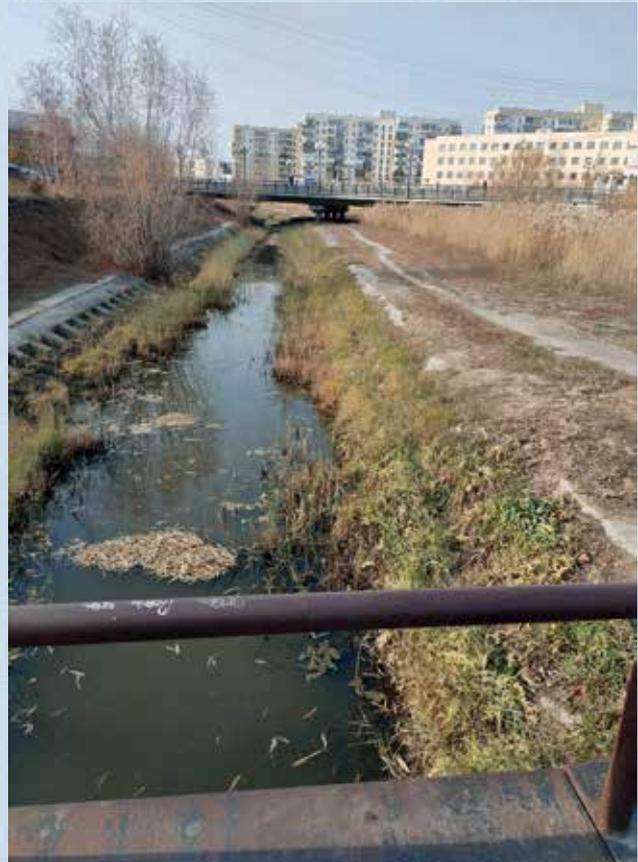
#### **Вертикальная планировка и водоотведение**

В городских условиях отвод дождевых и талых вод может быть выполнен в виде раздельной, общесплавной и полураздельной систем канализации.

Наиболее рациональным в городах на многолетнемёрзлых грунтах является *полураздельная* система

канализации. Она предусматривает устройство двух самостоятельных сетей: для промышленных вод и отдельно – для дождевых и талых, но их объединяют при попадании в очистные сооружения, а при сильном ливне открывают отдельные шлюзы для попадания в водоёмы только ливневых вод.

В свою очередь водоотводная система бывает трёх видов: закрытая, открытая и смешанная. Закрытая система отвечает всем требованиям благоустройства городской территории [8]. Водоотвод закрытой системы организуется по схеме: лотки городских улиц – дождеприёмные колодцы – трубопроводы, коллекторы. Однако она почти не применяется в городах, расположенных в области распространения многолетнемёрзлых пород. Водоотвод открытого типа состоит из лотков и кюветов, входящих в конструкцию улиц и тротуаров, водоотводящих канав и естественных ручьёв и рек. Общее направление воды должно быть направлено в сторону естественного водостока. Такая система отвода вод рекомендуется для малых городов или отдельных районов городов, расположенных на многолетнемёрзлых грунтах. Её недостатком является затруднённый отвод воды при сильных ливнях и весеннем таянии снегов. Водоотвод смешанного типа состоит из элементов закрытой и открытой сетей.



**Застойный характер воды в горканале г. Якутска (сентябрь 2024 г.)**

Основные недостатки вертикальной планировки, вызывающие неправильный водоотвод:

- вертикальная планировка территории строительства ведётся без учёта высотных отметок смежных, уже спланированных территорий;
- предварительное нивелирование площадки для строительства производится без привязки к городской высотной опорной сети;
- уровень спланированной площадки под строительство не возвышается над окружающей территорией.

Неправильная вертикальная планировка территории городов на многолетнемёрзлых грунтах приводит к дополнительным негативным факторам. Из-за застоя и загрязнения воды происходит деградация многолетней мерзлоты, что, в свою очередь, вызывает оседание слоя сезонного протаивания грунтов в летнее время и пучение – в зимнее. Подобные явления опасны для сохранности улиц и проездов, а главное – для зданий и сооружений. Так, например, несоблюдение основных требований по производству вертикальной планировки в черте г. Якутска, а также постоянные и свободные утечки из водонесущих коммуникаций привели к заболачиванию его территории. Таким образом, разработка способов организованного водоотвода является одной из актуальных задач инженерного мерзлотоведения. Основным законом строительства на Севере должно быть бережное, рачительное отношение к многолетнемёрзлым грунтам. В этом залог долговечности инженерных сооружений, зданий и улиц северных городов.

#### **Влияние изменения микроклимата северных городов на деградацию многолетней мерзлоты и спланированной поверхности**

Проектирование и строительство новых городов и посёлков основаны на предположении о том, что ранее полученные климатические данные могут быть использованы без каких-либо изменений в качестве надёжной основы. Однако происходящее современное повышение температуры воздуха может привести к сокращению площади распространения вечной мерзлоты в Северном полушарии на 15–30 %. При этом глубина сезонно-талого слоя (СТС) может увеличиться в среднем на 25 %, а в отдельных регионах более чем на 50 % [9].

С дополнительным оттаиванием поверхности вечной мерзлоты произойдёт усадка грунтов, образование надмерзлотных грунтовых вод, просадка территории города. В связи с этим в северных городах даже правильно выполненная вертикальная планировка со временем может измениться из-за постепенного увеличения глубины сезонного оттаивания грунтов. Увеличение глубины СТС может происходить за счёт уменьшения мощности вечной мерзлоты сверху, но при этом номинальная глубина сезонно-талого слоя может оставаться неизменной из-за уплотнения оттаявшего грунта. Это явление может происходить неравномерно в разных частях города, в зависимости от экспозиции солнечного прогревания улиц из-за теней зданий и сооружений.

Для исследования данного процесса необходимо:

- 1) определение среднегодовой температуры воздуха;
- 2) периодические замеры абсолютных высот точек на верхней поверхности вечной мерзлоты и на поверхности земли для определения величин оседаний территории города и уменьшения мощности многолетней мерзлоты;
- 3) выявление различных факторов из-за изменения вышеуказанных явлений, например, оседаний, увлажнений и т.д.

По результатам таких наблюдений могут быть выработаны рекомендации.

Микроклимат городов Севера может изменяться из-за близости их к водохранилищам и крупным по площади озёрам. Так, например, влияние Вилюйской ГЭС на климат близлежащих населённых пунктов ощущается с 1989 г. В основном отмечается увеличение осадков, особенно в летнее время. Также имеет место увеличение периода безморозных дней [10]. В городах увеличение количества дождей в летнее время вызывает повышение мощности сезонно-талого слоя, особенно при отсутствии соответствующей системы водоотведения. При смягчении климата слой сезонного промерзания может не смыкаться с поверхностью вечномёрзлых грунтов. Это, в свою очередь, вызовет проседание территории города и заболачивание пригородных участков.

В городах Севера дополнительное оттаивание поверхности многолетней мерзлоты может прогрессировать с каждым годом, что в свою очередь может оказаться причиной таких катастрофических явлений, как оседание и провалы летом и выпучивания и разломы – в зимнее время.

Перечень наблюдений за прогрессированием оседаний территории города в связи с потеплением климата должен включать:

- полный комплекс общих метеорологических измерений с фиксацией температуры почвогрунта не только до глубины 2-3 м, как это делается сейчас, а до 10 м, т.е. во всём слое годовых колебаний температуры и круглогодично (исполнители – метеорологи);
- полный комплекс актинометрических измерений, круглогодично (метеорологи);
- измерение влажности водных и почвенных испарений в тёплое время года (гидрометеорологи);
- градиентные измерения и расчёты составляющих теплового баланса в тёплое время года (метеорологи);
- геотермические измерения в глубоких скважинах до 100 м и более один раз месяц (метеорологи и мерзлотоведы);
- геокриологические исследования в городе и в окрестностях (растрескивания, вспучивания, просадки и т.д.) летом и зимой (мерзлотоведы, почвоведы, геохимики);
- почвенные исследования на полигоне города и в окрестностях летом (почвоведы, геохимики);
- ландшафтные исследования в окрестностях летом (географы, геоботаники).

Как показывает практика строительства на вечномёрзлых грунтах, наибольшее влияние на деформацию

зданий и сооружений оказывают погрешности в проектировании инженерных коммуникаций и в вертикальной планировке. Примером может служить высокая вертикальная планировка Дворца культуры в г. Якутске, вызвавшая сбор вод, деградацию многолетнемёрзлых грунтов, осадку и деформацию находящегося рядом здания школы.

#### **Факторы, влияющие на правильность вертикальной планировки**

В геодезической литературе очень редко говорится о точности вертикальной планировки. Следует обратить внимание на статью Ю. Г. Батракова [5], в которой указывается, что погрешности геометрического нивелирования оказывают незначительное влияние на точность вертикальной планировки. Более значительная погрешность в объёме земляных работ вызвана, по его мнению, обобщением рельефа, его сглаживанием. Для правильного определения объёма карьерного грунта для насыпи необходимо правильно вынести проектную высотную отметку. Для точного же установления проектной отметки требуется выполнение точных нивелирных работ. Нивелирование территории строительной площадки должно выполняться в общегородской высотной увязке, что необходимо для соблюдения связи всех проведённых в разное время наблюдений.

Следующим фактором, влияющим на точность вертикальной планировки в северных городах, является оседание поверхности в летне-осенний период из-за процесса постепенного оттаивания грунтов. Для преобразования рельефа при вертикальной планировке на многолетнемёрзлых грунтах насыпь необходимо возводить с учётом оседания поверхности земли при сезонном оттаивании верхнего слоя грунтов. Для строительства и составления топографических карт необходимо иметь точное изображение рельефа. При съёмке рельефа не учитывается вертикальное движение поверхности из-за сезонного оттаивания деятельного слоя многолетнемёрзлых грунтов. Съёмка рельефа выполняется с опорных точек, абсолютные высоты которых предварительно определены. Но они также могут смещаться вместе с поверхностью земли. Если не учесть этот фактор, это может нанести существенный экономический ущерб при проектировании и создании искусственных поверхностей для строительных и мелиоративных работ.

Для повышения точности вертикальной планировки в северных городах мы предлагаем высотную отметку исходной точки определять от опорной геодезической сети одновременно с переносом проектной отметки в натуре. Работы по вертикальной планировке должны быть проведены в кратчайший срок для уменьшения влияния вертикальных смещений исходных точек и поверхности земли. Поэтому вертикальную планировку в северных городах желательно выполнять весной, когда глубина протаивания меньше. Если имеются бугры, то они должны быть убраны и заменены насыпным грунтом.

При определении высоты насыпи рекомендуется учитывать, кроме осадки насыпного грунта из-за его уплотнения, и осадку поверхности земли при протаивании

на величину смещения точки съёмочного обоснования (исходной точки) в момент выноса проектной отметки. Тогда высоту насыпи рекомендую вычислять по формуле:

$$h_{\text{нас}} = H_{\text{пр}} - H_3 + \Delta h_{\text{нас}} + \Delta h_{\text{пов}} + \Delta H,$$

где  $\Delta h_{\text{нас}}$  – величина осадки насыпного грунта;  $\Delta h_{\text{пов}}$  – величина осадки поверхности земли;  $\Delta H$  – величина смещения исходной точки;  $H_{\text{пр}}$  – проектная отметка;  $H_3$  – высотная отметка земной поверхности.

Таким образом, на точность вертикальной планировки влияют следующие показатели:

- изменение высоты исходной точки;
- погрешность переноса проектной высотной отметки в натуре;
- погрешность в выравнивании грунта;
- погрешность в предварительном расчёте осадки насыпи и естественного грунта под нагрузкой;
- неравномерные оседания дневной поверхности на территории северных городов из-за влияния климата.

В северных городах все указанные факторы требуют более точного подсчёта земляных работ и определения проектной отметки из-за их высокой стоимости. Учитывая множественность факторов, влияющих на вертикальную планировку, после завершения работ должно быть выполнено контрольное нивелирование (исполнительная съёмка).

До сих пор вертикальная планировка при строительстве объектов в северных городах, как таковая, не выполнялась. При строительстве домов, глазомером определяли наиболее высокие места относительно окружающего рельефа, чтобы дом находился на сухом месте. Именно по этой причине в северных городах отсутствует нормально функционирующая водоотводная система. Так, в г. Якутске после небольшого дождя даже по центральным улицам невозможно пройти, если ты не в резиновых сапогах.

#### **Выводы и рекомендации**

Преобразование рельефа (вертикальная планировка) в северных городах существенно отличается от этой работы в южных регионах. Эффективность вертикальной планировки зависит от точности создания высотной съёмочной сети. На точность вертикальной планировки существенно влияет постепенное оседание дневной поверхности из-за деградации кровли многолетней мерзлоты и сезонного движения дневной поверхности, а конкретно выпучивание – зимой и проседание – летом. Проблема осложняется тем, что указанные процессы происходят неравномерно на всей территории города, в зависимости от состава, строения и влажности грунтов. Проектирование вертикальной планировки в этих условиях должно выполняться совместно с проектированием дренажной и водоотводной систем и озеленением города. Для повышения качества вертикальной планировки северных городов можно дать следующие рекомендации:



Якутск после дождя (август 2008 г.)  
(<https://1sn.ru/galleries/422>)

Фото Николая Фатеева

1) перед производством вертикальной планировки необходимо выполнить съёмку рельефа с повышенной технической точностью;

2) вертикальная планировка территории города должна проектироваться и производиться в абсолютной системе высот, что даст возможность взаимной увязки отметок существующих и планируемых новых территорий города;

3) учитывая трудность водоотведения в городах, расположенных на равнинной территории, необходимо уклоны дренажных лотков и канав направлять в сторону существующих водоёмов;

4) проектирование вертикальной планировки должно выполняться совместно с проектированием дренажных и водоотводных систем и озеленением;

5) вертикальную планировку под строительство зданий и сооружений необходимо проводить в два этапа: перед строительством и после него;

6) если вертикальная планировка с водоотведением выполнялась без связи между отдельными городскими районами, то необходимо перепланировать её для всей территории города.

#### Список литературы

1. Страментов, А. Е. Вертикальная планировка городских территорий / [Текст] / А. Е. Страментов, В. М. Станкеев, Е. А. Меркулов. – М. : Изд-во М-ва коммун. хозяйства РСФСР, 1960. – 159 с.
2. Мойсеев, В. Ю. Проектирование рельефа застраиваемой территории / [Текст] / В. Ю. Мойсеев, В. Я. Пинчук. – Киев : Будівельник, 1977. – 148 с.
3. Кривцов, И. А. Вертикальная планировка в градостроительном проектировании / И. А. Кривцов. – М. : Стройиздат, 1982. – 111 с.
4. Парамонов, А. Г. Геодезические работы при вертикальной планировке / А. Г. Парамонов. – М. : Недра, 1984. – 153 с.
5. Батраков, Ю. Г. Исследование точности подсчёта объёмов земли при планировочных работах / Ю. Г. Батраков // Геодезия и картография. – 1997. – № 3. – С. 23–25.
6. Соустин, В. Н. Полюсный метод вычисления объёма земляных работ / В. Н. Соустин // Геодезия и картография. – 1998. – №11. – С. 12–14.
7. Тревого, И. С. Метод определения объёмов земли / И. С. Тревого, И. О. Литинский, И. О. Гарисинчук // Геодезия и картография. – 1997. – № 1. – С. 30–33.
8. Сандакова, И. И. Очистка бытовых сточных вод в условиях крайнего Севера / И. И. Сандакова, Г. В. Осипова // Цветная металлургия. – 1990. – № 9. – С. 60–61.
9. Гаврилова, М. К. Предстоящее изменение климата и вечная мерзлота / М. К. Гаврилова // Рациональное природопользование в криолитозоне. – М. : Наука, 1992. – С. 8–12.
10. Егорова, Л. П. Влияние Вилкойского водохранилища на климат прилегающих территорий / Л. П. Егорова // Стратегия развития Крайнего Севера : тезисы докладов. – М. : Изд.-во РАН, 1989. – С. 183–185.
11. Цветкова, С. Ф. К вопросу изучения тепло-массообмена в системе «атмосфера – литосфера» в геокриологических целях / С. Ф. Цветкова, В. Г. Порхаев // Материалы к основам учения о мёрзлых зонах земной коры. – М. : Изд. АН СССР, 1966. – Вып. 6. – С. 5–15.

## АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Научная гипотеза всегда выходит за пределы фактов, послуживших основой для её построения.

Владимир Вернадский

# ИСКУССТВЕННОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ) – ПУТЬ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ БОРЬБЫ С ПРИРОДНЫМИ ПОЖАРАМИ

**А. Н. Быков**

DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-25-28



**Александр Николаевич  
Быков,**

*кандидат технических наук,  
координатор проектов по  
искусственному регулированию  
атмосферных осадков  
в Республике Саха (Якутия)*

Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК) прогнозируется, что экосистемы Крайнего Севера будут всё больше подвергаться воздействию повышенных температур, отличных от среднегодовых режимов, что будет увеличивать риски пожарной опасности в бореальных лесах за счёт уменьшения влажности в почвенном слое. Чтобы компенсировать эти потери, количество осадков необходимо увеличивать на 7 % с каждым шагом повышения приземной температуры на 1 °С [1]. На больших площадях это возможно осуществить исключительно путём реализации технологии искусственного регулирования атмосферных осадков (далее – ИРО).

Во исполнение поручения Президента Российской Федерации, а также инициативы Главы Республики Саха (Якутия), специалистами ФГБУ «Центральная аэрологическая обсерватория» (ЦАО) г. Москва в 2022-2023 годах были проведены экспериментальные авиационные технологические работы по ИРО на территории центральной части Республики Саха (Якутия). Активное воздействие на облачность с применением многоцелевого воздушного судна Як-42Д, а также специализированных воздушных судов Як-40, Ан-30 и Ан-26 «Атмосфера» (рис. 1) показало возможность осуществить значительный прирост атмосферных осадков, в результате чего были кардинально снижены угрозы пожарной опасности в природной среде.

Основным нормативным актом, регулирующим отношения в области противодействия природным пожарам в Якутской территориальной подсистеме единой государст-

венной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЯТПРСЧС), является сводный план тушения природных пожаров на территории Республики Саха (Якутия). Он предусматривает объём, сроки и порядок выполнения мероприятий в пожароопасный период, тушение природных пожаров, а также определяет привлекаемые для этого силы и средства. Между тем, в настоящее время отсутствуют методические рекомендации по планированию искусственного регулирования атмосферных осадков в пожароопасный период, что накладывает ограничения на включение данного вида работ в упомянутый план.

В связи с этим, определение методологического подхода к планированию авиационных технологических работ по ИРО на территории Центральной Якутии в целях предотвращения природных (ландшафтных) пожаров является актуальной практической задачей.

Ключевое значение в планировании авиационных работ по ИРО на территории Республики Саха (Якутия) имеют сроки начала их производства. От этого зависит не только эффективность прироста осадков, но и показатели эксплуатационных затрат. Сложность и разносторонность задач, решаемых посредством ИРО в течение всего пожароопасного периода на значительной по площади территории, определяют этапность производства авиационных работ.

Центральные районы республики по сравнению с другими её географическими районами характеризуются исключительно высокой горимостью лесов, что связано как с засушливыми климатическими условиями, так



**Рис. 1. Воздушные суда, применяемые для активного воздействия на облачность в 2022-2023 гг.:**  
 а) Як-42Д; б) Як-40; в) Ан-30; г) Ан-26 «Атмосфера»

и с интенсивной хозяйственной деятельностью. Центральные районы составляют ядро сельского хозяйства республики. В их состав в административно-территориальном отношении входит 11 административно-территориальных единиц: Амгинский, Горный, Кобяйский, Мегино-Кангаласский, Намский, Олёкминский, Таттинский, Усть-Алданский, Хангаласский, Чурапчинский районы и территория, подчинённая г. Якутску [2]. Общая площадь Центральной Якутии составляет более 800 тыс. км<sup>2</sup>, т.е. 26,3 % площади всей Якутии.

Известно, что почвы Республики Саха (Якутия) отнесены к мерзлотному типу, поскольку её территория расположена в области распространения многолетне-мёрзлых горных пород [3]. В период с октября по апрель на глубине 20 см температура почвы имеет отрицательные значения, достигая минимальных величин в самые холодные месяцы года (январь, февраль) до  $-24,4$  и  $-23,3$  °С соответственно. Оттаивание почвы весной до глубины 10 см происходит к началу первой декады мая, до 30 см – к началу второй декады мая [4]. В структуре лесов доминируют среднетаёжные лиственничные породы, которые занимают до 95 % от общей лесопокрытой площади. Началом лесопожарного периода в Центральной Якутии принято считать первую половину

мая [5]. Следует отметить, что в 2015 г. пожары на ландшафтной территории (не покрытой лесной растительностью) не подлежали отдельному учёту в системе охраны лесов, отсюда пожароопасный сезон отмечался с 5 мая, когда регистрировались первые лесные пожары. Ситуация с регистрацией ландшафтных пожаров изменилась с принятием закона от 22.12.2020 № 454-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования деятельности в области пожарной безопасности». Этим законом, в частности, предусмотрена передача полномочий субъектам Российской Федерации в вопросах тушения ландшафтных пожаров.

Пожары на ландшафтных территориях в Центральной Якутии всегда возникали раньше, в апреле, когда в лесу ещё лежал снег. Стихийные поджоги и палы с целью очистки от сорной травы сенокосных угодий на пойменных лугах являются основной причиной появления ранних пожаров с высокой скоростью их распространения.

Раннее оттаивание верхнего почвенного слоя территорий ландшафтной зоны, состоящей из травянистых растений, имеет тонкую, менее плотную подстилку из перегнившей травы (ветоши), что способствует лучшему проникновению в неё солнечной радиации и более

Таблица

**Распределение сроков производства авиационных работ по искусственному регулированию атмосферных осадков по этапам и объёмам в Центральной Якутии**

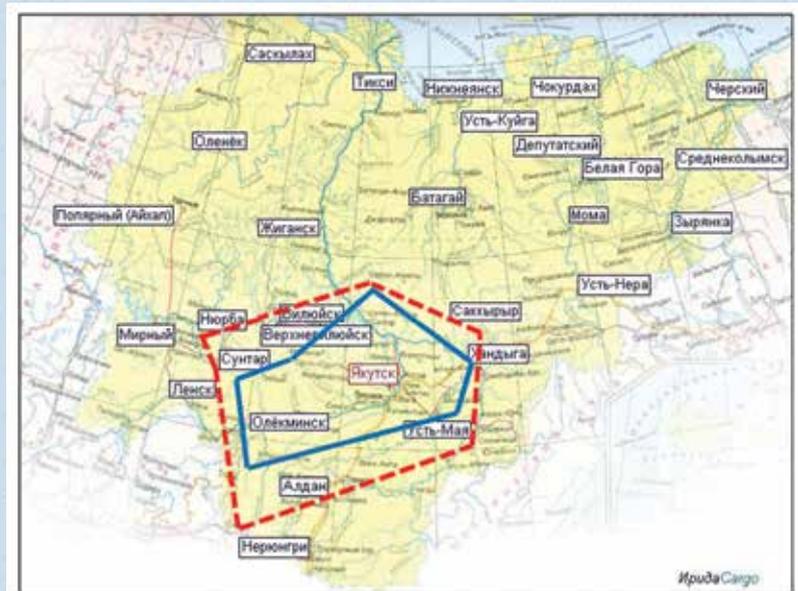
Наименование	Этап		
	I Весенний	II Начальный летний	III Основной летний
Сроки: начало / окончание работ (число, месяц)	20 апрель / 7 июнь	10 июнь / 5 июль	7 июль / 15 август
Переход средней температуры воздуха, °С	0 +5	+10 +15	+15 +19
Общий объём работ (лётный час)	не менее 80	не менее 50	не менее 40
Модель воздушного судна/кол-во	Як-40; Ан-26	Як-40, Ан-26	Ан-26/2
Аэропорты: основной/запасной	г. Якутск / г. Олёкминск, г. Вилюйск, г. Мирный		

скорой оттайке подстилающей почвы. Снег здесь сходит во второй половине апреля, т.е. до перехода среднесуточной температуры воздуха через 0 °С, который обычно наступает к началу мая. Отсюда следует, что планировать начало работ по ИРО в этой зоне необходимо с третьей декады апреля, поскольку ландшафтные территории в это время уже имеют начальную готовность к возгоранию. Своевременное восполнение недостающей влаги в почвенном слое ландшафтной зоны позволит заранее создать условия, необходимые для активного развития вегетации луговых растений. Тогда молодая трава, в своей массе преобладая над сорной (прошлогодней), создаст необходимую влажную среду для быстрого её угнетения, что гарантированно обеспечит снижение риска ландшафтной пожарной опасности как в весенний, так и в последующий летний периоды. Это же относится и к лесной хвойно-кустарниковой подстилке.

В результате анализа климатических особенностей формирования условий начала пожароопасного периода в ландшафтной зоне Центральной Якутии, а также с учётом данных о распределении дней пожароопасного сезона и дней с пожарами по классам пожарной опасности [5], нами рекомендуются определённые сроки производства авиационных работ по ИРО, рассчитанные по этапам и объёмам (таблица). Они могут корректироваться с учётом погодной обстановки.

Исходя из опыта экспериментальных авиационных работ по ИРО, в 2022-2023 гг. средний налёт воздушных судов составил 35-40 лётных часов. Однако, кроме планирования авиационных работ в основной зоне, необходимо планировать и зону вспомогательных работ с учётом времени засева реагентом осадкообразующей облачности по направлению их переноса на мишень в основной зоне. К зоне вспомогательных

работ, граничащих с районами Центральной Якутии, относятся восточные районы: Усть-Майский и Томпонский; южные – Алданский и Нерюнгринский; западные – Сунтарский, Вилюйский, Верхне-Вилюйский и Нюрбинский (рис. 2.). В этом случае количество лётных часов необходимо увеличить в среднем до 60. Весенний этап требует сравнительно большого количества самолётных вылетов за счёт применения сплошного воздействия на почвы центральных районов. Здесь важным является использование скоростных турбореактивных воздушных судов, позволяющих вести работы на значительном удалении от аэродрома базирования и на больших высотах (7000 м и выше). На остальных этапах используется в основном локальное воздействие на почвы со



**Рис. 2. Основная и вспомогательные зоны авиационных работ в Центральной Якутии. Сплошной линией обозначена основная зона, пунктирной – вспомогательная**

средних высот, где турбовинтовые самолёты подтверждают свою эффективность.

Как следует из таблицы, весенний этап длится с 20 апреля по 7 июня. Он является исключительно значимым, поскольку в этот период проходят ранние дождевые осадки и именно тогда решается важнейшая целевая задача – восполнение почвенного слоя ландшафтной и лесной зон необходимой влагой в сухой переходный период. Летний начальный этап включает сроки с 10 июня по 5 июля. В это время положительные температуры воздуха только начинают повышаться и решается задача по предотвращению роста комплексного показателя пожарной опасности (класс горимости леса). Летний основной этап включает сроки с 7 июля по 15 августа, когда происходит усиленный прогрев почвы в связи с большим притоком солнечного тепла и выносом тёплого воздуха с юго-запада; положительные температуры воздуха достигают своего максимума. Здесь авиационные работы проводятся как в целях снижения класса пожарной опасности, так и подавления очагов горения по факту их возникновения. К середине августа, как правило, наступает сезон затяжных дождей.

Первый и второй этапы авиационных работ проходят в условиях преимущественного перемещения циклонов с запада на восток, третий этап сопровождается перемещением циклонов из Прибайкалья и Монголии [6]. С учётом данных циркуляционных процессов, на первом и втором этапах рекомендуется начинать авиационные работы по ИРО с западных и юго-западных частей Центральной Якутии.

Важным элементом в оперативном планировании мероприятий по ИРО является координация управления воздушными судами на территории Республики Саха (Якутия), выражающаяся во взаимодействии между субъектами (заказчик, исполнитель) при решении общих задач. Здесь речь идёт не о координации полётов, функции которых выполняют органы обслуживания воздушным движением, а о координации проекта, точнее об управленческой деятельности заказчика работ по ИРО в вопросах применения воздушного судна-зондировщика на территории Республики Саха (Якутия) по срокам, маршрутам, зонам действий в рамках утверждённого им плана. Без координации управления процессом ИРО становится проблематичным исполнение договорных обязательств. Актуальность такой координации усиливается тем, что структура искусственного регулирования осадков является межотраслевой, осуществляющей свою деятельность в интересах Министерства экологии, природопользования и лесного хозяйства Республики Саха (Якутия), Министерства сельского хозяйства Республики Саха (Якутия), Министерства по делам гражданской обороны и обеспечению безопасности жизнедеятельности населения Республики Саха (Якутия), что требует обязательной синхронизации целей и интересов. В связи с

этим, в целях обеспечения единой стратегии и порядка производства технологических авиационных работ на территории Республики Саха (Якутия), рекомендуется разработать и принять «Положение о порядке координации деятельности технологических авиационных работ по искусственному регулированию атмосферных осадков (ИРО) в рамках противодействия природным рискам».

Таким образом, предложенный методологический подход к оперативному планированию авиационных работ по ИРО с учётом природно-климатических особенностей Центральной Якутии может быть применён при разработке нормативно-методических документов по организации планирования превентивных мероприятий в целях предупреждения природных рисков в Республике Саха (Якутия).

Основное назначение данных документов заключается в формировании единого подхода к становлению института ИРО в Республике Саха (Якутия), как межотраслевого, призванного решать комплекс задач по противодействию природным пожарам, засухе, грозовой активности, нарушению уровневого режима рек в период осуществления северного завоза, деградации многолетней мерзлоты.

#### Список литературы

1. Mackenzie DeRaad. *Study finds that climate change, global warming is having an effect on nine tree species [Electronic resource] – URL: <https://www.lenconnect.com/story/news/environment/2022/12/15/climate-change-is-having-an-effect-on-nine-tree-species-study-finds/69727541007> (date of treatment: 15.04.2024).*
2. Пономарёва, Г. А. *Обоснование административно-территориальной структуры центрального СЭР Республики Саха (Якутия) / Г. А. Пономарёва // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. – 2007. – № 4.*
3. Мельников, П. И. *О закономерностях распространения и развития мёрзлых почв и горных пород в бассейне р. Лены / П. И. Мельников // Материалы по общему мерзлотоведению. – М. : Изд-во АН СССР, 1959. – С. 91–102.*
4. *Справочник по климату СССР. Выпуск 24, ч. 11. Температура воздуха и почвы. – Ленинград : Гидрометеоиздат, 1966. – 397 с.*
5. Протопопова, В. В. *Возникновение лесных пожаров в Центральной Якутии в зависимости от условий погоды / В. В. Протопопова, Л. П. Габышева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4. – С. 513–519.*
6. Гаврилова, М. К. *Климат Центральной Якутии / М. К. Гаврилова; АН СССР, Сиб. отд-ние. Ин-т мерзлотоведения. – 2-е изд., перераб. и доп. – Якутск : Якут. кн. изд-во, 1973. – 119 с.*

# ОДА ЯКУТСКОЙ ЛОШАДИ. АДАПТАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ

(Продолжение. Начало в журнале № 1 (42) за 2022 г.)

**А. К. Ахременко, Я. А. Ахременко**

**DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-29-32**

*Памяти основоположника экологической физиологии животных Якутии  
к.б.н. М. К. Слепцова*



**Александр Кузьмич  
Ахременко,**  
кандидат биологических наук,  
зоофизиолог, г. Якутск



**Яна Александровна  
Ахременко,**  
кандидат медицинских наук,  
доцент, заведующий курсом  
микробиологии Медицинского  
института Северо-Восточного  
федерального университета  
им. М. К. Аммосова, г. Якутск

В предыдущей нашей статье [1] были приведены свидетельства в пользу исключительной физической терморегуляции якутской лошади. Наряду с этим, погодные условия весны, лета и осени создают критические моменты в её жизни. Рассмотрим подробнее адаптационные механизмы якутской лошади по сезонам года.

Весна – ответственное время года для лошадей и коневодов, связанное с появлением потомства и борьбой за его сохранность. В Центральной Якутии случается раннее таяние снега, сменяющееся резким похолоданием. Происходят эти события обычно в апреле. Ночные температуры могут опускаться до минус 40 °С. Верхний слой снега превращается в толстую ледяную корку. Её не в состоянии пробить даже взрослые лошади, а тем более жеребята. Холодные дни в такую весну сохраняются до конца первой декады мая.

Запаздывает начало вегетации луговых трав. Лошади кормятся травяной ветошью. Из-за этого отмечается и задержка роста жеребят. На Колыме под воздействием ветра и солнечного тепла снег оседает и уплотняется, что затрудняет тебенёвку. Лошади ищут места с рыхлым покровом. Ослабевшие, глубоко жеребые кобылы иногда ложатся на снег, который подтаивает под ними, образуя углубление, из которого они самостоятельно не в состоянии подняться. Поэтому в весеннее время коневоды объезжают косяки круглосуточно и таких кобыл отводят в загоны, где для них приготовлены сено и комбикорм.

В летнюю жару (+20 °С и выше) дыхание у лошадей учащается в 3–5 раз по сравнению с зимним, увеличиваются частота сердечных сокращений и просвет кровеносных сосудов, исчезают прослойки подкожного жира. Количество пуха



*Лошади в зарослях крестовника арктического.  
Среднеколымский район (март 1983 г.)*



**Кобыла с жеребёнком в «родильном» загоне. Среднеколымский район (март 1983 г.)**

сокращается в 10 раз, а волосяной покров укорачивается и становится редким. Всё это способствует сбросу выработанного тепла. В табл. 1 приведены данные, иллюстрирующие эти положения. В покое, при комфортной для человека температуре, более чем в два раза возрастает вентиляция лёгких и соответственно теплопродукция.

Значение дыхательного коэффициента (ДК), равное 0,71, говорит о преимущественном сжигании жиров, что вообще характерно для окончания зимы. ДК 0,67 – показатель задержки углекислого газа в тканях (это при усиленном дыхании). Опираясь на ряд других данных, было предложено, что термонейтральная зона (интервал температур, в котором организм не отвечает изменением уровня метаболизма) для центрально-якутских лошадей лежит в пределах от  $-20$  до  $+5$  °C [2].

На состоянии якутских лошадей сказывается и массовый вылет гнуса. В это время они теряют возможность кормиться и вынужденно голодают. Такой вылет кровососущих длится не менее десяти суток. В Алеко-Кюельском отделении совхоза «Среднеколымский», на летней базе, построен длинный сарай (халтама), с одной стороны которого стоит печь-бочка, служащая дымогенератором. В халтаму собирается весь табун. Лошади стоят в сплошном дыму, изредка выскакивая на водопой. Окончательно гнус перестаёт беспокоить лошадей в августе. Ежесуточный привес в это время у кобыл доходит до 2–2,5 кг [3]. Отложение жировых запасов и белковой массы происходит одновременно [4]. За время тёплого периода года кобылы в возрасте от 3

до 6 лет увеличивают свою массу на 76,8 кг, а кобылы старших возрастов – на 64,4 кг. За зиму потери в живой массе по первой группе составляют 71,6 кг, а по второй – 57,9 кг. Следовательно, уменьшение живой массы кобыл находится в пределах 14–16 %. Эти потери укладываются в физиологическую норму.

Для большинства копытных характерен асимметричный синусоидальный ритм метаболизма в течение года, который синхронизирован с первичной продуктивностью и погодными условиями вегетационного периода. У свободноживущих видов подобные альтерации метаболизма сочетаются с явлением зимней гипофагии [5, 6]. Это отмечено и у якутских лошадей [7, 8]. Причём, даже при потреблении достаточного объёма корма происходит голодание, развивающееся на фоне снижения содержания белка в растениях с осени до конца зимы [9]. Так, количество перевариваемого протеина (грамм на килограмм корма) на Средней Колыме составляет у арктофилы рыжеватой в июне – 150–160, в июле – августе – 50–100, сентябре – 30–80, апреле – мае – 20; у вейника Лангсдорфа в июне – 12–400, июле – 100–300, августе – 70–80, сентябре – 30–40, ноябре – декабре – 12–30; у осоки прямополосой в июне – 360, июле – 90, сентябре – 30, октябре – 15, феврале – апреле – 5–6.

Зимнее голодание у таких далёких в систематическом отношении видов, как зимоспящий краснощёкий суслик (Новосибирская область), красная полёвка (обитатель таёжной зоны) и якутская лошадь, отражается и подтверждается на ультраструктурном уровне [10, 11]. Популяции митохондрий клеток печени зимой становятся полиморфными. В норме они напоминают по форме хлебные батончики. Изменённые формы выглядят как запятые, серповидные, гантелеобразные и пр. Развитость лизосомного аппарата также свидетельствует о состоянии хронического голодания.

Определение состава свободных жирных кислот в плазме крови якутских лошадей методом газовой хроматографии показало, что содержание ненасыщенных жирных кислот (НЖК) в зимних пробах (январь – февраль) как у центрально-якутских, так и у верхоянских одинаковое:  $65,4 \pm 1,6$  и  $67,6 \pm 1,4$  %, соответственно. При этом у верхоянских кобыл в 4 раза больше содержание линоленовой ( $C_{18:3}$ ) и в 2,7 раза – арахидоновой ( $C_{20:4}$ ) незаменимых НЖК. Высокий уровень ненасыщенных жирных кислот в плазме крови отражает их состав не только в жировых депо, но и в мембранах клеток тканей всего организма. Исследуя резистентность эритроцитов в кровяном русле кобыл к протонной накачке [12], определили, что она возрастает от

Таблица 1

**Газоэнергетический обмен у лошадей якутской породы (n = 5)**

Сезон, °C	Частота дыхания, мин	Объём дыхания, (л/мин)	Теплопродукция, кДж/кг/час	ДК
Весна, -20	9-10	23,8±3,0	1,44±0,02	0,71
Лето, +20	20-23	52,7±1,9	2,81±0,29	0,67

весны (март) к зиме (декабрь). Максимум гемолиза наступает весной через 4 мин, 10 сек; летом (июнь) – через 5 мин, 35 сек; зимой – через 7 мин, 15 сек. Низкая устойчивость красных клеток к гемолизу весной связана с элиминацией «пожилых» клеток и замещением их «юными», то есть происходит смена популяций клеток. Со временем юные эритроциты становятся полноценными переносчиками кислорода. Зрелые эритроциты более устойчивы к деструкции за счёт включения в мембраны НЖК. Данному обстоятельству способствует мощный антиокислительный «буфер». Об этом можно судить по интенсивности образования окрашенного продукта перекисного окисления липидов (ПОЛ) при инкубации проб плазмы крови с реагентом – 2-тиобарбитуровой кислотой. В структуру НЖК входят двойные, реже – тройные связи. Они атакуют молекулы кислорода, образуя перекисные соединения, нарушают структуру мембран и, следовательно, вызывают различные патологии. Весной, когда «сгорают» последние запасы отложенного жира, отмечена самая высокая активность образования продуктов окисления липидов – 5,2; летом – 2,1; зимой – всего 1,1 мкмоль/мин за два часа инкубации. Такой динамике процессов ПОЛ соответствует и динамика концентраций неферментной системы антиоксидантов (прежде всего, известны водо- и жирорастворимые витамины), но в противофазе. Минимум их отмечен весной, максимум – осенью. Аналогичные изменения происходят и в ферментной антиокислительной системе. Например, активность каталазы в крови зимой возрастает в 7,9, а пероксидазы – в 1,4 раза [13].

Выраженные изменения теплопродукции в годовом цикле привели к изучению активности щитовидной железы, как одного из регуляторов уровня обмена веществ. Высокая концентрация тироксина отмечена весной (апрель). Падение показателя летом (июль) связано со снижением лактационной нагрузки и полноценным зелёным кормом. Некоторое повышение показателя осенью (август – сентябрь) и понижение уровня трийодтирозина определяются высокой кормовой деятельностью животных (табл. 2).

Якутскую лошадь отличает от других пород строгий синусоидальный годовой ритм физиологических функций, а также высокая способность переживать внезапные погодные катаклизмы. Это, прежде всего, газоэнергетический обмен и деятельность щитовидной железы, максимальный уровень активности которых приходится на весенне-летнее время, рост массы тела осенью за счёт отложения в организме белка и жира.

Годовому ритму подчинена и динамика концентрации антиокислителей и соответствующие изменения в жирнокислотном составе клеточных мембран. Низкая питательность кормов компенсируется за счёт увеличения длины кишечника и времени утилизации пищи. Эти механизмы обеспечивают поддержание живой массы лошадей во время зимовки.

Изменения структуры кожи и волосяного покрова в сочетании с вазомоторными реакциями лежат в основе теплоизоляции организма якутских лошадей. Экстремальные климатические условия холода и народная селекция углубили и развили их преадаптивные признаки [14], которые в процессе микроэволюции закрепились в геноме.

Уникальные физиологические качества якутских лошадей стали основой для возрождения табунного коневодства в других регионах (Сибирь, Дальний Восток). Научные исследования сотрудников Института биологии ЯФ СО АН СССР, Института цитологии и генетики СО АН СССР и Якутского НИИ сельского хозяйства ВАСХНИЛ показали, что биологическим фундаментом для акклиматизации лошади в разных географических зонах стали относительная независимость функциональной мобильности метаболизма и выраженная расщепляющая деятельность, как следствие вольно-косячного содержания [15].

Основная масса лошадей была вывезена (продана) в период с 1965 по 1985 гг. Задачи при приобретении якутских лошадей были разными: от разведения до скрещивания. Прежде всего, вывозился молодец, так как молодой организм быстрее адаптируется к новым условиям. Вместе с тем замечено, что при вывозе большого числа голов в одно место, животные рассредотачивались и организовывали группы, в которых особи были связаны одинаковым происхождением. Более консолидированный табун образовывался при участии взрослых жеребцов (это наблюдалось в Читинской области).

По отдельным регионам было вывезено: в Казахскую ССР – 3 лошади; Башкирскую АССР – 10; Свердловскую область – 20; Горно-Алтайскую АО – 40; Новосибирскую область – 15; Иркутскую область – 25; Амурскую область – 96; Магаданскую область – 680; Бурятскую АССР – 734; Красноярский край – 196; Камчатская область – 257; Хабаровский край – 181; Читинскую область – 880. Всего – 3137 лошадей.

Побывать во всех точках завоза лошадей за короткий срок с 1983 по 1985 гг. не представлялось возможным. В доступных местах основное внимание уделялось организации содержания животных.

Таблица 2

**Активность щитовидной железы у якутских лошадей в разные сезоны года (n = 7)**

Сезон	T <sub>4</sub> , нг/мл	T <sub>3</sub> , нг/мл
Весна	21,37±3,14	0,56±0,98
Лето	12,44±1,84	0,52±0,10
Осень	17,74±2,60	0,34±0,08

Камчатка. Совхоз «Елизовский», с. Заречное (30 км вверх по р. Авача от Петропавловска-Камчатского). Многочисленные экспедиции привозили с собой лошадей, которых по окончании работ бросали. Директор совхоза проникся идеей собрать остатки поголовья в единый табун. Местами расширяющаяся долина реки образовывала хорошие пастбища. Так как зима на Камчатке многоснежная, первый снег покрывает землю более чем на 0,5 м, поэтому лошадей содержали в загоне. На зимний корм уходило до 1,5 т сена на лошадь. С появлением якутских лошадей расход сена снизился в 3 раза. Снег в долине реки рыхлый и ложится на траву. В начале зимы привезённые лошади даже не копытили, а прокладывали канавы. По мере того, как высота снега поднималась выше головы, канавы превращались в туннели.

Северо-запад Новосибирской области, колхоз им. А. Жданова (одно из подсобных хозяйств Сибирского военного округа). Председатель колхоза помнил о временах, когда в области занимались табунным коневодством. Из ближайших хозяйств он скупил лошадей всех мастей (от пони до тяжеловозов). По нашему совету, хозяйство приобрело 15 жеребцов из средней Колымы. И не зря! Весной р. Обь очень сильно разливаётся (на многие десятки километров), оставляя после паводка сильно обводнённую площадь, что сближает сибирскую низменность с краем 10 000 озёр. Поэтому, неудивительно, что в один из больших паводков якутские жеребцы спасли весь табун, выведя его в безопасное место.

Горно-Алтайская АО, село Актёл (южнее г. Горно-Алтайска на 60 км). Сюда завезли верхоянских особей. Село находится в широком распадке (урочище), на дне которого протекает ручей, время от времени превращающийся в бурный поток. Из-за этого скошенное сено выносятся на склоны, делая при этом небольшие стожки, не более 2 центнеров. Их не огораживают. И вот что рассказывали табунщики о якутских лошадях: «Наших лошадей (алтайские верховые) заведёшь в кочкарник, они объедят кочки, будут голодать, но не сдвинутся с места, а вот якутские веля себя совсем иначе. С самого начала они то уходили вверх по речке, то поднимались на склоны. Дошло до того, что приехала делегация из соседнего села и заявила, что наши лошади едят их сено. Мы сказали, что этого не может быть. Они все внизу, у речки, пасутся. Через неделю соседи снова приехали с теми же претензиями. Мы решили проверить. Организовали дозор у самой короткой тропы, которая ведёт через перевал в соседнее урочище. Как стало темнеть, якутские лошади цепочкой отправились к соседским копнам. Перед рассветом вернулись. Пришлось выставить кордон. Спустя несколько дней набег прекратился».

Уже в первые годы акклиматизации половая зрелость у якутских лошадей стала наступать в двухлетнем возрасте. При сравнении живой массы акклиматизированных и верхоянских трёхлетних кобыл, первые оказались несколько массивнее: 429,3 и 414,2 кг, соответственно.

Отметим, что акклиматизация якутских лошадей проходит успешнее там, где руководство заранее составляет план действий и объективно оценивает возможности хозяйства. Несомненно, в местах акклиматизации лошадей должен быть опыт ведения коневодства.

#### Список литературы

1. Ахременко, А. К. Ода якутской лошади / А. К. Ахременко, Я. А. Ахременко // Наука и техника в Якутии. – 2022. – № 1 (42). – С. 47–51.
2. Лошадь в условиях холода / М. К. Слепцов [и др.] // Система терморегуляции при адаптации организма к холоду. – Новосибирск, 1990. – С. 104–110.
3. Экология якутской лошади и пути расширения её ареала / М. К. Слепцов [и др.] // Отчёт по НИР Института биологии ЯФ СО АН СССР. – Якутск, 1986. – 323 с.
4. Барминцев, Ю. Н. Мясное и молочное коневодство / Ю. Н. Барминцев. – М., 1970. – 150 с.
5. Давыдов, Д. В. Гомойотермные организмы boreальной зоны / Д. В. Давыдов // Экологическая физиология животных. – Л., 1982. – С. 110–129.
6. Абатуров, Б. Д. Изменчивость и оптимизация уровня потребления питательных веществ и энергии у растительноядных млекопитающих / Б. Д. Абатуров, М. В. Холодова // Зоологический журнал. – 1989. – Т. 68, № 2. – С. 111–123.
7. Алексеев, Н. Д. Адаптация лошадей к температурным факторам среды / Н. Д. Алексеев // Биол. проблемы Севера : мат. V Всесоюз. симп. – Магадан-Владивосток, 1974. – С. 236–240.
8. Тихонов, В. Г. Эколого-этологические особенности якутской лошади : автореф. дис. ... к.б.н. / В. Г. Тихонов. – М., 1989. – 25 с.
9. Тебенёвочные пастбища Северо-Востока Якутии // В. Н. Андреев [и др.]. – Якутск, 1974. – 246 с.
10. Ультроструктура гепатоцитов якутской лошади / М. Д. Шмерлинг [и др.] // Адаптация животных к холоду. – Новосибирск, 1990. – С. 110–120.
11. Филюшина, Е. Е. Сезонные особенности ультраструктурной организации печени гибернантов и активных зимой животных / Е. Е. Филюшина, Л. И. Адодина // Механизмы природных гипобиотических состояний. – Пущино, 1991. – Ч. 1. – С. 58–66.
12. Терсков, И. А. Метод химических эритрограмм / И. А. Терсков, И. И. Гительзон // Биофизика. – 1954. – № 11. – С. 250.
13. Слепцов, М. К. Биохимические исследования адаптации якутской лошади к холоду / М. К. Слепцов, А. К. Ахременко, В. Е. Сафронова // Адаптация животных к холоду. – Новосибирск, 1990. – С. 104–111.
14. Алексеев, Н. Д. Новое о происхождении лошади якутской породы / Н. Д. Алексеев // Наука и образование. – 2005. – № 2. – С. 114–118.
15. Слепцов, М. К. с соавт. Временные рекомендации по акклиматизации якутской лошади в Сибири и на Дальнем Востоке. – Якутск, 1987. – 21 с.

# ЙОДНАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАТОЛОГИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СРЕДИ ДЕТЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)

П. Г. Петрова, Н. В. Борисова  
DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-33-36



**Пальмира Георгиевна Петрова,**  
доктор медицинских наук, профессор кафедры нормальной и патологической физиологии Медицинского института Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова, академик АН РС(Я), заслуженный работник высшей школы РФ, г. Якутск



**Наталья Владимировна Борисова,**  
доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой нормальной и патологической физиологии Медицинского института Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова, г. Якутск

В последние десятилетия в республике наметилась выраженная тенденция к нарастанию напряжённости зубной эндемии. Это, в первую очередь, обусловлено сбоями в проведении популяционной, групповой профилактики йодной недостаточности, ослаблением внимания к этой проблеме со стороны государственных структур.

Целью работы являлась оценка йодной обеспеченности детского населения республики и разработка на этой основе мероприятий по профилактике заболеваний, связанных с дефицитом йода. Для этого были выполнены следующие задачи:

- проанализирована распространённость патологии щитовидной железы среди населения республики за 2000–2022 гг., в том числе среди детей;
- дана оценка микроэлементной обеспеченности организма с применением современных методов исследования среди детей городской и сельской местности, в том числе состояние йодной обеспеченности [1, 2];
- изучено содержание йода в пи-

щевой цепочке и биосредах человека с последующим выяснением их роли в состоянии здоровья детей;

– разработаны мероприятия по профилактике заболеваний, связанных с дефицитом йода, и рекомендации по их предотвращению и предупреждению.

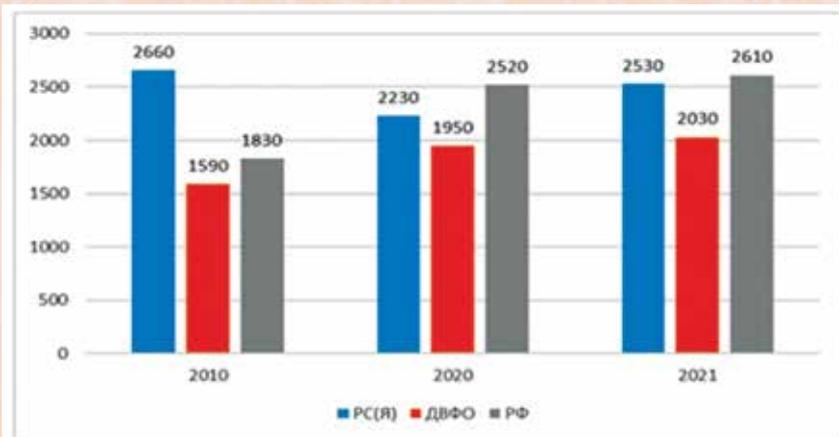
В качестве объекта исследования было выбрано дошкольное детское население (3–6 лет) г. Якутска и сельских населённых пунктов республики. Методология выполнения работы представлена на рис 1.

В анализируемый период (2010–2020 гг.) распространённость болезней щитовидной железы в республике в среднем была выше, чем по Дальневосточному федеральному округу и Российской Федерации, но при этом сохранялась тенденция снижения показателей в целом. Медиана заболеваемости зубом составила 239,3 случая на 100 000 человек (рис. 2), что отражает состояние проблемы йоддефицита и согласуется с литературными данными [3, 4, 5, 6, 7].

В структуре заболеваний щитовидной железы среди детей от 0 до 14 лет преобладал эндемический зуб,



Рис. 1. Методология выполнения работы



**Рис. 2. Динамика распространённости болезней щитовидной железы на 1 тыс. населения республики**

на втором месте – другие формы нетоксического зоба, на третьем – гипотериоз. У детей 15–17 лет за аналогичный период структура заболеваний щитовидной железы такая же. За последние три года отмечается тенденция к снижению уровня заболеваемости болезнями щитовидной железы с 9,1 % в 2020 г. до 8,2 % – в 2022 г.

Таким образом, эндемические заболевания щитовидной железы в нашей республике превышают общероссийские показатели. Выявленные нами факты можно рассматривать как компенсаторную реакцию щитовидной железы на сохраняющийся природный дефицит йода на территории республики [5, 8].

Изучение микроэлементного состава волос у детей показало, что среднее содержание эссенциальных химических элементов у трёхлетних детей меньше по меди кальцию, фосфору, цинку, чем у шестилетних детей, и больше по магнию, йоду, цинку и хрому (рис. 3).

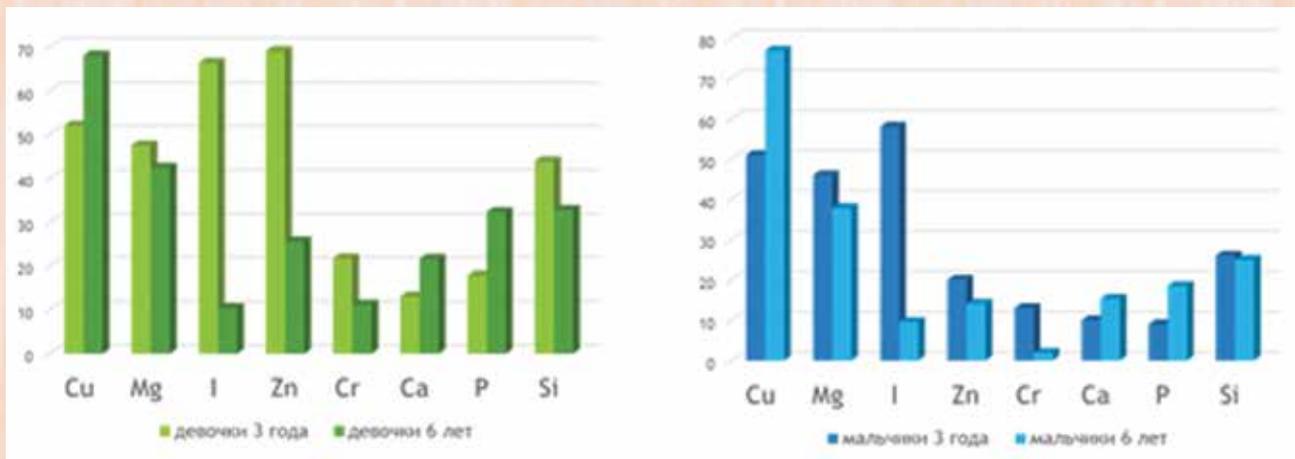
При анализе показателей элементного состава волос по территориальным зонам республики, дефицит йода отмечался на третьей позиции по распространённости. По нашим наблюдениям, распространённость

дефицита йода в старшем возрасте у детей снижается с 62,15 до 10 %, что скорее объясняется расширением меню по питанию ребёнка к шести годам. Анализ микроэлементов у детей в волосах показал недостаток Fe, Zn, Cu, I во всех зонах, кроме Se – в Западной зоне. Таким образом, дефицит микроэлементов встречался более чем у одной трети обследованных детей (от 30 %). В наших исследованиях дефицит йода варьировал в Центральной зоне – у 54,6 % детей, в Арктической зоне – у 57,7 %, в Восточной зоне – у 72,7,8 %, в Западной зоне – у 68,5 %, в Южной зоне – у 77,0 %. Наибольший дефицит йода встречается у детей Южной зоны

( $p < 0,001$ ). Медиана по дефициту йода у Западной и Восточной зон находится на одном уровне, но при этом у детей из Восточной зоны показатели больше, чем из Западной (рис. 4). В литературе достаточно сведений, указывающих на особенности микроэлементного состава волос у жителей северных регионов [6, 9, 10, 11].

Изучение микроэлементного состава продуктов питания в детских дошкольных учреждениях установило недостаточность хрома, марганца, железа, кобальта, селена во всех детских садах. Так, в детском дошкольном учреждении «Кэнчээри» (сельский детский сад) дополнительно обнаружены дефициты цинка и йода. Таким образом, в продуктах питания, особенно в сельских детских дошкольных учреждениях, наблюдается дефицит эссенциальных химических элементов, что отражается на их содержании в волосах.

При исследовании содержания йода в моче (йодурия) установлено, что у мальчиков его содержание больше, чем у девочек. По медиане распределения по 25-му процентилю у девочек отмечается лёгкая степень дефицита йода. Если следовать показателям



**Рис. 3. Элементы с наибольшей частотой пониженного содержания в волосах у детей дошкольного возраста в г. Якутске, %**



Рис. 4. Наиболее часто встречаемые гипомикроэлементозы

эпидемиологического критерия оценки тяжести йодной недостаточности, то у обследованного контингента детей всё же нет значительного дефицита йода. Вероятно, это достигается профилактическим приёмом организованными детьми препаратов йода, поливитаминов с микроэлементами, содержащими йод и употреблением йодсодержащих продуктов.

Учитывая тесную взаимосвязь в организме содержания селена и йода, мы сочли необходимым провести корреляционный анализ содержания указанных микроэлементов у детей. Коэффициент корреляции Спирмена равнялся  $r = 0,01$ ; тем самым статистически подтверждена значимая положительная корреляционная связь между концентрациями йода и селена. В будущем предстоит изучить роль не только йода, но и микроэлементов, особенно селена, в росте заболеваний щитовидной железы у жителей нашей республики [12, 13, 14, 15].

Исследование щитовидной железы было проведено у 221 ребенка, проживающего в г. Якутске и сельской местности. При осмотре детей педиатром и детским эндокринологом, клинических признаков изменений щитовидной железы практически не было выявлено. Но в группе сельских детей при ультразвуковом обследовании щитовидной железы неоднородная эхоструктура наблюдается чаще, чем в группе городских детей. Исходя из полученных данных, можно отметить, что у детей, несмотря на отсутствие жалоб и клинических изменений щитовидной железы, при инструментальном обследовании всё же выявлялись различные отклонения. У детей, проживающих в сельской местности, чаще встречаются эхографические изменения щитовидной железы: 8,8 % против 4,5 % – у городских детей.

Таким образом, несмотря на отсутствие явного йодного дефицита у детей (показатели йодурии в пределах нормы), у трети обследованных детей в волосах отмечен дефицит йода. При этом он наиболее выражен у младшей возрастной группы детей, что сочетается с максимальной частотой встречаемости у них зоба. Установленная закономерность указывает на физиоло-

гический дефицит йода в организме детей младшего возраста. Учитывая напряжение тиреоидной функции, обусловленное воздействием климатических факторов Севера, а также принимая во внимание напряжение метаболических процессов в растущей щитовидной железе, дефицит йода у детей может приводить к компенсаторной гиперплазии тиреоидной ткани и программировать её структурно-функциональную ущербность.

Таким образом, на территории городских и сельских поселений Якутии среди детского населения отмечается наличие эндемического зоба, не имеющего классической йоддефицитной природы. Несоответствие между нормальным уровнем йода и зобной эндемией свидетельствует о действии на территории региона зобогенных факторов, способных стимулировать пролиферативные процессы в щитовидной железе. Полага-

ем, что напряжение тиреоидной функции и её структурная компенсация обусловлены действием природных струмогенных факторов, одним из которых может выступать дефицит или избыток отдельных химических элементов и их комплексов.

Необходимо учитывать, что эндемическое увеличение щитовидной железы, обусловленное действием йодного дефицита и природно-техногенных струмогенов, усугубляется нарушением структуры питания и формированием дефицита белков, витаминов, макро- и микроэлементов. Поэтому фоновой тактикой ликвидации и профилактики зобной эндемии должна быть нормализация баланса основных нутриентов [16, 17, 18].

На основании проведённого исследования представляем основные мероприятия по предотвращению и предупреждению развития йоддефицитного состояния у населения республики (рис. 5).

#### Список литературы

1. Скальный, А. В. Референтные значения концентрации химических элементов в волосах, полученных методом ИСП-АЭС (АНО ЦБМ) / А. В. Скальный // Микроэлементы в медицине. – 2003. – Т. 4, вып. 1. – С. 55-56.
2. Скальный, А. В. Установление границ допустимого содержания химических элементов в волосах детей с применением центильных шкал / А. В. Скальный // Вестник СПб ГМА им. И. И. Мечникова. – 2002. – № 1-2 (3). – С. 62-65.
3. Агаджанян, Н. А. Экологический портрет человека и роль микроэлементов / Н. А. Агаджанян, М. В. Вельданова, А. В. Скальный. – М. : Изд-во КМК, 2001. – 236 с.
4. Велданова, М. В. Роль некоторых струмогенных факторов внешней среды в возникновении зобной эндемии / М. В. Велданова // Микроэлементы в медицине. – 2000. – № 1. – С. 17-25.
5. Данилова, Г. И. Эндемический зоб у детей Республики Саха (Якутия) : автореф. дис. на соиск. канд.



**Рис. 5. Основные мероприятия по предотвращению и предупреждению развития йододефицитных заболеваний у населения**

мед. наук / Г. И. Данилова; [Эндокрин. науч. центр Рос. акад. мед. наук]. – М., 1999. – 17 с.

6. Корчина, Т. Я. Витамины и микроэлементы : особенности северного региона / Т. Я. Корчина, В. И. Корчин. – Ханты-Мансийск : Изд. дом «Новости Югры», 2014. – 516 с.

7. Лузина, И. Г. Эндемический зоб на Крайнем Севере Западной Сибири / И. Г. Лузина, Л. А. Суплотова, Г. А. Осадченко // Клиническая медицина. – 1998. – Т. 76, № 1. – С. 38-39.

8. Туркебаева, Л. К. Эколого-физиологические особенности элементного статуса детей школьного возраста РС (Якутия) : автореф. дисс. ... канд. мед. наук / Л. К. Туркебаева. – Москва, 2004. – 24 с.

9. Лелькин, М. К. Тиреоидный статус некоренных жителей Якутии и его нарушения как фактор риска артериальной гипертензии : автореф. дисс. ... канд. мед. наук / М. К. Лелькин. – Новосибирск, 2010. – 24 с.

10. Терещенко, И. В. Микроэлементы и эндемический зоб / И. В. Терещенко, Т. П. Голдырева, В. И. Бронников // Клиническая медицина. – 2004. – № 1. – С. 62–68.

11. Шолохов, Л. В. Перестройка функциональной активности щитовидной железы и метаболизма тиреоидных гормонов у девочек – подростков различных этнических групп Восточной Сибири, как важная составляющая долговременной адаптации к экстремальным климатогеографическим условиям проживания

/ Л. В. Шолохов, Л. И. Колесников, В. В. Долгих // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2013. – Т. 92, № 4. – С. 77–80.

12. Волкотруб, Л. П. Роль селена в развитии и предупреждении заболеваний / Л. П. Волкотруб, Т. В. Андропова // Гигиена и санитария. – 2001. – № 11. – С. 57–61.

13. Селен в организме человека : метаболизм, антиоксидантные свойства, роль в канцерогенезе / В. А. Тумельян [и др.]. – М. : Изд-во РАМН, 2002. – 224 с.

14. Beckett, G. Selenium and endocrine system / G. Beckett, J. Arthur // J. Endocrinol. – 2005. – Vol. 184, № 3. – P. 455–465.

15. Bertram, H. P. Spurenelemente. Analytik, Oekotoxikologische und medizinisch – klinische Bedeutung. – Muenchen, Wien, Baltimore / H. P. Bertram. – Urban und Schwarzenberg, 1992. – 207 p.

16. Велданова, М. В. Медико-социальные аспекты дефицита йода / М. В. Велданова // Микроэлементы в медицине. – 2004. – Т. 5, вып. 4. – С. 28–31.

17. Дедов, И. И. Стратегия ликвидации йододефицитных заболеваний в Российской Федерации / И. И. Дедов, Н. Ю. Свириденко // Проблемы эндокринологии. – 2001. – Т. 47, № 6. – С. 3–12.

18. Щитовидная железа. Фундаментальные аспекты / Под ред. А. И. Кубарко, S. Yamashita. – Минск-Нагасаки, 1998. – 368 с.

# МАТУШКА-ЗЕМЛЯ ПРОСИТ ЗАЩИТЫ!

## Часть 2. Есть начало и продолжение!

(Продолжение. Начало в № 2 (43) за 2022 г.)

**С. И. Миронова**

DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-37-41



**Светлана Ивановна  
Миронова,**  
доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник Научно-исследовательского института прикладной экологии Севера СВФУ, г. Якутск

В 1988 г. промышленные земли стали доступны для проведения научно-исследовательских работ и мы, будучи сотрудниками Отдела охраны природы ЯНЦ СО РАН, впервые вылетели в г. Мирный на «разведку». В первую очередь мы записались на приём к заместителю главного инженера ЗАО «Якуталмаз», который курировал экологическое направление. Начали беседу с того, что необходимо решить проблеме рекультивации нарушенных земель, и начать необходимо с обследования отвалов пустых пород карьера «Мир». Первый же вопрос моего собеседника звучал так: «А зачем Вам восстанавливать эти земли? Что в Якутии земли мало?» Мы чуть не потеряли дар речи, но я успела возразить: «Ведь это земли наших предков, а они преклонялись землематушке и не допускали негативного воздействия на окружающую природу». После этой фразы собеседник как-то изменил своё отношение к нам. Тогда не было никаких комитетов по охране окружающей среды, и нам без особых усилий удалось договориться о начале проведения научных исследований. Руководство ЗАО «Якуталмаз» поддержало нас. Для решения проблемы рекультивации нарушенных земель большую работу провёл заведующий Отделом охраны природы ЯНЦ СО РАН В. И. Возин. Главным же толчком для начала проведения комплексных исследований был сигнал от Общественного экологического комитета «Вилюй» об ухудшении здоровья населения Вилюйской группы районов в результате воздействия алмазодобывающей промышленности.

Работа ускорилась после создания в 1993 г. Института прикладной экологии Севера АН РС(Я) под руководством академика Д. Д. Саввинова. Теперь мы изучали не только

растительность, но и все объекты природной среды бассейна р. Вилюй. К работе были привлечены многие научные институты, и силами большого коллектива были получены серьёзные результаты, отражённые в многочисленных научных работах («Экология бассейна реки Вилюй» в 3-х томах и другие).

Итак, в 1990 г. мы вступили на алмазные земли г. Мирного. В первую очередь мы должны были решить следующие задачи:

- провести рекогносцировочное обследование нарушенных земель карьера «Мир»;
- сделать геоботанические описания на естественных и нарушенных местообитаниях;
- выявить закономерности сукцессионного процесса на отвалах для определения их рекультивационного потенциала;
- на основе анализа биологической рекультивации (БР) нарушенных земель в других регионах установить особенности биологической рекультивации в Якутии и определить методы и способы, применимые в условиях криолитозоны;
- заложить опытные участки на отвалах карьеров и начать работы по БР.

С тех пор прошло немало времени. Нами исследованы нарушенные земли Мирнинского, Айхальского и Удачинского горно-обогатительных комбинатов (ГОК), Накынского рудного поля и россыпных месторождений. Комплексные экологические исследования охватили и южную (Алданский и Нерюнгринский районы) и северную Якутию (Анабарский район).

Результаты исследований отражались в научных статьях, сборниках и монографиях разного уровня [1, 2, 3]. Мы выступали с докладами на конференциях, семинарах, научно-технических советах горнорудных

предприятий, доказывая необходимость восстановления нарушенной экосистемы. Нас поддержали лаборатория охраны природы ЯкутНИПРОАЛМАЗ (заведующий – Р. В. Черкасов) и вновь созданные Комитеты по охране природы МОП РС(Я) (В. П. Скрябин, А. А. Сидоров), а также экологи промышленных предприятий (А. И. Поздняков, Н. Ю. Лисс, С. Н. Руденко, А. Н. Сабуров).

Изучая нарушенные земли, мы пришли к выводу, что растительность, как тонкий индикатор состояния природной среды, соответствует возрасту отвалов. Классифицируя растительность, мы выявили индикаторные виды стадий сукцессии и их значимость для рекультивации.

#### Методы наших исследований

Изучение растительности на промышленных землях проводилось на мониторинговых точках методами эколого-флористической классификации растительности Браун-Бланке и ординации видов вдоль временной сукцессии, соответствующей возрасту отвалов, в результате чего выявлены виды, определяющие стадии сукцессии (табл.).

При биологической рекультивации промышленных земель часто использовали метод залужения – посев многолетних злаковых видов. Тогда существовали целые совхозы, занимавшиеся заготовкой семенных растений (в Якутии они назывались «опытно-производственные хозяйства»). Сейчас в крупных ботанических садах страны имеются питомники семенных растений, однако в Якутии их нет, хотя у нас есть два ботанических сада: при Северо-Восточном федеральном университете (СВФУ) и при Институте биологических проблем криолитозоны СО РАН (ИБПК СО РАН). В последнее время некоторые институты, работающие на промышленных землях, осуществляют посадку семян и саженцев кустарниковых и древесных растений (Урал, Кузбасс, Якутия), но результаты оказываются не всегда положительными. Иногда выращенные на отвалах сосновые леса, достигая корнями коренных пород под отвалами и не проникая в них, начинают падать. В Якутии биологическая рекультивация осложняется ещё и тем, что здесь нет достаточной мощности вскрышных пород для использования их при отсыпке, поэтому необходимо искать другие материалы вместо плодородных или потенциально плодородных пород.

#### Результаты исследований

В настоящее время мы можем показать результаты своих работ. В Мирнинском районе имеется единственный цветущий отвал № 6 вблизи смотровой площадки карьера «Мир». В 2006 г. Мирнинским ГОКом была отсыпана 1/5 часть отвала вскрышными породами, а нами был произведён посев семян трав на откосах и посадка саженцев кустарников на поверхности отвала. Такой же подход был использован нами позже на участках хвостохранилища обогатительной фабрики № 3 и тоже получен положительный результат. Участки зацвели!

На отвалах Айхальского ГОК, где почти нет вскрышных пород, опыты по биологической рекультивации провели без отсыпки плодородных пород,

Таблица

#### Изменение бета-разнообразия сукцессий

Синтаксоны	Классы возраста, лет				
	I	II	III	IV	V
Д.с. <i>Chenopodium album</i> + <i>Artemisia jacutica</i> . [Artemisietea]	–	++			
Д.с. <i>Polygonum aviculare</i> + <i>Artemisia jacutica</i> . [Artemisietea]	–	++			
Д.с. <i>Hordeum jubatum</i> + <i>Artemisia jacutica</i> . [Artemisietea]		++			
Chamerio-Hordeetum <i>jubati</i> <i>typicum</i> v. <i>Chenopodium album</i>		++	+++	++	+
Д.с. <i>Rubus sachalinensis</i> + <i>Chamerion angust.</i> [Epilobietea.]		+	++	++	+
Puccinellio-Hordeetum <i>typicum</i> v. <i>Chenopodium album</i>		+	++	++	+
Chamerio-Hordeetum <i>jubati typicum</i> v. <i>Artemisia mongolica</i> .			+	++	++
Chamerio-Hordeetum <i>jubati typicum</i>			+	+	++
Puccinellio-Hordeetum <i>jubati typicum</i>			+	+	+++
Puccinellio-Hordeetum <i>typicum</i> v. <i>Elymus kronokensis</i>				+	++
Д.с. <i>Salix viminalis</i> + <i>Chamerion angustifolium</i> [Epilobietea]				+	++
Д.с. <i>Betula fruticosa</i> + <i>Chamerion angustifolium</i> [Epilobietea]					+
Бета-разнообразии		6	6	8	9

Обозначения: Б.с. – базальные сообщества;

Д.с. – дериватные сообщества;

+++ – преобладание; ++ – площадь не менее 30 %;

+ – площадь незначительна

с использованием других нетрадиционных материалов. Было выполнено шесть вариантов, в которых использовались прошлогоднее сено («старик»), канализационные осадки (КОС), гидропосев, биоматы, конский навоз, смесь перегноя и песка. На второй год заказчик АК «АЛРОСА» из шести опытных вариантов оставил три, как более показательные. После двух лет проведения опытов хорошие результаты получены на участке с применением старики в виде субстрата и в качестве защиты растений и их семян от ветра и холодов. Этот способ простой и доступный для



**Отвал № 6 вблизи смотровой площадки карьера «Мир»:**  
а – до рекультивации; б – после рекультивации



**Хвостохранилище обогатительной фабрики № 3 Мирнинского ГОК:**  
а – до рекультивации; б – после рекультивации



**Использование старики для рекультивации:**  
а – сбор старики для опытов; б – всходы на опытных участках



**Использование канализационных осадков для рекультивации:**  
 а – участок с осадками КОС в начале рекультивации; б – через 2 года



**Опыты на отвалах разреза «Нерюнгринский»:**  
 а – отвалы разреза «Нерюнгринский» без посадки;  
 б – с посадкой кустарников и древесных растений в промышленных масштабах

всех горнодобывающих предприятий, т.к. сбор старики возможен в любых речных долинах с травянистой растительностью. Перспективным способом является использование КОС. Способ имеет двойную пользу, т.к. позволяет осуществлять утилизацию отходов и использовать их как материал для биологической рекультивации.

Использование биоматов и гидропосев в первый сезон не дали положительных результатов. Возможно, биоматы содержат семена многолетних растений, которые дают всходы только на следующий вегетационный сезон. Положительные результаты от гидропосева также могут быть получены в следующем году, т.к. всходы могли задержаться из-за погодных условий года и уплотнения грунтов на откосах.

В целом три варианта опыта были рекомендованы Айхальским ГОК для применения в производстве, и по

их результатам получен патент. С 2018 г. на отвалах Удачинского ГОК также заложены опытные площадки без отсыпки плодородных грунтов.

В Южной Якутии, где природные условия мягче и осадков больше, биологическую рекультивацию на дражных отвалах целесообразно проводить путём ускорения самозарастания с внесением оптимальных доз минеральных удобрений на начальной стадии закрепления растительности.

Результаты наших опытных исследований могут быть внедрены и в других промышленных предприятиях, например, на землях компании «Якутуголь». Решающую роль в этом вопросе играет отношение недропользователей. В Нерюнгри наше предложение по проведению экологических исследований нарушенных земель разреза «Нерюнгринский» поддержал глава района В. В. Старцев. Неоценимы переговоры с гор-

нодобывающими предприятиями нашего заместителя директора по науке В. В. Иванова – горняка по специальности и эколога по призванию. Именно благодаря ему, нами проведены опытные работы на отвалах этого разреза. В настоящее время на них находятся десятки гектаров рекультивированных земель, усиливающих процесс самозарастания.

Проведёнными опытно-экспериментальными работами мы доказали недропользователям, что в суровых условиях Якутии можно восстановить израненную землю.

### Список литературы

1. *Экология бассейна реки Вилюй : промышленное загрязнение / Д. Д. Саввинов [и др.]; отв. ред. А. К. Кононовский; Рос. АН, Сиб. отд-ние, Якут. науч. центр, Отд. охраны природы. – Якутск : ЯНЦ СО РАН, 1992. – 119 с.*

2. *Экология реки Вилюй : состояние природной среды и здоровья населения / Д. Д. Саввинов [и др.]; отв. ред. Д. Д. Саввинов; Рос. АН, Сиб. отд-ние, Ин-т прикл. экологии Севера. – Якутск : Якут. науч. центр СО РАН, 1993. – 140 с.*

3. *Экология Вилюя : материалы по оценке экологического состояния / Д. Д. Саввинов [и др.]. – Якутск : Полиграфист, 1996. – 144 с.*

## НОВЫЕ КНИГИ

**Данилова, А. А. Очерки по биологии почв Якутии / А. А. Данилова, Н. В. Барашкова. – Новосибирск : СО РАН, 2024. – 150 с.**



Представлены результаты многолетних (2002–2020 гг.) исследований биодинамики антропогенно преобразованных почв криолитозоны – агропочв Центральной Якутии и молодых почв в зональном ряду техногенных ландшафтов. Впервые рассмотрены проблемы, связанные с сельскохозяйственным использованием мерзлотных почв: изменение биологических свойств палевых почв при переводе лесного угодья в пахотное; возможности регулирования биодинамики мерзлотной лугово-чернозёмной почвы под деградированным пастбищем путём залужения; микробиологические особенности минерализации сидерального удобрения в старопашотной почве; особенности эмиссии CO<sub>2</sub> из старопашотной почвы. Проанализирован многолетний экспериментальный материал по биодинамике аласных почв при пастбищной дигрессии и изоляции. Обобщены данные по оценке места почвенно-микробиологических показателей для классификации молодых почв на отвалах после разработки коренных месторождений алмазов; представлен экспериментальный материал, дополняющий концепцию сингенетичности биологических свойств молодых почв с состоянием растительного покрова на техногенных ландшафтах; описан опыт визуализации процесса формирования нового органического вещества в молодых почвах техногенных ландшафтов полярной Якутии.

Книга предназначена для специалистов в области биологии, экологии, почвоведения, агрохимии, луговодства, а также для студентов биологических и сельскохозяйственных факультетов.



**Любимый город: песни и стихи о городе Якутске / составители: Л. Д. Сыроватская, Л. Н. Васильева, Ю. Н. Матвеева, Е. Н. Обутова. – Якутск : Якутская республиканская типография им. Ю. А. Гагарина, 2022. – 128 с.: ил.**

В сборник, приуроченный к 390-летию г. Якутска, вошли песни и стихи о столице Республики Саха (Якутия). Авторы произведений – профессиональные поэты и композиторы, а также якутяне, поистине ценящие и любящие наш город.

Издание предназначено для широкого круга читателей. На русском, якутском языках.

# СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАУКИ КАК САМООРГАНИЗУЮЩЕЙСЯ СИСТЕМЫ

Б. М. Кершенгольц

DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-42-45



**Борис Моисеевич  
Кершенгольц,**

доктор биологических наук,  
профессор, действительный  
член и советник Академии  
наук РС(Я), главный научный  
сотрудник Института  
биологических проблем  
криолитозоны СО РАН –  
обособленного подразделения  
ФИЦ «Якутский научный  
центр СО РАН», г. Якутск

Синергетика – теория самоорганизации в системах различной природы. Поскольку речь идёт о выявлении и использовании общих закономерностей в различных областях, то этот подход предполагает междисциплинарность, которая означает сотрудничество в разработке этой теории представителей различных научных дисциплин (рис. 1).

Древнее понятие «синергия» означает объединение человеческой и божественной энергии. Сегодня «Синергетика» трактуется как наука, занимающаяся изучением процессов самоорганизации: самопроизвольного возникновения, поддержания, устойчивости и распада структур самой различной природы.

Термодинамический и кинетический анализ существования и эволюции самых различных природных и социальных микро-, макро- и мегасистем позволяет выявить их базовые свойства, определяющие способность систем к самоорганизации. К ним относятся: 1) сложность (многоуровневость) и фрактальность

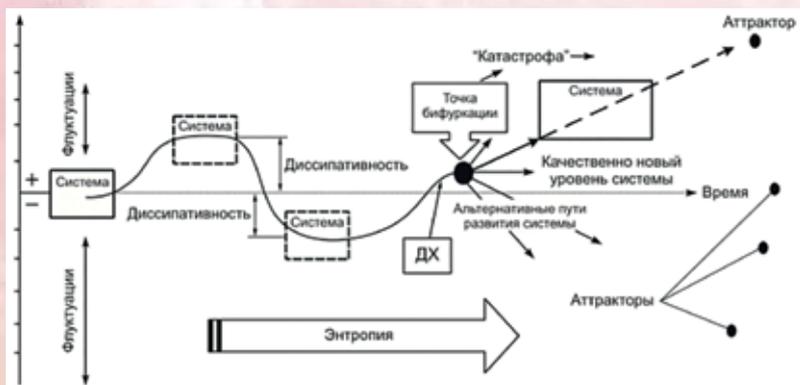
структуры; 2) открытость по потокам энергии, вещества и информации; (3) значительная удалённость от термодинамического равновесия; (4) кинетическая нелинейность происходящих в них процессов [1, 2, 3, 4, 5].

Такой анализ позволяет также выявить роль структурно-функционального разнообразия подсистем и асимметричности структуры в сохранении способности макросистемы к самоорганизации [6]. Например, внутривидовое разнообразие индивидумов и межвидовое разнообразие в рамках вида – одно из основных условий устойчивости популяций (вида) благодаря сохранению траекторий развития популяции (вида) в режиме самоорганизации в изменяющихся условиях среды, а разнообразие видов и экоформ в экосистеме (биоразнообразие) – одно из основных условий устойчивости экосистемы благодаря сохранению траекторий её развития в режиме самоорганизации в новых условиях среды.

Показано, что процессы самоорганизации идут в таких системах с



Рис. 1. Междисциплинарность синергетики



**Рис. 2. Схема эволюции самоорганизующихся систем через состояние «диссипативная система», «детерминированный хаос» (ДХ), «точка бифуркации», при прохождении которых появляются альтернативные пути развития**

уменьшением внутренней энтропии ( $\Delta S_{\text{внутр.}}$ ) за счёт рассеяния (диссипации) энергии внешней среды, увеличения её энтропии ( $\Delta S_{\text{внешн.}}$ ). Поэтому такие самоорганизующиеся системы называются «диссипативными» (ДС). Существование ДС зависит от оптимальности соответствия их структурно-функциональных свойств параметрам внешней среды. Поскольку последние динамичны, то и эволюция ДС динамична и происходит в колебательном режиме в пределах определённой «притягивающей» области фазового пространства – «аттрактора» за счёт превалирования «отрицательных (демпфирующих) обратных связей» над «положительными обратными связями». Причём чем больше структурно-функциональное разнообразие подсистем ДС (флуктуаций в ней содержащихся), тем в большем диапазоне состояний внешней среды данная динамичная ДС будет оставаться оптимальной по отношению к изменяющимся параметрам внешней среды, т.е. ДС будет находиться в динамичном *самоорганизованном* состоянии [2, 7].

При изменении параметров внешней среды за пределами этого диапазона, ДС будет разрушаться – стадия «динамический хаос» (ДХ) (рис. 2). Получившие дополнительные степени свободы подсистемы ДС начинают выступать в роли флуктуаций, конкурирующих между собой за энергию внешней среды. Флуктуация, наиболее соответствующая новому состоянию внешней среды в данный период (наиболее адаптированная к нему), начинает перестраивать все прочие флуктуации «под себя» за счёт «положительных обратных связей» («режим с обострением»). Борьба флуктуаций завершается в «точке бифуркации» доминированием той из них, которая и является основой возникновения новой диссипативной системы – ДС, и её эволюции в колебательном режиме до тех пор, пока она не перестанет оптимальным образом

соответствовать вновь изменяющемуся состоянию внешней среды.

Подобным образом эволюционируют и различные социальные самоорганизующиеся системы, к коим относится и система науки, являющаяся надотраслевым ресурсом развития всех составляющих социально-экономической системы общества [8, 9, 10, 11, 12, 7]. Рассмотрим соответствие системы науки вышеотмеченным критериям способности систем к самоорганизации.

Во-первых, наука представляет собой сложную иерархически организованную фрактальную структуру, пронизывающую все сферы деятельности достаточно высоко развитого социума: отдельные учёные, в том числе научные лидеры (пассионарные личности, являющиеся «аттракторами»)

→ поисковые группы → лаборатории → научные отделы → институты → научно-производственные объединения → Академии наук → орган государственного управления наукой (например, министерство) (рис. 3).

Во-вторых, наука – это открытая система не только по потокам вещества и энергии, но и, что наиболее важно, информации. В этом отношении наука, по определению, не может быть ведомственной, национальной, искусственно ограниченной тем или иным образом в отношении своего фундаментальнейшего свойства – открытости!

В-третьих, поскольку главной функцией науки является *генерация новых знаний и разработка технологий их реализации в практической деятельности человеческих сообществ*, то она, по своему сущностному содержанию является системой, далёкой от равновесия, процессы в которой развиваются нелинейно, особенно в периоды (моменты) научных открытий («озарений», возникновения новых информационных «диссипативных систем»), как правило, являющихся итогом накопления информации в предшествующий период на этапах «экспериментальных проверок рабочей гипотезы».



**Рис. 3. Организация научной деятельности в России (иерархическая система научных учреждений)**



**Рис. 4. Этапность (последовательность) линейных (в ДС) и нелинейных процессов (стадия ДХ) в эволюции самоорганизующихся систем**

В науке выделяют периоды накопления новых знаний (периоды монотонного развития «диссипативных структур» в направлении данного аттрактора; линейные процессы) и периоды их «взрывной генерации» – открытий («озарения»; «детерминированный хаос»), появления новых теорий и принципиально новых технологий, являющихся ярчайшим примером итога «режима с обострением» и далее «бифуркации» с переходом траектории развития не только самой науки, но и зачастую всего глобального социума в состояние новой «диссипативной системы» (рис. 4).

Примерами могут быть открытия законов Ньютона, явившиеся научным обоснованием технологий в механике; периодического закона Д. И. Менделеева и структурно-функциональной теории органических соединений А. М. Бутлерова, являющихся научной основой взрывного развития не только науки, но и химических технологий и целого ряда соответствующих отраслей промышленности; общей и частной теорий относительности А. Эйнштейна, квантовой теории и ядерной физики, приведших уже в XX в. не только к революционному пониманию того, как устроена Вселенная, но и к революционным преобразованиям в энергетике и во многих отраслях промышленности. В конце XX – начале XXI века – информационные революции (мобильная связь, интернет, искусственный интеллект), т.е. выход глобального социума на принципиально новые цифровые технологии во всех сферах человеческой деятельности, включая гуманитарные направления. Следует упомянуть также о революционном развитии

физико-химической биологии и биотехнологии, создающих принципиально новые технологии в медицине, производстве продуктов питания, в экологии. На очереди фундаментальнейшие революционные преобразования в сельскохозяйственном производстве на базе самых современных достижений не только физико-химической биологии, генетики и биотехнологий, но и использования достижений цифровизации и искусственного интеллекта в этой сфере человеческой деятельности.

Причём сам процесс научного творчества включает многократные последовательности цикла: рабочая гипотеза (РГ) → её экспериментальная проверка (ДС<sub>1</sub>) → выявление расхождений РГ с результатами экспериментальной проверки (ДХ) → корректировка РГ (точка «бифуркации»; ТБ) → экспериментальная проверка модифицированной РГ (ДС<sub>2</sub>) → и так далее, вплоть до совпадения прогноза рабочей гипотезы с результатами её экспериментальной проверки и создания научной теории (рис. 5). После этого – технологизация полученных результатов и организация на их основе производства нового (модернизация старого) продукта, востребованного обществом на новом этапе развития. В ряде наиболее революционизирующих случаев – формирование в обществе востребованности нового наукоёмкого продукта.

Это, своего рода, воспитательная функция науки. Она относится и к самой синергетике, как к новой научно-философской парадигме XXI века. Причём эта последовательность относится не только к техническим, естественным и математическим наукам, но и к наукам гуманитарным, включая экономические, социальные, филологические, исторические и, конечно же, философские.

На синергетичность развития науки указывает также *бифуркационность* в эволюции наиболее значимых научных открытий. В данном контексте имеется в виду *созидательная* либо *разрушительная* вероятность использования соответствующего научного открытия в практической человеческой деятельности (см. рис. 2). Примеры:

– *открытия в ядерной физике* дали начало как созданию ядерной (в будущем, термоядерной) энергетики и практически одновременно – созданию ядерного оружия;



**Рис. 5. Этапы развития самоорганизующегося научного творчества**

– *открытия в химии*, позволяющие синтезировать новые вещества, являются основой создания новых материалов с принципиально новыми полезными свойствами, но одновременно – новых взрывчатых и боевых отравляющих веществ, наркотиков и т.д.;

– *открытия в биологии* позволяют создавать новые медицинские технологии, продлевающие и повышающие качество жизни человека, но одновременно – биологическое оружие, новые вирусы и патогенные бактериальные штаммы;

– *открытия в области информационных технологий* позволяют на порядок ускорить информационные потоки в социуме, способствующие повышению качества образования, технологических производственных процессов, систем управления, но одновременно повышающие эффективность технологий «промывания мозгов», генерации фейков, психолингвистического кодирования и иных способов зомбирования и «оглупления» человека путём размывания черт личностной и биологической индивидуальности.

Вышесказанное позволяет с уверенностью утверждать, что наука, как надотраслевая, наднациональная, глобальная и общечеловеческая сфера экономической, социальной и культурной деятельности, соответствующая всем критериям самоорганизующихся систем, является таковой именно в глобальном масштабе.

В отношении новых аспектов в организации научной деятельности синергетический анализ показывает следующее. Во-первых, в связи с изменениями современной, внешней по отношению к науке геополитической, социально-экономической и природно-климатической среды, для сохранения способности к самоорганизации должна измениться и структурно-функциональная составляющая системы науки. А именно, должны измениться акценты во взаимоотношениях науки с государством и обществом. Вопрос стоит не столько в том, что государство должно дать науке, чтобы она сохранилась, сколько в том, что наука может и должна дать обществу и государству, чтобы они развивались в современных геополитических и социально-экономических условиях. Во-вторых, синергетический подход показывает, что «в режимах с обострением» макросоциальной системы (а именно в этом состоянии в настоящее время находится как глобальный социум, так и многие национальные социумы) для сохранения способности к самоорганизации, подсистемы (к коим относится и наука) должны максимально увеличивать своё структурно-функциональное разнообразие! Применительно к науке это означает расширение разнообразия форм организации научной деятельности, взаимодействия с потенциальными потребителями научных знаний и технологий, информационных и иных контактов не только с государственными, но и с общественными подсистемами (рис. 6).

#### Список литературы

1. Николис, Г. *Познание сложного : Введение* / Г. Николис, И. Пригожин; Пер. с англ. В. Ф. Пастушенко. – 2-изд., стер. – Москва : УРСС, 2003. – 342 с.



Рис. 6. Место науки как надотраслевой самоорганизующейся системы в структуре общества

2. Пригожин, И. *Порядок из хаоса. : Новый диалог человека с природой* / И. Пригожин, И. Стенгерс; Перевод. с англ. Ю. А. Данилова. – Москва : Прогресс, 1986. – 431 с.

3. *Нелинейная динамика (синергетика) в химических, биологических и биотехнологических системах : учебное пособие.* – Изд. 2-е, доп. / Б. М. Кершенгольц [и др.] // – Изд-во ЯГУ, 2009. – 284 с.

4. Малинецкий, Г. Г. *Современные проблемы нелинейной динамики* / Г. Г. Малинецкий, А. Б. Потапов. – М. : Эдиториал УРСС, 2010. – 336 с. ISBN 5-8360-0110-3

5. Кершенгольц, Б. М. *Вода и процессы самоорганизации систем* / Б. М. Кершенгольц, Т. В. Чернوبرкина // Новосибирск : Академическое изд-во «ГЕО». – 2019. – 172 с.

6. Лифшиц, С. Х. *Асимметрия – обязательное условие появления у сложных систем способности к самоорганизации* / С. Х. Лифшиц, Б. М. Кершенгольц // *Асимметрия.* – 2016. – Т. 10, № 2 (35). – С. 4–13.

7. Кершенгольц, Б. М. *Социум и самоорганизация систем* / Б. М. Кершенгольц, В. В. Егоров // Новосибирск : Издательство СО РАН, 2024. – 267 с.

8. Малинецкий, Г. Г. *Нелинейная динамика – ключ к теоретической истории?* / Г. Г. Малинецкий // *Обществ. науки и современность.* – 1996. – № 4. – С. 98–112.

9. Малков, С. Ю. *История человечества и стабильность (опыт математического моделирования)* / С. Ю. Малков, В. И. Ковалёв, А. С. Малков // *Стратегическая стабильность.* – 2000. – Т. 3. – С. 52–66.

10. Мосионжик, Л. А. *Синергетика для гуманитариев : учебное пособие для вузов* / Л. А. Мосионжик; Высш. антропол. шк. – СПб. : Нестор-История, 2003. – 156 с.

11. *Геополитические процессы как объект математического моделирования. История и синергетика : Математическое моделирование социальной динамики* / Д. С. Чернавский [и др.] ; Ред. С. Ю. Малков, А. В. Коротаев. – Москва : УРСС, 2005. – С. 103–116.

12. Милованов, В. П. *Синергетика и самоорганизация: Методы математического моделирования в социальных науках, экономике, биологии : Социально-экономические системы.* – М. : Изд-во «Стереотип», 2022. – Кн. 1, № 28. – 224 с.

# ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ ФИЛОСОФИИ КАНТА

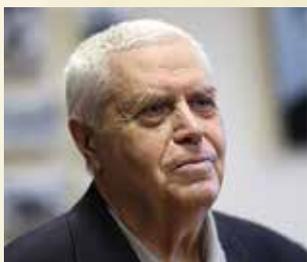
В. С. Данилова, Н. Н. Кожевников

DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-46-50



**Вера Софроновна  
Данилова,**

*доктор философских наук,  
профессор Северо-Восточного  
федерального университета  
им. М. К. Аммосова (СВФУ),  
г. Якутск*



**Николай Николаевич  
Кожевников,**

*доктор философских наук, про-  
фессор СВФУ, г. Якутск*

## Методологические аспекты развиваемого подхода

В «докритический» период своей деятельности (до 1770 г.) И. Кант активно занимался, прежде всего, философскими вопросами естествознания, опираясь на две исходных концепции: начала Ньютона и лейбнице-вольфианскую метафизику, которыми он начал увлекаться, ещё будучи студентом. Он хотел переосмыслить метафизику на основе ньютоновских начал таким образом, чтобы она совмещалась с метафизикой. К научным вопросам естествознания Кант обращался и позже, пытаясь увязать их с другими аспектами своей философии.

Сама по себе научная сторона деятельности Канта была бы не столь интересна, если бы не постоянные попытки увязать эти исследования с метафизикой. Были и чисто научные достижения в рамках исходной ньютоновской парадигмы, например, небулярная гипотеза, которая затем независимо развивалась Лапласом и была переосмыслена в XX столетии таким образом, что исходное ядро её в значительной степени сохранилось.

Для того чтобы переосмыслить метафизику, Канту потребовалось создать свой трансцендентальный метод, который стал мощным инструментом для последующей философии. Естествознание стало тем фоном, на основе которого была построена критическая философия Канта, и это является основным направлением проводимого исследования.

## Взгляды естественно-научных предшественников Канта

Естествознание Нового времени опиралось, прежде всего, на философию. Отметим, что в узком смысле под Новым временем понимается XVII век, в широком – XVII–XIX века. Учёные этого времени были философами, и даже сама физика вплоть

до XX столетия в ведущих университетах мира именовалась натурфилософией.

И. Ньютон предлагал чёткую исследовательскую программу, способную объяснить все природные явления: механические, электрические, оптические, физиологические и другие с помощью созданной им новой математики. Успехи этой программы позволили точно рассчитать орбиты движения планет, объяснить приливы-отливы и многое другое. Ньютон отказался от общей теории целеполагания Аристотеля: его Вселенная подталкивается, но не влечётся за собой, её развитие определяется прошлым, но не будущим. Поскольку мир по Ньютону – есть разумное и умопостигаемое пространство, то возникла иллюзия, что даже метафизика может быть трансформирована с учётом его исследовательской программы. Причём Ньютон, как очень верующий человек, профессионально занимающийся глубокими богословскими проблемами, принимал существование Бога и его активное участие в создаваемой в XVII в. научной картине мира [1]. Ещё большее участие в развитии богословских аспектов этой картины мира принимал С. Кларк – любимый ученик Ньютона, создавший рационалистическое направление в английской теологии.

Замена четырёх причин Аристотеля двумя – «материей» и «действием», упростило представления о мире, позволило ввести совершенно новый механизм – движение материи. «Форма» и «цель» Аристотеля, которые придавали слаженность сложной сущности, и её целостность, были выведены за пределы науки и отнесены как «метафизические» к философии религии. В процессах этой трансформации принимали участие Р. Бойль, показавший, как происходит соединение атомов, и Дж. Дальтон, установивший атомарное строение молекул. Появились

научные открытия, способствовавшие развитию нового инструментария и техники в осмыслении этих проблем, в которых принимали участие Р. Гук, Х. Гюйгенс, А. Вольта и многие другие [2].

Г. В. Лейбниц отмечал, что благодаря успехам математических и естественных наук, многие явления природы оказалось возможным объяснить из особенностей движения материальных тел, однако он был обеспокоен тем, что многие естествоиспытатели и философы забывали при этом Бога, что он считал недопустимым [3]. Кант переосмыслил взгляды Лейбница, прежде всего его «спиритуалистическую монадологию», вместо которой он предложил свою «физическую монадологию», что позволило ему развить представления о механических взаимодействиях тел и разработать свою «космогоническую концепцию».

Эти концепции были изложены Кантом в произведениях «Всеобщая естественная история и теория неба», «Новое освещение первых принципов метафизического познания», «Единственно возможное основание для доказательства бытия Бога», «Опыт введения в философию понятия отрицательных величин». Его диссертация, представленная в 1770 г., содержит много естественно-научных рассуждений. Кроме того, целесообразно рассмотреть труд критического периода «Математические начала естествознания», изданный в 1786 г., где он как бы подводил итоги деятельности в этом направлении в свете своих более поздних исследований. Здесь необходимо подчеркнуть, что всё описанное в этих трудах делалось для поиска новых подступов к метафизике.

#### Онтологические и эпистемологические границы и пределы в метафизике Канта

В «докритический» период своей деятельности Кант изучал самые разные естественно-научные дисциплины, включая геологию, метеорологию, физику и т.д., но высказанные им идеи в разных областях знания оказывались несостоятельными и умозрительными. Тогда же он обнаружил, что не способен оправдать рациональные методы, которыми пользуется метафизика, и уже к своему рубежному 1770 г. искал в метафизике пределы всех видов знания [4].

Представления о метафизике на протяжении всей истории философии изменялись в зависимости от предмета исследований, которым сначала было бытие, а затем – познание. В немецкой классической философии пересмотр метафизики прошлых столетий утверждал её связь с умозрительной картиной мира. Рене Декарт разделил все истины на вечные и чувственные,

постигаемые на основе опыта. По Г. Лейбницу, истины являются как аналитическими, так и связанными с опытом. Кант не принял такой подход, утверждая, что аналитичность присуща только логике. В своих ранних докритических трудах (1746–1770 гг.) он искал аргументы, чтобы защитить метафизику от критических нападков, вызванных успехами естествознания. В итоге он пришёл к выводу, что нужна новая концепция метафизики и её методологии. Критическая философия Канта стала основной частью процесса переоценки старой метафизики. Это было сделано последовательно во всех трёх его «Критиках», созданных между 1781 и 1790 годами. В этих работах он выдвинул на первый план научные аспекты метафизики, что, по его мнению, должно способствовать изменению оснований метафизики.

В своих рассуждениях Кант стремился, прежде всего, очистить метафизику от иллюзорных гипотез и от смешения понятий реального мира, доступного нашим чувствам и разуму и выходящих за его пределы в области трансцендентного, о которых мы не можем иметь достоверных знаний и представлений. Для этого он считал необходимым отдельно рассмотреть представления о пространстве, времени, рассудке, разуме, свободе и выявить их границы. При этом он отдавал себе отчёт в том, что в этих областях субстанции различны, например, пространство и время – это одно, а рассудок и тем более разум – другое. Отличны также механизмы формирования границ и всех возможных взаимодействий в их пределах [5]. Если последовательно провести все эти процедуры, то произойдёт очищение метафизики от всего лишнего, ей чуждого. Только тогда, по мнению Канта, может возникнуть метафизика, соответствующая потребностям научного знания и запросам связанного с ним разума. Проблема оказалась очень сложной, она



Могила Иммануила Канта в г. Калининграде

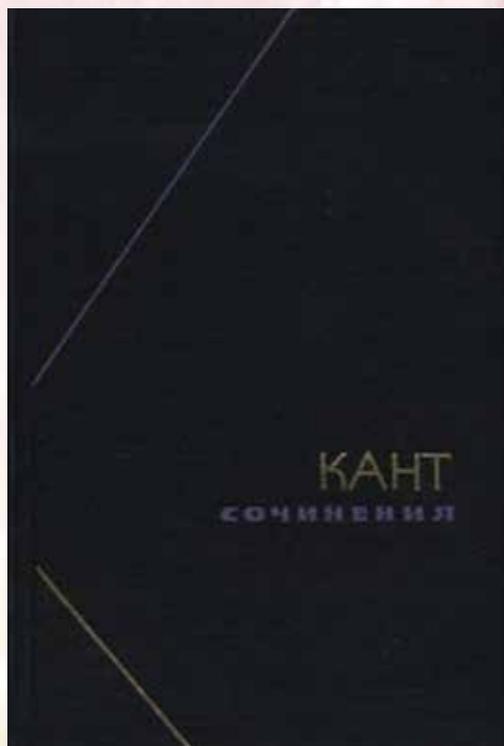
не могла быть решена на основе методологии XVIII столетия, поэтому он ограничился исследованием границ и предпосылок возможных переходов от чувств к рассудку и затем к разуму. Однако найденные им контуры (границы, пределы) соответствуют универсальной для того времени картине мира. Универсальность этого метафизического метода состоит в том, что он может быть использован для выявления границ природы и границ чистого разума. Эти границы могут объединяться для одних целей и разделяться – для других.

Осмысление существования естественных границ равновесных частей вещей мира – одно из фундаментальных положений науки, а предельных оснований самого процесса познания – метафизики. Кант попытался провести совместное исследование этих понятий. Однако он считал, что границы сначала должны быть очерчены в духовно-социальной сфере. Кант определил метафизику, как научную философию границ, отсекающих всё запредельное и непрояснённое. По его мнению, процесс познания бесконечен и представляет собой расширение этих границ, так что последние никогда не исчезнут.

Поискам границ знания посвящена первая «Критика...» Канта. В трансцендентальной эстетике он определил пространство и время в качестве границ чувственной сферы. Эти принципы априорного знания формируют впечатления трансцендентальной эстетики через их границы, причём, как метафизические понятия объективной реальности, они не постигаемы. В трансцендентальной аналитике, исследующей сферу рассудка, появляются границы сознания, которые обеспечивают классификации и упорядочение исследовательского материала, связывая его с понятиями. Границы рассудка определяют двенадцать категорий, однако для их полного осознания необходима помощь разума. В трансцендентальной диалектике Канта центральное место занимает система границ «чистого разума», вспомогательное – границы пассивной и активной частей познавательной деятельности человека – идеалы при формировании чувственной сферы и рассудка. Пассивная часть не выходит за границы чувств, интуиции и способна воспринимать только пространственные и временные отношения, активная связана с интеллектом, идеями души, космоса, Бога.

Наиболее важной границей является понятие «ноумен» (вещь в себе), недоступное для сознания рассудка, которому постижимы только феномены. Разум, как посредник познания, необходим для ноуменов. Кант неоднократно подчёркивал, что ноумен – есть мыслимое ограничительное понятие, хотя и фундированное в самой природе – в онтологической и гносеологической проблематике.

Кант попытался очертить границы свободной воли человека рядом с объективной закономерностью природы. «Только вполне добровольное деяние может быть признано нравственным в строгом смысле слова...» [6, с. 324]. Социальный человек здесь «простой, скромный гражданин, наделённый честностью характера» [6, с. 325]. Антиномии Канта (рассудка, этики, эстетики) – это тоже чёткие границы. Бог – граница великой

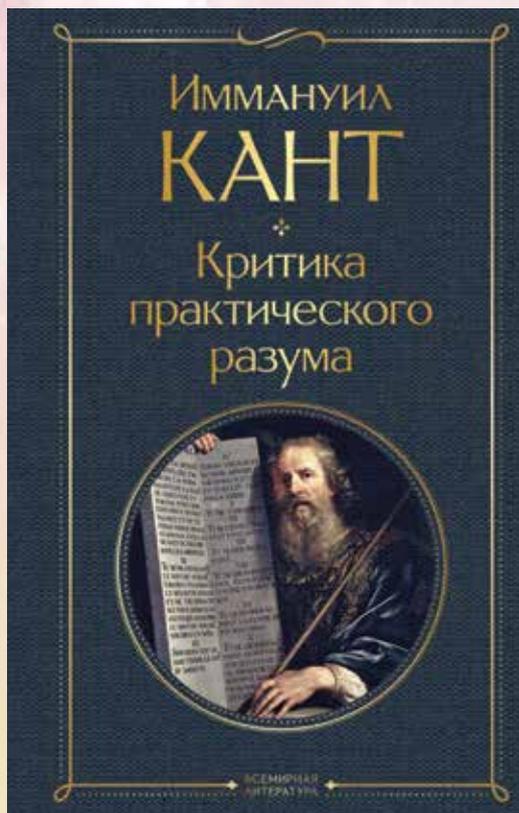


Обложка первого тома труда И. Канта «Философия» в шести томах (1964 г.)

тайны, к которой можно только приближаться посредством веры или рационального исследования. Максимумы и императивы – границы личности и человечества.

Таким образом, границы, части, контексты – это неотъемлемые атрибуты кантовских исследований. Кант – самый крупный исследователь границ познания в различных его сферах, но его подход связан, прежде всего, с гносеологией и онтологией человека. Представления о системе координат на основе предельных динамических равновесий его вещей относятся к онтологии всех уровней мира, где процессы познания являются лишь одним из типов взаимодействий, относящихся к исторически-духовному миру. Ощущение границ соответствует естественному состоянию человека, и именно поэтому исходным для Канта были метафизические проблемы, постоянно преследующие человеческий разум. Любой человек, от обывателя до учёного, живёт в ячейке, составленной из границ взаимодействий, либо упирается в них своими исследованиями.

Кант установил границы Бога в рамках философии и науки своего времени, сформировал границы против догматического рационализма и эмпирицистского скептицизма и тем самым создал фундаментальное основание для современной науки. Вторая и третья научные революции внесли фундаментальные изменения в современную научную картину мира, прежде всего благодаря представлениям об эволюции, взаимодополняющей роли порядка-хаоса, о динамических равновесиях, что позволяет взглянуть на проблему границ



Обложка книги И. Канта  
«Критика практического разума» (2023 г.)

универсальным образом, восходя к системе координат мира на основе предельных динамических равновесий.

То, что Кант назвал свои основные труды «Критиками», подчёркивает значение границ взаимодействий от физических процессов до познания в философских системах и научных концепциях. В отличие от Декарта, Лейбница, Шеллинга, Гегеля и многих их последователей, Кант удивительно современен и востребован современными философией и наукой. Самые главные возражения против философии Канта были связаны с «вещью в себе», концепцию которой критиковали слева и справа, философы и учёные. Однако она в контексте его философии границ и их дальнейшего развития только укрепляется, играя роли маяка и катализатора во многих современных исследованиях.

#### Характерные особенности трансформирования метафизики Кантом

В своих метафизических исследованиях Кант исследовал предельные основания метафизики и физики, однако рассматривал их, прежде всего, в гносеологически-методологическом плане. Он начинал с опоры на известные принципы: 1) тождества и как его следствия – принцип непротиворечия Вольфа; 2) достаточного основания Лейбница. Далее он опирался уже на свои принципы «последования» и «существования», где выявил универсальные связи и зависимости (с другими вещами и с первоначалом). При

этом Кант был убеждён, что для развития геометрии и опыта необходима метафизика, поскольку именно она становится первым основанием познания [7]. Главной задачей метафизики, по его мнению, является её преобразование в науку «о границах человеческого разума» [8, с. 349].

В 1791 г. Кант дал определение метафизики как науки, служащей «для того, чтобы с помощью разума идти от познания чувственно воспринимаемого к познанию сверхчувственного» [9, с. 180]. Затем он определил онтологию, как часть метафизики – систему «всех рассудочных понятий и основоположений...» [9, с. 180]. Определяя метафизику наиболее простым образом, Кант писал, что «она есть система чистой теоретической философии» [9, с. 181].

Далее Кант выявил два направления метафизики, зародившиеся ещё в древности, и три стадии развития философии для целей метафизики. Эти направления он впоследствии назвал стадиями. Первое направление, которое можно назвать приёмом догматиков, основывается на распространении идей и результатов, полученных в сфере опыта (сфере реальности) на область сверхчувственного (трансцендентного). Догматики считали, что если не допускать никаких логических противоречий в рассуждениях, то всё должно получиться. Второе направление можно назвать скептическим; «...три стадии должна была пройти философия для целей метафизики. Первой стадией был догматизм, второй – скептицизм, третьей – критичизм чистого разума» [9, с. 184-185]. Кант считал, что последовательность этих стадий присуща самой человеческой природе.

#### Основные идеи Канта по естественно-научной тематике и критика их философских аспектов

Во «Всеобщей естественной истории и теории неба» Кант писал: «Дайте мне материю, и я покажу вам, как из неё должен возникнуть мир» [7, с. 126]. В этой книге Кант затронул не только космогоническую, но и биогоническую проблемы. Он смело рассмотрел вопросы о происхождении жизни и живых существ на планетах и, прежде всего, на Земле, считая при этом, что эти вопросы не противоречат религии. Однако далеко не все разделяли это его убеждение. Кант особенно интересовался Юпитером и его спутниками, допуская, что когда-нибудь они смогут светить нашим душам.

Рассматривая вопросы физикотеологии и космологии, Кант обращал внимание, прежде всего, на проблемы возникновения в природе универсального порядка и его нарушения. Всякое совершенство, красота и гармония природы рассматривались как случайные, взаимодействующие как с высшей мудростью, так и с существенными правилами природы. Ньютон также считал, что всё в мире происходит по открытым им механическим законам, но с другой стороны он был уверен в «наличии великого управителя всех вещей» [10, с. 91]. «Метафизические начала естествознания» явились итоговым произведением, позволяющим осмыслить все усилия Канта в этом направлении. Он отмечал,

что натурфилософы, применявшие математические методы в своих исследованиях, всегда использовали метафизику, обычно бессознательно. Во-первых, она присуща самому мышлению, позволяя создать порядок в совокупности разнородных принципов, свести их в некую систему. Во-вторых, её самоорганизация стремится к абсолютной научной полноте, которую не может дать никакой другой вид познания. Кант разделял метафизику естествознания на форонимию, динамику, механику и феноменологию [10]. Они последовательно описывают механические взаимодействия, начиная от кинематики, их причины, в том числе и связанные с материей, и общий их контур.

Канта критиковали очень многие за его «вещь в себе» и другие отдельные положения его метафизики. Интересно рассмотреть критику В. С. Соловьёва, которая была сосредоточена в основном на его определениях «материи»: «Самый важный и трудный вопрос в философской науке о природе – есть вопрос о материи...» [11, с. 194]. Он анализирует все определения материи, отмечая их догматичность. В. С. Соловьёв рассматривает, по меньшей мере, три смысла, в которых бытие может быть приписано материи, и показывает невозможность их реального осмысления.

Кант недостаточно знал физику для того, чтобы обосновывать метафизику через физику. Это было присуще и другим философам классической немецкой философии, например, Гегелю, Шеллингу. Учёные того времени, даже самые выдающиеся, смотрели на все эти проблемы через механицизм и другие разделы классической физики Нового времени, которые принципиально не могли способствовать их разрешению. Однако это несколько не умаляет заслуг Канта, который поднял философию на новый уровень.

### Заключение

Традиционно предметом исследований в философии И. Канта являются его «критический период», трансцендентальный метод, этические проблемы. Однако естественно-научные аспекты его философии не менее важны, особенно если рассматривать их в контексте трансформации его метафизики. Именно в годы, когда он занимался этими проблемами, сформировался его метод и были поставлены фундаментальные вопросы его философии. Можно сказать, что современная философия начинается именно с осмысления Кантом метафизики естественно-научных проблем. Здесь помимо «Коперниканского переворота», который был немислим

без опоры на естествознание, следует отметить осмысление им «предмета сознания». Всё вместе это и составило исходные предпосылки его философии.

Кант совершенно справедливо отмечал, что без метафизики развитие философии невозможно, но каждая эпоха, каждый фундаментальный философский метод нуждаются в своих репрезентациях решения этих проблем. В полной мере осмысление его естественно-научных идей происходит в настоящее время с позиций современных науки и постнеклассической философии.

### Список литературы

1. Томпсон, М. Философия науки : пер. с англ. / М. Томпсон. – М. : ФАИР-ПРЕСС, 2003. – 304 с.
2. Реале, Дж. Западная философия от истоков до наших дней : в 4 т. / Дж. Реале. – СПб. : Петрополис, 1996. – Т. 3. – 736 с.
3. Лейбниц, Г. Сочинения : в 4 т. / Г. Лейбниц. – М. : Мысль, 1982. – 636 с.
4. Кант, И. Сочинения : в шести томах / И. Кант; под общ. ред. В. Ф. Асмуса, А. В. Гулыги, Т. И. Ойзермана. – М. : Изд-во «Мысль», 1964. – Т. 3. – 799 с.
5. Кант, И. О вопросе, предложенном на премию Королевской берлинской академией наук в 1791 году: какие действительные успехи создала метафизика в Германии со времени Лейбница и Вольфа? / И. Кант // Собрание сочинений : в 8 т. – М. : Чоро, 1994. – Т. 7. – С. 377–459.
6. Соловьёв, Э. Ю. Критика практического разума / Э. Ю. Соловьёв // Новая философская энциклопедия : в 4 т. – М. : Мысль, 2001. – Т. II. – С. 324–325.
7. Кант, И. Философия : в шести томах / И. Кант; под общей ред. В. Ф. Асмуса и др. – М. : Мысль, 1964. – Т. 2. – 611 с.
8. Кант, И. Философия : в шести томах / И. Кант; под общей ред. В. Ф. Асмуса и др. – М. : Мысль, 1963. – Т. 1. – 543 с.
9. Кант, И. Философия : в шести томах / И. Кант; под общей ред. В. Ф. Асмуса и др. – М. : Мысль, 1966. – Т. 6. – 744 с.
10. Кант, И. Сочинения 1747–1777 гг. : в двух томах / И. Кант; под общей ред. Б. Ю. Сливкера. – М. : Государственное социально-экономическое издательство, 1940. – Т. II. – 528 с.
11. Соловьёв, В. С. Философский словарь Владимира Соловьёва / В. С. Соловьёв. – Ростов н/Д. : Изд-во «Феникс», 1997. – 464 с.

# ИММАНУИЛ КАНТ НА ВСЕ ВРЕМЕНА

В. В. Лепов

DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-51-55



**Валерий Валерьевич Лепов,**  
доктор технических наук,  
главный научный сотрудник  
Института физико-  
технических проблем Севера  
им. В. П. Ларионова СО РАН –  
обособленного подразделения  
ФИЦ «Якутский научный  
центр СО РАН», профессор  
кафедры философии ФИЦ ЯНЦ  
СО РАН, действительный член  
Академии наук РС(Я), г. Якутск

22 апреля 2024 г. исполнилось 300 лет со дня рождения великого философа, иностранного члена Российской (императорской) академии наук, профессора Кёнигсбергского университета (ныне – Балтийский государственный университет в г. Калининграде), носящего в настоящее время его имя, Иммануила Иоганна Канта. В связи с этим обстоятельством был организован ряд мероприятий, которые проходили по всей России, в том числе и в Якутске. Так, на круглом столе «Кант на все времена», проходившем в конференц-зале Якутского научного центра СО РАН, собрались философы и интересующиеся философией учёные, аспиранты и студенты.

Модераторами круглого стола выступили д.т.н., акад. АН РС(Я) В. В. Лепов и д.филос.н., зав. кафедрой философии Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова А. С. Саввинов. Участников круглого стола по видеосвязи приветствовал генеральный директор ЯНЦ СО РАН член.-корр. РАН М. П. Лебедев. Свои сообщения представили сотрудники ЯНЦ СО РАН, его обособленных подразделений и преподаватели СВФУ.

Так, к.т.н., советник генерального директора ЯНЦ СО РАН В. С. Томский представил доклад «Биография И. Канта и его вклад



**Иммануил Иоганн Кант  
(1724–1804)**

в развитие мировой философии». Кроме основных фактов биографии, внимание докладчика было уделено выделенному им феномену трансцендентальной апперцепции (логически необъяснимому интроспективному анализу окружающего мира человеком), изучаемому Кантом в «докритический» период, когда он активно преподавал естественные науки и пришёл к выводу, что путём данного феномена



**Заседание круглого стола в конференц-зале ЯНЦ СО РАН.  
Выступает к.филос.н., доцент Е. П. Яковлева.  
Справа – модераторы В. В. Лепов и А. С. Саввинов**

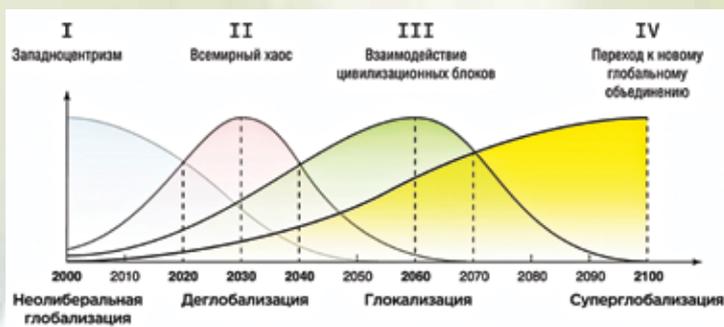


**Мориц Даниэль Оппенгейм/ Моисей Мендельсон (1729–1786, слева) во время обеденной беседы с Готхольдом Эфраимом Лессингом (1729–1781, справа).**  
Дерево, масло. *Magnes Collection of Jewish Art and Life, Беркли, США*

сознанием осуществляется процесс кодирования окружающих ноуменов («вещей в себе») в чувственные понятийные образы. Но хочется отметить, что вопреки мнению докладчика, Канта невозможно считать выходцем из низов, хотя отец его был шотландским эмигрантом и шорником (изготовителем седел). Иммануил Иоганн Кант воспитывался в духе пиеизма<sup>1</sup>, не выезжал из родного Кёнигсберга далее 120 км и был истинным аристократом духа. Будучи с детства весьма обделённым здоровьем, он много болел, пока не приобрёл собственный дом и не стал вести здоровый образ жизни с чётким распорядком, умеренным питанием и коротким, глубоким сном. С утра он готовился и читал лекции, в обед всегда организовывал беседу, не касающуюся философских вопросов, а после обеда гулял. Горожане сверяли по нему часы.

А. С. Саввинов в своём сообщении «Качество функционирования формальных образований в современных условиях» пришёл к выводу о необходимости реинжиниринга современных государственных и общественных институтов ввиду выявленных Кантом ограничений, присущих гражданскому обществу и самому дискурсу, не отвечающих главному этическому принципу Канта – категорическому императиву.

Доклад В. В. Лепова «Технологическая сингулярность и этические проблемы в современной науке» познакомил слушателей с результатами проекта Российского фонда фундаментальных исследований 20-61-46004 «Мировое развитие и "пределы роста" в XXI веке: моделирование и прогноз», выполненного в 2020–2023 гг. коллективом под научным руководством академиков РАН В. А. Садовниченко (МГУ) и А. А. Акаева (ВШЭ) и опубликованного в виде монографии «Преодолевая пределы роста (основные положения доклада для Римского клуба<sup>2</sup>)» [1]. Также была изложена концепция создания идеологии и этики многополярного мира. В опубликованной глобальной модели мира предлагается переход от контекста тенденций XX в. к динамике фазовых портретов, отражающих картину в целом, анализ которых позволил выявить различные сценарии цивилизационного развития. Эти сценарии реализуются одновременно, но с разной степенью интенсивности и демонстрируют рост экономики и населения только при формировании нового мироустройства, основанного на согласовании интересов и взаимном доверии, а не на соперничестве. Ключевым условием формирования российского проекта мироустройства являются кардинальные изменения в идеологической сфере, касающиеся стратегического целеполагания. Это отказ от либеральной идеологии, переход на цивилизационный тип мышления и партнёрство между странами-цивилизациями, осуществить которые может только Россия, имеющая многовековой опыт дружеских отношений с Востоком, Западом и с тропической и Южной Африкой.



**Интенсивность реализации различных сценариев на этапах глобального фазового перехода**

<sup>1</sup> Пиеизм – направление протестантизма (католической церкви) конца XVII–XVIII веков, тесно связанное с Просвещением и рационализмом. Возникло как реакция на религиозный догматизм и характеризуется приданием особой значимости личному благочестию, практике христианской жизни, религиозным переживаниям и ощущению живого общения с Богом.

<sup>2</sup> Римский клуб – международная общественная организация, созданная итальянским промышленником Аурелио Печчеи и генеральным директором по вопросам науки ОЭСР Александром Кингом в 1968 г., которая объединила представителей мировой политической, финансовой, культурной и научной элиты для деятельности по стимулированию изучения глобальных проблем.



**На круглом столе присутствовали сотрудники и аспиранты ЯНЦ СО РАН**

В этом случае, как считает докладчик, категорический императив<sup>3</sup> И. Канта мог бы стать этической основой формирования многополярного и многокультурного мира, поскольку основан на наиболее общем золотом правиле нравственности<sup>4</sup>. В настоящее время высоки риски, связанные с широким внедрением «бесчеловечных» технологий цифровизации и искусственного интеллекта, особенно в образовании и воспитании. С учётом этого, теория мотивации Маслоу дополняется необходимостью высокого культурно-духовного развития каждого человека и страны в целом.

Выступление к.филос.н., доцента кафедры философии СВФУ В. В. Винокурова на тему «Проблема пространства и времени в философии И. Канта» было посвящено эволюции философской понятийной базы пространства и времени от древнегреческих мыслителей и эпохи Просвещения до современной науки.

К.филос.н., доцент кафедры философии СВФУ Е. П. Яковлева в докладе «Нравственный аспект в системе воспитания И. Канта» наиболее полно представляет этапы творчества и труды И. Канта, особенно его критический период – три «Критики» (чистого и практического разума и способности суждения, или эстетики), а также поднимает вопрос о необходимости возврата к воспитанию по Канту (сочетание строгой внешней дисциплины и внутренней свободы человека).

Вопрос о переходе кантовского ноумена в феномен при восприятии вещей и необходимость возвращения к философии Канта ставит к.филос.н., доцент кафедры философии СВФУ А. И. Сергеева в докладе «Гносеология И. Канта».

Старший преподаватель кафедры философии СВФУ Л. Г. Софронеев в своём сообщении разрешает вопрос «Кант: "вещь в себе" или "вещь для нас"?», т.к. критический взгляд объясняет окружающий мир, переводя «должное» в «сущее», меняет его в лучшую сторону, знаменуя переход к критическому мышлению в противовес тоталитарному.

Как принять инаковость мышления у каждого другого? Только разумом, доброй волей, преодолевая в себе животное, становясь человеком. К этому выводу приходит к.филос.н., доцент кафедры философии СВФУ А. А. Корякина в своём докладе «Межкультурная коммуникация: философско-этические основы».

К.п.н., доцент кафедры философии СВФУ С. В. Гоголева в сообщении «Категорический императив И. Канта и современное законодательство РС(Я) о нравственном» выступает за примирение властей с волей народа и поиск нравственного консенсуса, выдвигая лозунг «Политика – не грязное дело!»

Актуальнейший вопрос о должном просвещении и воспитании молодого поколения в своём докладе «Философия Канта в формировании молодого учёного» ставит м.н.с. Центра арктических исследований ИГИИПМНС СО РАН Д. А. Николаев.



**Профессор кафедры специальных дисциплин ЯНЦ СО РАН Е. М. Махаров**

Директор ЯНИИСХ д.б.н. М. М. Черосов в сообщении «И. Кант и первые академические исследования на территории Якутии: связь поколений», к сожалению, исказил смысл работ Канта в области географии, сделав крайне нелогичный вывод о связи великого философа с географическими открытиями Витуса Беринга [1]. Но Кант лишь преподавал физическую географию, относящуюся к наукам о Земле. Объектом исследования этого предмета является оболочка Земли в целом, а также составляющие её природные комплексы и компоненты, поэтому ни к географическим открытиям, ни даже к вопросу Готфрида Лейбница о границе между Евразией и Америкой, не говоря уже об экспедиции Витуса Беринга, Иммануил Кант никакого отношения не имел.

<sup>3</sup> Категорический императив Канта звучит как «Поступай так, чтобы ты всегда относился к человечеству и в своём лице, и в лице всякого другого также как к цели и никогда не относился бы к нему только как к средству». Человек является не вещью, но личностью, лицом, что коренным образом отличает его от других ценностей [2, с. 25].

<sup>4</sup> Золотое правило нравственности – основной этический принцип, лежащий в основе мировых религий: авраамических, дхармических, конфуцианства и античной философии: «Относись к людям так, как хочешь, чтобы относились к тебе».



**Выступление директора ЯНИИСХ СО РАН  
д.б.н. М. М. Черсова**

В ходе дискуссии были сделаны выводы и принята резолюция круглого стола, состоящая из следующих положений:

- основной вопрос философии Канта – это практический императив, как основание нравственности, стремления личности к правде и справедливости, как к основе счастья, находящегося в гармонии с общественным порядком;

- в вопросах воспитания молодого поколения должна на первом месте стоять дисциплина, закрепляемая в то же время свободой внутреннего выбора;

- в основе института науки лежит свобода творчества при высочайшей внутренней дисциплине и ответственности, а также этические принципы, основанные на золотом правиле нравственности, согласно которому человек в первую очередь выступает как цель, а не средство; учёный призван не оказывать услуги, а посвящать свою жизнь научному подвигу;

- современный аппарат управления наукой искажён стремлением любыми путями извлекать финансовую прибыль и увеличивать показатели формальной результативности, что приводит к росту псевдонауки и пестованию лжеучёных;

- с научно-философской точки зрения, общество потребления эпохи философии пост- и трансгуманизма (включая как либерально-олигархический, так и технократический типы капитализма) в своём стремлении к технологической сингулярности не способно преодолеть экономический и социальный кризисы и осуществить правильный выбор приоритетов развития;

- переход к новой «сверхгуманистической» этике подразумевает поэтапный отказ от стремления к материальным богатствам, осознание первенства духовных ценностей в человеке, жизненного опыта, и необходимость создания принципиально новых методических подходов к правильной организации образовательного процесса и ведения научных исследований;

- требуется обоснование новой системы воспитания и образования, основанной на духовной культуре и традиционных ценностях, первичных законах и фундаментальных знаниях и их практическом применении в

историческом контексте, что связано с перестройкой системы знаний, анализом ключевых математических и физических понятий, пониманием роли внутренней дисциплины и волевой мотивации, используя философию науки и развивая критический подход в онтологии и метафизике Иммануила Канта;

- настоящей основой человеческой мотивации должна стать пирамида исканий и духовных подвигов, воспитания силы воли, жертвенности и альтруизма, безразличия к материальным богатствам, мотивирующая создание справедливого мироустройства, последовательной эволюции и самосовершенствования человеческого духа.

Признавая мировое значение философии И. Канта и огромную роль «критического» этапа его деятельности в становлении материалистического понимания и обоснования человеческой нравственности и морали в науке и образовании [2], следует активнее популяризировать его учение среди молодёжи и школьников, для чего предлагается:

- 1) вузовским и научным организациям на территории республики разработать серию компьютерных презентаций с аудио- и видеоконтентом для популяризации философии, теории познания, а также связи идей И. Канта с научными исследованиями в Якутии;

- 2) с целью формирования в республике костяка философского сообщества организовать среди молодёжи проведение дискуссионных семинаров «Вперёд к Канту» с привлечением ведущих учёных и преподавателей-философов;

- 3) учитывая значение учения Канта в области этики науки, а также вклад профессора, д.филос.н. В. Д. Михайлова в подготовку научных кадров как в вузах, так и в академической науке, рекомендовать проведение ежегодной научно-философской конференции для аспирантов первого курса обучения и студентов старших курсов вузов по проблемам этики и нравственности им. проф. В. Д. Михайлова (организаторы – СВФУ и ФИЦ ЯНЦ СО РАН), а также организовать совместный философско-дискуссионный семинар для аспирантов Республики Саха (Якутия).

Следует отметить, что в рамках празднования 300-летия И. Канта в России, на его родине в г. Калининграде был проведён Международный Кантовский конгресс «Мировое понятие философии», в котором приняла участие делегация кафедры философии Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. Основным мотивом конгресса – известное выражение Канта «мировое понятие философии» в конце его знаменитой монографии «Критика чистого разума», относящееся ко всей кантовской философской системе и её архитектонике, что подразумевает внутреннюю связь всех философских дисциплин и указывает на главный предмет его размышлений – основные принципы нравственной, справедливой и наполненной смыслом жизни человека.

Также в СВФУ 23 мая 2024 г. была проведена Республиканская научно-практическая конференция «Значение трансцендентальной методологии Канта

для развития современной философии», на которой с докладами выступили преподаватели кафедры философии СВФУ и сотрудники ИФТПС СО РАН. Ведущим круглого стола был д.филос.н., профессор Н. Н. Кожевников. По итогам работы круглого стола была принята резолюция.

Прошедшая конференция позволила подтвердить значительный интерес наших современников к наследию Канта, потенциал для дальнейшего развития и практического использования его философии. Следует особо подчеркнуть тесную взаимосвязь классической немецкой философии с российской философской мыслью. В настоящее время узловые вехи этого взаимодействия подвергаются новому переосмыслению, что открывает широкие возможности для дальнейших научных исследований, в том числе в области разработки идеологии и этики нового многополярного мира на основе учения Канта.

Таким образом, рассматривая современное состояние науки с точки зрения метафизической концепции Канта, можно прийти к выводу, что время есть лишь акциденция движущейся материи (энергии, как кантовской активности), воспринимаемая человеком. Оно исчезает на микроскопическом, квантовом масштабе, и появляется как степень необратимости на макроуровне – в неравновесной термодинамике, статистической физике, нелинейной динамике, или теории хаоса. Определённые фундаментальными законами чистого знания границы наблюдаемых явлений остались вещами в себе, ноуменами, но степень их познания, приближения к ним практического знания зависит от волеизъявления человека, его правильной мотивации.

Современная капиталистическая олигархическая система терпит крах, мир от однополярного переходит к многополярному. Общество потребления с односторонними ценностями, управляемое банкирами и технократами, не способно преодолеть кризисы, осуществить правильный выбор приоритетов. В коммерциализированной же науке превалирует стремление получить финансовую поддержку и показать формальную результативность при ограниченной экспертизе качества результатов.

Необходимость этики нового общества многополярного мира связана с формированием новой системы воспитания и образования, реформатированием системы фундаментальных знаний с анализом ключевых понятий математики и физики, ценностно-волевой мотивацией. Разработать идеологические, духовно-нравственные основы для создания справедливого мироустройства нового многополярного мира и в тоже время обеспечить понимание бесконечности совершенствования человека позволяет мировая философия науки, развивающая критический подход в онтологии и метафизике Канта.

#### Список литературы

1. Пашкевич, Н. В. ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН» состоялся круглый стол «И. Кант на все времена», посвящённый 300-летию И. Канта в Российской Федерации. 17.04.2024. <https://prez.ysn.ru/>.
2. Махаров, Е. М. Феноменология духа / Е. М. Махаров; Акад. наук Республики Саха (Якутия). – Новосибирск : СО РАН, 2022. – 259 с.

## НОВЫЕ КНИГИ



**Николаев, Михаил Ефимович. Избранные труды** : в 6 томах / М. Е. Николаев; составитель В. Б. Игнатьева. – Якутск : Айар, 2021. – Т. 1. К мечте моего народа : статьи и выступления . – 312 с.

В первый том включены избранные речи, статьи, книги и интервью М. Е. Николаева, приведённые в хронологической последовательности. Центральное место занимают его программные выступления по вопросам государственного строительства, федерализма и развития федеративных отношений, по которым можно проследить участие республики в становлении отечественной модели федеративного государства и укреплении национальной государственности республик (государств) в составе Российской Федерации.

# ТОРГОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ ЯКУТСКОЙ ОБЛАСТИ С ЛЕНСКИМИ ЗОЛОТЫМИ ПРИИСКАМИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX – НАЧАЛЕ XX ВЕКА И ИХ ЗНАЧЕНИЕ

М. С. Алексеев

DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-56-59



**Максим Семёнович Алексеев,**  
младший научный сотрудник  
Академии наук РС(Я),  
г. Якутск

Ленские золотые прииски, возникшие в верховьях р. Лены в середине XIX в., стали самыми богатыми золотоносными приисками Российской империи. «Самые богатые и самые производительные золотые промысла в Восточной Сибири находятся по системе Лены и её притоков Витима и Олёкмы в Олёкминском округе Якутской области. В 1860 году вся добыча золота в этом округе составляла немного менее 200 пудов, а в 1877 г. она поднялась до 928 пудов, т.е. увеличивалась более чем в 4 ½ раза. Особенно быстрое повышение цифр производительности золотых приисков этого округа замечается с 1867 по 1871 год, когда добыча золота здесь с 267 пудов поднялась до 761 пуда...» [1, с. 6]. В начале XX в. Ленские прииски являлись основным добытчиком золота Российской империи: «Возникнув в период "золотой лихорадки" как небольшое предприятие, Ленское товарищест-

во в 1904/05 году было уже самым крупным золотопромышленным предприятием не только на Лене, но и во всей России и добывало сотни пудов золота» [2, с. 23].

Золотопромышленники внедряли и применяли новейшие технологии по добыче золота. В 1879 г. на р. Ныгри впервые начала применяться паровая оттайка мерзлоты. В 1880 г. на Благовещенском прииске была построена конно-железная дорога для откатки пустой породы. В 1895 г., почти одновременно со строительством Сибирской железнодорожной магистрали, началось строительство Бодайбинской железной дороги. В 1896 г. на Ленских приисках была построена гидроэлектростанция мощностью 300 кВт (это была первая высоковольтная электростанция в России) [3].

Ленские прииски активно пополнялись большим количеством рабочих, привлекаемых высокой



**Схема расположения Ленских приисков в 1912 г.**  
([https://ru.wikipedia.org/wiki/Ленские\\_золотые\\_прииски](https://ru.wikipedia.org/wiki/Ленские_золотые_прииски))



**Ленский округ. Золотые прииски. Михайлово-Архангельская стрелка приисковой Бодайбинской железной дороги (1908 г.)**  
(<https://fishki.net/3374196-lenskie-priiski.html>)

заработной платой. Так, служащие 1-го разряда получали в год от 800 до 1800 руб., 2-го разряда – от 500 до 800 руб., 3-го разряда – от 300 до 500 рублей. Каждый месяц рабочие получали пищевой паёк, который состоял из муки (от 1 до 2 пудов), мяса (от 1,2 до 1,35 пуда), масла (от 4 до 8 фунтов). Ещё в паёк входили крупчатка, крупы, соль, сахар, чай и спирт (от 0,15 до 0,3 ведра). Дополнительно семейным служащим добавлялось 1,5 нормы от основного пайка (для сравнения, средний заработок фабрично-заводского рабочего в промышленных регионах западной части Российской империи составлял в 1880-х годах в Московской губернии 11 руб. 89 коп., в 1908 г. – 20 руб. в месяц) [4].

В 1867 г. на приисках находилось 4417 служащих и рабочих, в 1889 г. – свыше 12 тыс. человек только рабочих [3]. По данным работавшего на приисках врача, в Ленском товариществе в 1896-1897 г. находилось 23 073 человека, включая женщин и детей [5]. По оценке современного исследователя П. П. Румянцева, на приисках находилось в 1875 г. 7235 человек, а в 1898 г. – 20 740 человек. Если сравнить с населением административного центра Якутской области – г. Якутском, которое к концу XIX в. насчитывало всего 6499 жителей [6], то количество людей, находившихся на Ленских приисках, являлось весьма солидным для региона.

Снабженцы Ленских золотых приисков для бесперебойного их обеспечения обустроили вблизи них свои представительства (резиденции). Правда, были они лишь у некоторых, более крупных приисковых компаний, и включали в себя амбары, склады, магазины, устраиваемые в местах, удобных для приёма припасов и това-

ров. Около амбаров пристраивались помещения для рабочих служащих. В представительствах (резиденциях) располагались «Промысловые управления» золотопромышленников, которые заключали контракты с различными поставщиками и подрядчиками, хотя вначале для налаживания торговых отношений торговые агенты сами ездили в Олёкминск для поиска подрядчиков. «Олёкминские старожилы ещё помнят то время, когда резиденты приисковых управлений или их уполномоченные сами приезжали в Олёкминский округ и там, не без хлопот, успевали заподрядить мало-мальски надёжных возчиков. Агентами управлений было бы, конечно, неудобно вступать в непосредственные сношения с целыми сотнями якутов, и потому договор на поставку всей клады

заключался с немногими инородцами побогаче, а богачи уже сами приискивали возчиков среди родовичей» [7].

Но затем народная молва и активность якутских подрядчиков быстро донесла до населения Якутской области выгоду извоза грузов на Ленских приисках, привлекая на возникший рынок труда множество людей и стихийно создав новый вид занятий среди якутского населения – извозный промысел, включающий доставку с резиденций и с Якутской области грузов на прииски. «Общее увеличение заработной платы в связи с недостатком рабочих рук, делало, на первых порах, разбираемый промысел очень выгодным. Агенты приисковых управлений, сильно нуждаясь в возчиках, приезжали сами в Олёкминский округ и заключали с инородцами договоры на доставку клады, причём цена долгое время держалась на высоком уровне – от 2 руб.



**Ленский горный округ № 131. Город Бодайбо. Пароходная пристань Ленского золотопромышленного товарищества (конец XIX – начало XX в.)**  
(<https://fishki.net/3374196-lenskie-priiski.html>)

до 2 руб. 50 коп. с пуда. Подряжались богатые инородцы, владельцы конских табунов, и старались возможно большую часть клади доставить на своих лошадях. Но на перевозку всего у них не хватало силы, и значительное количество грузов доставлялось возчиками победнее, с которых за это взимался небольшой комиссионный процент. Выгодность дела породила сильную конкуренцию среди подрядчиков; они сами стали являться на Мачинскую резиденцию и наперебой понижать цены, которые в первой половине 70-х годов упали уже до 1 р. 70 коп. и 1 р. 75 коп.» [8, с. 44-45].

Увидев потенциал в сфере сельского хозяйства Якутии, золотопромышленники активно начали заключать контракты с якутами на поставку мясо-молочной и другой продукции: «Местами закупа съестных припасов, материалов и прочих служат Якутский, Олёкминский и Вилюйский округа Якутской области, Киренский и Верхоленский – Иркутской губернии. Мясо закупается через подрядчиков в Якутском и Олёкминском округах и частью в Вилюйском, откуда зимой доставляется в тушах, а летом в живом скоте на баржах, которые ведут на буксирах пароходами... Овёс и сено доставляют Верхоленский и Киренский округа. Масло идёт преимущественно из Якутского и Олёкминского округов и частью из Иркутска. (Томское) Хлеб доставляют приленские волости. В незначительном количестве доставляется мука, рыба, овёс и сено также из Олёкминского округа» [9, с. 117].

Для увеличения поставок на прииски, золотопромышленники начали привозить на р. Лену пароходы. Уже с 1862 г. начал курсировать первый пароход с баржей, а в 1870 г. курсировало уже три парохода: «Иннокентий», «Тихон-Задонский» и «Гонец», в навигацию 1870 г. сделавшие по рекам Лена и Витим 33 рейса, в том числе и до г. Якутска – шесть. Ими был перевезён 761 пассажир, 295, 021 пуда разных грузов и 626 голов рогатого скота. Летом 1890 г. к этим судам, курсировавшим в г. Якутск, прибавились ещё два парохода: «Якуть» и «Синельников» и 18 барж. Перевозки товаров Ленско-Витимского судоходства существенно росли, и в рублях составили: «в 1887 г. – до 514,000 руб., в 1888 г. – 614,012 руб.» [6, с. 123]. Благодаря развитию речного пароходного транспорта, была налажена стабильная продажа якутской продукции на Ленских приисках.

Объёмы экспорта якутской продукции на Ленские прииски были весьма внушительными и постепенно росли: «В операцию 1865-66 год. куплено золотопромышленниками в округах Якутской области: мяса 31,796 пуд. 11 ½ фунт. На 96, 309 руб. 3 ½ коп., масла 2,446 пуд 5 фунт. на 18, 674 руб. 83 ¼ коп., рыбы 386 пуд. 38 фунт. на 1,697 руб. 25 коп., соли 1,748 пуд.

18 фунт. на 2,489 руб. 58 коп., молока 13 пуд. 26 фунт. на 109 руб. 20 коп., дичи 81 шт. на 8 руб. 10 коп., свеч сальных 104 пуд. на 781 руб. 50 коп., лошадей на 4,680 руб., 30 дровней на 75 руб. и 85,323 пуд. 12 фунт. сена на 68,443 р. 40 коп.» [10, с. 198-199].

В 1883 г. на прииски было ввезено 16,3 тыс. пудов масла, в том числе из Якутии – 14 тыс. пудов; в 1886 г. – 104,3 тыс. пудов муки, в том числе из Якутии – 58 тыс.; в 1889 г. – 68,6 тыс. пудов мяса, в том числе из Якутии – 66,4 тыс.; овса и ячменя – 136 тыс. пудов, в том числе из Якутии – 15,9 тыс. пудов. Муку, овёс и сено на прииски преимущественно завозил Олёкминский округ; мясо, масло, рыбу – Вилюйский, Якутский и др. [11]. Не прекращалась торговля и в зимний период: «Кроме летней ярмарки, в Якутске существует зимняя. Торговля в ней производится исключительно мясом и маслом, которые целыми обозами отправляются отсюда на прииски. В 1899 г. туда было отправлено убойного скота на 167 000 руб., мяса в тушах на 424 392 руб., масла на 20 899 руб., всего на сумму 612 741 руб.» [8, с. 126].



**Ленский горный округ № 205. Якуты-подрядчики со своими рабочими по доставке лесных материалов для приисков**  
(<https://fishki.net/3374196-lenskie-priiski.html>)

По мере развития торговли с приисками, в Якутской области начало активно развиваться земледелие. Прииски создали большой рынок для сельскохозяйственных продуктов, одновременно вызвав повышение цен на них. На прииски потекли мясо-молочные продукты, скот, рыба, излишки хлеба, картофеля и овощей [12]. Новая отрасль наиболее развилась в Олёкминском округе. В годы благоприятные для урожая, олёкминские крестьяне производили хлеб в количестве, далеко превышающем норму личного потребления, и весь излишек сбывали на частные золотые промыслы. Продажи с этого округа на прииски были весьма внушительными: «В олёкминском округе производится закупка сельскохозяйственных продуктов на прииски, куда в том же 1899 г. вывезено: мяса и скот на 355 496 руб., ржаной муки на 50 027 руб., овса на 41 541 руб. и сена на 174 119 руб., всего на 621 183 руб.» [8, с. 127].



**Пароход на р. Лене (начало XX в.)**  
(<https://fishki.net/3374196-lenskie-priiski.html>)

Помимо продажи мясо-молочной и другой продукции, якутские подрядчики поставляли на прииски и лесные материалы, суммы от продажи которых были весьма внушительными. Так, например, 22 мая 1900 г. инородец Якутской области Вилуйского округа Мархинского улуса 1 Кангаласского наслега Ефрем Иванович Иннокентьев заключил контракт на поставку лесных материалов в Нижний прииск Ленского товарищества на сумму примерно 14 865 рублей (для сравнения, оборот его счета составлял с 1897 г. – 11 422 руб., а в 1901 г. – 50 466 руб.) [13].

Как правило, управлениями резиденций тщательно велись подробные записи подрядов с жителями Якутии на поставку припасов и извоз грузов. В одной из бухгалтерских книг Мачинской резиденции управления «Лензолото» видны масштабы вовлечения якутского населения в торговые отношения с приисками. Здесь зафиксированы 984 контракта на доставку грузов на прииски в сезон 1894-1895 годов с подрядчиками, у которых, в свою очередь, было нередко двое, трое или более возчиков на каждый подряд. Интересно, что в списках приведены имена заключивших подряд женщин: Корнилова Прасковья Самсоновна, Габышева Александра Васильевна и Одинцова Феодосия Николаевна. А некоторые Олёкминские населённые пункты записаны, как подрядчики: 1 и 2 Меитские, 1 и 2 Нерюктяйские, Олёкминская и Мальжегарские общины [14].

Благодаря торговле с Ленскими золотыми приисками, в Якутскую область со второй половины XIX в. проникли товарно-денежные отношения, развилась речная инфраструктура области, и, самое главное, появился большой рынок сбыта местной продукции, что, в свою очередь, стимулировало развитие земледелия и создание рабочих мест: «Важное значение для местного населения имеет отход на прииски. Здесь ежегодно работает немало инородцев, причём якуты обыкновенно не участвуют в земляных работах, а служат возчиками, конюхами и вообще чернорабочими. Зарабатывают они на приисках недурно, но благодаря особенностям "приискательской" жизни, заработок этот далеко не всегда возвращается в область. Более сдержанные люди иногда успевают сколотить на приисках кое-какой капитал и, возвратившись домой, обзаваются хозяйством и становятся "почётными". Но чаще всего приисковая жизнь накладывает на якута свой отпечаток и вселяет в него отвращение к

прежнему существованию. В таком случае, он или основывается в городе и заводит торговлю, или же остаётся совсем на приисках» [8, с. 125]. Фактически, прииски дали возможность многим жителям Якутии зарабатывать, что в свою очередь способствовало проникновению денежных отношений в жизнь области, улучшению благосостояния населения и появлению различных магазинов. Многие якутские купцы, разбогатевшие на торговле с приисками, – А. М. Кушнарёв, Н. Д. Эверстов, С. П. Барашков, Н. О. Кривошапкин и т.д. – становились меценатами, попечителями, помогали обездоленным, строили и содержали на свои деньги школы и больницы. Торговля с приисками сыграла большую роль в развитии Якутской области во второй половине XIX – начале XX века.

### Список литературы

1. Кеппен, А. П. *Статистический очерк горной промышленности России с 1860 по 1877 год* / А. П. Кеппен. – Санкт-Петербург, 1880. – С. 10.
2. Бухина В. *Ленские прииски: сборник документов* / В. Бухина; под ред. П. Поспелова. – М. : ОГИЗ «История заводов», 1937. – С. 23.
3. Гурвич, А. С. *Якутия от 1630-х годов до 1917 г. : в 3-х т.* / А. С. Гурвич. – М. : Изд-во АН СССР, 1957. – 419 с.: ил.; 2 л. карт.
4. Кирьянов, Ю. И. *Бюджетные расходы рабочих России в конце XIX – начале XX вв.* / Ю. И. Кирьянов // *Россия и мир. Памяти проф. Валерия Ивановича Бовыкина: сб. статей.* – М. : Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2001. – С. 308–330. (Примечания в конце статьи). <http://www.hist.msu.ru/Labour/Article/kirianov.htm#02>
5. Корнев, Е. Н. *Очерк санитарно-экономического положения рабочих на золотых промыслах Витимско-Олёкминской системы Якутской области* / Е. Н. Корнев. – СПб. : Тип Мин-ва Путей Сообщения, 1904. – 262 с.
6. *Памятная книжка Якутской области 1891 г.* – Якутск, 1891. – 235 с.
7. Майнов, И. И. *Русские крестьяне и осёдлые инородцы Якутской области* / И. И. Майнов. – Санкт-Петербург, 1912. – 432 с.
8. *Памятная книжка Якутской области 1902.* – Якутск, 1902. – 172 с.
9. Аврамов, В. *Очерк золотопромышленной Олёкмы* / В. Аврамов. – Барнаул : Типография Гуляевых, 1884. – 156 с.
10. *Памятная книжка Якутской области 1867.* – Якутск, 1869. – 247 с.
11. Гоголев, З. В. *Якутия на рубеже XIX-XX веков* / З. В. Гоголев. – Новосибирск : Наука, 1970. – 236 с.
12. Сафронов, Ф. Г. *Русские крестьяне в Якутии (XVIII – начала XX века)* / Ф. Г. Сафронов. – Якутск, 1961. – 495 с.
13. ГАИО. Ф. 328, оп.1., д. 136, л. 5–10.
14. ГАИО. Ф. 328, оп.1, д. 114, л. 2а-89об.

## ОБСУЖДЕНИЕ ПРОБЛЕМ ВЛИЯНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА ПРИРОДНЫЕ И АНТРОПОГЕННЫЕ ГЕОСИСТЕМЫ

**Р. Н. Иванова**

**DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-60-62**

31 января 2024 г. в Институте мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН (г. Якутск) прошёл научно-практический круглый стол «Влияние изменений климата на состояние геосистем криолитозоны». Мероприятие проводилось Институтом мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН (ИМЗ СО РАН) совместно с Якутским отделением Русского географического общества с 2011 г. и было посвящено памяти выдающегося географа М. К. Гавриловой, которой 7 декабря 2023 г. исполнилось бы 95 лет.

Видный российский географ-климатолог и мерзлотовед, академик Академии наук Республики Саха (Якутия) и Российской академии естественных наук, профессор, доктор географических наук Мария Кузьминична Гаврилова внесла огромный вклад в разработку теоретических основ формирования многолетнемерзлых пород, а также в изучение связи климата и вечной мерзлоты. Она является автором классических трудов по климату холодных регионов мира и безусловным лидером среди географов Якутии второй половины XX века.

В работе конференции приняли участие научные сотрудники ИМЗ СО РАН, ИБГК СО РАН, профессора и преподаватели, студенты и магистранты СВФУ, АГАТУ, из них 58 человек – очно и 20 – по видеосвязи.

На открытии работы круглого стола с приветственной речью выступили члены оргкомитета: А. Н. Фёдоров – д.г.н., зам. директора ИМЗ СО РАН по научной

работе; Ю. Г. Данилов – к.г.н., зам. ректора Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова, заместитель председателя Отделения РГО в РС(Я); Р. Н. Иванова – научный сотрудник ИМЗ СО РАН.

Было заслушано три основных научных доклада: 1) д.г.н., г.н.с. лаборатории криогенных ландшафтов, зам. директора по научной работе ИМЗ СО РАН А. Н. Фёдорова «Устойчивость мерзлотных ландшафтов Северо-Востока России при современных изменениях климата»; 2) к.г.н., в.н.с. лаборатории подземных вод и геохимии криолитозоны ИМЗ СО РАН, зав. научно-исследовательской лабораторией по изучению изменения климата и экосистем северных регионов при ИЕН СВФУ Н. И. Тананаева «Климатическая динамика на территории Республики Саха (Якутия) через призму спутниковых данных и результатов глобального гидроклиматического моделирования»; 3) к.г.н., с.н.с. лаборатории геотермии криолитозоны ИМЗ СО РАН С. П. Варламова «Мониторинг теплового состояния грунтов криолитозоны Центральной Якутии: реалии настоящего, ретро- и перспективный анализы».

Выступающие в обстоятельных докладах проанализировали существующие методики исследований, раскрыли проблемы, возникающие при оценке влияния потепления климата на состояние мерзлотных ландшафтов, заострили внимание на прогнозировании состояния криолитозоны под влиянием изменений климата и антропогенных воздействий. Они призвали объединить усилия



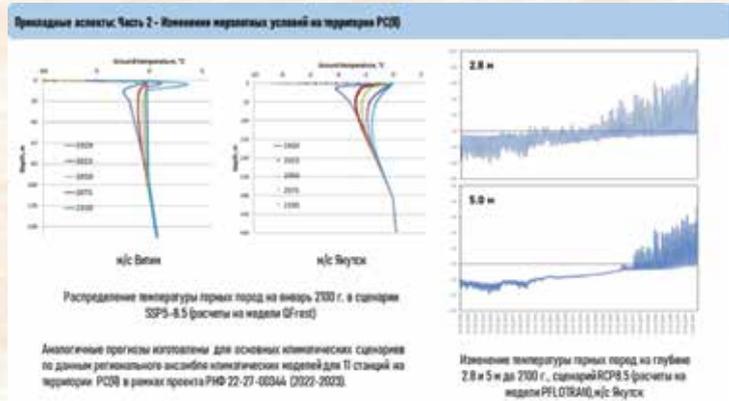
*Ю. Г. Данилов открывает работу  
круглого стола*



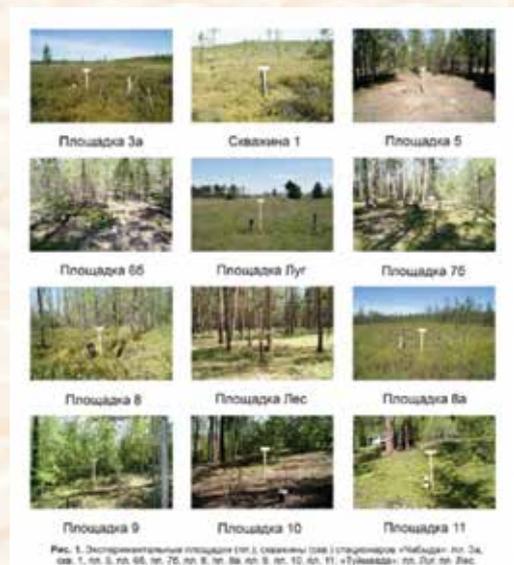
*Участники круглого стола  
в актовом зале ИМЗ СО РАН*



Выступление д.г.н. А. Н. Фёдорова



Доклад к.г.н. Н. И. Тананаева



Доклад к.г.н. С. П. Варламова



*Коллективное онлайн-участие сотрудников АГАТУ в работе круглого стола*



*Группа участников круглого стола*

исследователей для выработки современных критериев опасности развития криогенных процессов по грациям интенсивности, распространённости, продолжительности и уровню их опасности.

Также был представлен доклад к.п.н., доцента эколого-географического отделения ИЕН СВФУ Л. С. Пахомовой и Н. И. Пахомова «Деятельность стационара «Золотинка» экспедиции БАМ ИМЗ СО АН СССР в 1975–1978 гг.» о работе студентов и молодых специалистов в микроклиматических и теплосбалансовых круглогодичных стационарах Института мерзлотоведения СО РАН под руководством М. К. Гавриловой.

В дискуссиях приняли участие к.б.н. П. А. Гоголева, к.г.н. В. В. Спектор, к.г.н. П. Я. Константинов, к.г.н. В. В. Самсонова, к.т.н. А. Ф. Жирков, к.г.н. М. С. Васильев и ряд других участников.

Завершил дискуссии заместитель директора ИМЗ СО РАН по научной работе д.г.н. М. Н. Григорьев. В своём выступлении он подчеркнул важность дальнейшего развития идей выдающегося учёного-климатолога и мерзлотоведа М. К. Гавриловой.

По итогам работы круглого стола было принято решение провести к 100-летию юбилею М. К. Гавриловой научную конференцию с международным участием. Научным организациям, образовательным учреждениям и представителям правительственных кругов Республики Саха (Якутия) было рекомендовано объединить усилия по выработке научно-практических подходов для смягчения эффекта деградации криотозоны под влиянием современных и грядущих изменений климата.

## ВИТУС БЕРИНГ И ЯКУТСК В ЭПОХУ ПРОСВЕЩЕНИЯ (по материалам школьного проекта «Летопись школы № 5 г. Якутска»)

А. Н. Борисова

DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-63-70



*Анна Николаевна Борисова, педагог дополнительного образования, аспирант-соискатель, руководитель научного проекта «Летопись школы № 5 г. Якутска как исторический источник», член Отделения Русского географического общества в Республике Саха (Якутия). МОБУ «Средняя общеобразовательная школа №5 им. Н.О. Кривошапкина» ГО «Город Якутск», г. Якутск*

В декабре 2024 г. исполняется 300 лет со дня издания Петром Великим Указа об организации первой экспедиции на Камчатку с целью исследовать воды Тихого океана и выяснить, соединяется ли Америка с Азией [1, 2]. Капитаном-командором Первой Камчатской экспедиции, ставшей частью Великой Северной экспедиции, был назначен Витус Йонассен Беринг (1681–1741) – военный моряк, офицер русского флота, российский путешественник и мореплаватель [3, 4]. Его личность привлекала наше внимание уже давно. Ещё в марте 2022 г. автор организовала в здании краеведческого музея им. Ярославского круглый стол на тему «Архивные поиски и находки», где рассказывала о В. Беринге в контексте презентации первой исследовательской работы «Школьный исторический календарь времени». Отдельные результаты этой работы опубликованы [5, 6]. Осенью 2022 г. родилась идея написать коллективную книгу о Беринге в рамках проекта. Несомненно, такая работа поможет школьникам лучше знать и понимать историю родного края. Новизна проекта состоит в том, что школьники провели не только научное исследование, но и опубликовали его результаты в виде авторских сказок с иллюстрациями.

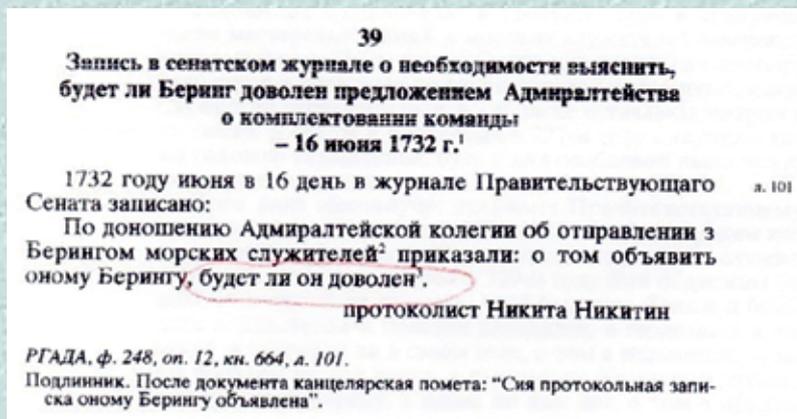
За несколько лет работы был систематизирован и обобщён в единое целое весь материал, собранный по темам Первой и Второй Камчатских экспедиций, включающий массу архивных документов, письменных источников и научных трудов историков. Прежде всего, хотим отметить, что наша научно-исследовательская работа проводилась в двух направлениях. Во-первых, это история школьного образования в Якутии, в

которой В. Беринг сыграл важную роль, во-вторых, история рождественских гуляний для местного населения и гостей г. Якутска в XVIII в. [4].

В данной статье автор решила поделиться сведениями о культурно-историческом событии, которое произошло в нашем городе почти 300 лет назад и связано оно с празднованием Рождества Христова. В рождественские дни 2024 г. мы провели презентацию книги-сборника исторических сказок «Витус Беринг: Рождественские чудо-сани», которая была написана школьниками. Главным героем сказок выступает сам командор Камчатской экспедиции Витус Беринг.

По вопросу открытия школ автором подготовлена публикация для историко-краеведческой конференции «XXXVIII Крашенинниковские чтения» [7], поэтому в статье этот вопрос затрагивается кратко. В целом во всех работах по проекту отмечается, что развитие просвещения в Якутском крае берёт начало от архиерейских школ, которые, согласно Духовному Регламенту Петра Великого, с 1721 г. открывали во всех епархиях Российской империи. Менее освещён второй исторический факт об истории организованных Берингом «зимних забав» в Якутске, чему уделено внимание в данной статье. Данное событие и вызвало донос на командора в императорскую канцелярию.

Вначале следует обратить внимание на запись в Сенатском журнале о необходимости выяснить, будет ли Беринг доволен предложениями Адмиралтейства о комплектовании команды от 16 июня 1732 г. [4]. Документ, на наш взгляд, интересен двумя моментами. Во-первых, у Сената возникли вполне обоснованные подозрения, что желание Адмиралтейской



Фотокопия записи в сенатском журнале (1732 г.) [4, с. 129]

коллегии «сэкономить» на команде Второй Камчатской экспедиции совершенно не соответствует намерению Беринга собрать профессиональный и надёжный состав команды [4]. Во-вторых, здесь прекрасно отражён спокойный и конструктивный дух подготовки и начала экспедиции. Через два года атмосфера изменится, взаимоотношения между Берингом и центральными административными органами больше не будут выглядеть идиллией и трогательный вопрос: «Будет ли Беринг доволен?» больше не появится на страницах документов.

Также стоит обратить внимание на документы, в которых отслеживаются некоторые причинно-следственные связи различия между организацией Первой и Второй Камчатских экспедиций. Напомним, что Первая Камчатская экспедиция полностью финансировалась за счёт Петербурга. Позднее, 12 января 1733 г., выдет «Решение Сената о посылке в Сибирский приказ Указа об оказании всяческого содействия Камчатской экспедиции» [4]. Из этого документа следует, что Вторую Камчатскую экспедицию передают на финансирование Сибири, но чётких указаний по этому поводу Сибирь не получит. Можно представить, как все эти вышеуказанные факторы усложняли и без того непростые задачи, стоявшие перед экспедицией Беринга.

Итак, переходим к интересующему нас историческому документу – доносу М. Плаутина на имя императрицы Анны Иоанновны (аналогичное письмо было им также отправлено и в Адмиралтейскую коллегию). Как отмечают историки, «Плаутин был одним из наиболее плодовитых писателей доносов в Камчатской экспедиции» [8]. Его перу принадлежат многочисленные доносы на Беринга и других участников экспедиции. В этой статье мы обратим внимание читателей на донос на Беринга от 27 июня 1735 г., в котором Плаутин писал: «А для зимних забав и прославления себя зделал линейные великие сани и забавлял жену свою и детей и якуцких жителей, и такой величины, что близ трицети сидело человек на тех санях, кроме трубачей четырёх человек. И поставлены были столы з конфеттами, и триумфовал по Якутску» [8]. Здесь же автор доноса поясняет: «А сани ему и в копейку не стали, для того, что делают служители экспедиции, а полоз[ь]

я под те сани хотя и с трудом сыскали, однако ж не наймом теми ж служителями, об чём при Генеральном приказе одано было от него, чтоб послат[ь] за теми полоз[ь]ями в лес».

Его многочисленные доносы на Беринга и других членов экспедиции написаны замечательно живым, образным языком, кинематографично передают события и в силу этого служат блестящим историческим источником. В то же время из чтения этих документов становится ясно, что мнения и оценки Плаутина в высшей степени субъективны. В связи с этим, автором статьи был поставлен вопрос: «А были ли сани Беринга?», иначе говоря, имел ли место предмет доноса.

Так было решено, что если обнаружатся документальные подтверждения указанных в доносе фактов, в частности, наличие на праздничных снях музыкантов, развлекавших горожан, то станет возможным представить картину рождественских событий, происходивших в Якутске в 1734 г.

Для более глубокого понимания исторических реалий того периода напомним, что, согласно переписи городов Сибирской губернии 1710 г., в городе было 429 дворов. В начале XVIII в. Якутск был военным, административным и торговым центром Северо-Восточной Сибири [9].

Изучая донос Плаутина на Беринга от 27 июня 1735 г., автор статьи обратил внимание на нижеприведённые документальные данные, которые максимально помогут рассказать об исторических событиях, описанных в доносе. В октябре 1734 г. Беринг приехал в Якутск с женой Анной Кристиной, двумя младшими детьми: Антоном (1730–1779), Анной (1731–1786) и подростком Йоханом Лунда, который был сыном двоюродного брата Анны Кристины. Двое старших сыновей – Йонас (1721–1786) и Томас (1723, после 1770) – остались в гимназии в Ревеле. Известно, что Беринг остался в Якутске, где был вынужден решать хозяйственные и продовольственные вопросы экспедиции. Из вышесказанного можем сделать вывод, что Рождество 1734 года семье Беринга действительно предстояло праздновать в Якутске [4].

Напомним, что по Указу о новогодних реформах Петра I, летоисчисление осуществлялось от Рождества Христова, а не от «Сотворения мира», и Новым годом становился день 1 января. Согласно воле царя, начиная с 1700 г., летоисчисление в России перешло на европейский манер «...поздравлять друг друга с новым годом, учинять украшения из елей, детей забавлять на санках...» [1]. Именно из уст Петра Великого пошло наше новогоднее «С Новым годом!» Императорскую реформу постепенно внедряли по всей России, включая отдалённый северо-восток страны.

Празднование Рождества, как и другие зимние праздники и события светской жизни в Якутске, по мнению исследователей, носили специфический характер

в силу трёх факторов: абсолютного доминирования мужского населения, трескучих морозов и морозного тумана [10]. Вполне вероятно, что Беринг, несмотря на все обстоятельства, решил подготовить празднование Рождества так, как он это видел. Времени на подготовку вполне хватало, так как семья прибыла в октябре, часть состава экспедиции также до весны находилась на постое в Якутске.

Рождество в России – праздник христианский. Читая указ императрицы Анны Иоанновны от 1732 г. об отправке Второй Камчатской экспедиции, можно подумать, что Витус Беринг был церковным миссионером, а не моряком, потому что из этого указа следует, что наиважнейшей целью отправки экспедиции на Камчатку было крещение местного населения. Соответственно, в экспедицию были взяты православные священники и иеромонахи (плюс один протестантский пастор). В Охотске экспедиция выстроила новую церковь. Члены экспедиции тоже участвовали в процессе христианизации и часто выступали в роли крёстных, даже давая иногда крещёным свои фамилии. Витус Беринг, бывший сам преданным христианином, с гордостью писал в своих частных письмах друзьям и родственникам, сколько местных жителей было в последнее время крещено [4].

Итак, Беринг готовил празднование Рождества. А были ли указанные в доносе музыканты? Документ «Решение служителей, назначенных в Сибирскую экспедицию» свидетельствует, что в составе экспедиции были заявлены 4 трубача: два трубача на первое судно капитана-командора Беринга и два трубача – на судно капитана Шпанберга [4]. В доносе Плаутина в описании саней так и отмечается: «...Кроме трубачей четырёх человек» [8].

Известно, что флотской музыкой в Санкт-Петербурге долго ведал граф Ф. М. Апраксин. Он занимался поиском и обучением музыкантов-инструменталистов, готовил распоряжения об изготовлении музыкальных инструментов для флотской музыки. При нём вошла в обиход корабельная музыка – явление совершенно новое в российской культуре. Инструментальные ансамбли, в состав которых входили трубы, литавры и барабаны, гобои, флейты и скрипки, звучали «при спуске судов на воду, во время уощений генералитета, на палубах вновь построенных кораблей, при движении и лавировании Невского флота» [11].

В начале февраля 1733 г. Беринг напишет: «Для назначенной Сибирской экспедиции определены в команду мою трубачи, а струменту при оных не имеетца». Было отправлено донесение в Адмиралтейскую коллегию с просьбой «отпустить» музыкальные инструменты для трубачей его команды: «...труб с мунштуками пар с патролями – 4, валторн[н] с кронами и мунштуками – 4 пары, гобоев – 6, скрыпиц – 2 и на гобои к тростям 5 фунтов камышу» [4]. В ответ последовало сообщение экипажмейстера, что на складе в достаточном количестве имеются трубы зелёной меди чёрные и светлые, валторны зелёной меди без крон, скрипки со смычками. Гобоев и камыша к тростям для них на складе не было. Вскоре вышел указ императрицы Анны Иоанновны: «... по доношению господина капитан-командора

*Беринга, отправляющимся в Камчатскую экспедицию, трубачам надлежащие инструменты, а именно: гобоев – 6, на гобои к тростям камышу фунтов 5, патролей к трубам на 4 пары – 8, к валторнам крон 4 пары за неимением в Адмиралтействе купить от оной конторы и, по какой цене будут куплены, о том в коллегию рапортовать» [4].*

Напомним, что у профессиональных музыкантов того времени была традиция совмещать игру на разных инструментах. В XVII–XVIII столетиях скрипачи нередко владели игрой на гобоях, флейтах, скрипках и могли исполнять одну партию на различных инструментах. Необходимость этих навыков в значительной степени диктовалась потребностью менять инструменты с тихих на громкие. Так, полный ансамбль или медные и деревянные духовые инструменты в сочетании с ударными чаще использовались на открытом воздухе, в то время как струнные звучали, как правило, в помещениях. То, что музыканты могли исполнять свои партии на разных инструментах, позволяло им быть более востребованными, а тем, кто занимал их на работу – сократить расходы на музыкальное обеспечение. Музыка – искусство, особенно востребованное властью, – являлась обязательной частью церемониала, украшала трапезы и прогулки знати. Присутствие музыкантов в главном отряде Камчатской экспедиции, в котором находился командор В. Беринг, подчёркивало его высокий статус [11].

Из документов Российского государственного архива военно-морского флота (РГАВМФ) известно, что в составе основного отряда второй экспедиции в марте 1733 г. из Петербурга выехали также и трубачи. Через полтора года, в октябре 1734 г., они прибыли в Якутск [11] и только 5 сентября 1737 г. достигли Охотского острога. В отряде капитана-командора Беринга числились барабанщик Василий Дерябин, трубачи Михаил Торопцов и Мартын Васильев. Трубачи Степан Березин, Пётр Ашавев и барабанщик Иван Баборыкин служили в команде М. Шпанберга. Один барабанщик – Осип Ченцов – был на судне капитана Чирикова [4, 8]. В материалах об экспедициях Беринга подчёркивается, что музыканты, наряду с другими членами команды, выполняли всякую необходимую работу в путешествиях, полных тяжёлых испытаний. Вне службы, в то время, когда они находились на суше в ожидании очередного похода, они, скорее всего, как и их коллеги в столицах, обеспечивали музыкальным сопровождением танцевальные вечера, именины, иные торжественные случаи и праздники.

Также известно, что супруга Беринга привезла из Петербурга в Якутск клавикорд – клавишный музыкальный инструмент с очень тихим и нежным звуком. Очевидно, сама Анна Кристина Беринг, дочь зажиточного Выборгского бюргера, умела играть на нём. Можем предположить, что игра на инструменте украшала звуками танцевальной музыки и клавирных вариаций светскую жизнь великих и отважных путешественников, а в их отсутствие жена Беринга играла для окружающих и ради собственного удовольствия занималась музыкой с детьми [11].

В доносе о «великих санях Беринга» стоит обратить внимание на наличие в них стола с конфетами для

угощения всех, кто пожелает прокатиться. Хотим отметить, что такой широкий жест вполне приемлем для Беринга, и об этом упоминается в некоторых материалах экспедиции. Так, например, есть «Доношение Беринга в Сенат о процедуре закупок подарков камчатским и другим князьям» от 12 марта 1733 г., а от 15 марта 1733 г. – документ «Решение послать указ Берингу, чтобы он прислал надёжного офицера в Сибирский приказ за подарками для камчатских и других князьев». Существует также прошение Беринга от 6 апреля 1733 г., где он пишет, что на закупку подарков следует выделить две тысячи пятьсот рублей. К документу прилагается реестр товаров. Например, пуд бисера большого и мелкого разных цветов, «но больше, чтобы было зелёного цвета, медных круглых колокольчиков – 500 штук, шляп с полями простых – 50 штук, зеркал маленьких круглых с крышкой – 250 штук и т.д.» [8]. Экспедиция была нацелена, как видим, на установление прочных дружественных отношений с местным населением. В этом свете общественное гулянье в Рождество в Якутске отвечало духу общей политики государства. Таким образом, мы выяснили, что текст доноса Плаутина в определённом смысле документально подтверждён. Наше исследование выявило, что событие имело место быть в рамках реализации интересов Великой Северной экспедиции.

Тема вдохновила участников нашего научно-исследовательского проекта. Школьники написали собственную книгу «Витус Беринг: Рождественские чудо-сани», в которую вошли сказки: «Долина Туймаады: новогодние приключения» Бобиной Виктории, «Рождественские чудо-сани» Зудихиной Жанны, «История Якутии: Зимние забавы от Беринга» Слепцовой Доминики. Иллюстрации к сказкам подготовили наши художники: Фокинова Ксения, Ефимова Люба, Шестакова Анастасия, Азатян Эмилия, Кривошапкина Николь. Также школьники оформили обложку двумя рисунками: «Портрет Витуса Беринга» (автор – Фомина Азлита) и «Дубель-шляпка «Якуцк»» (автор – Азатян Альберто). Главным героем книги является сам командор Великой Северной экспедиции Витус Беринг.

Напомним, что ещё за 80 лет до Беринга пролив между Азией и Америкой открыл казак Семён Дежнёв, но результаты его похода не были опубликованы. На «скаску» о походе Дежнёва наткнулся в Якутске историк Г. Ф. Миллер в ходе Второй Великой Северной экспедиции. Хотя нет сомнения, что поход широко обсуждался в Москве в 1664 г., когда приехал сам Дежнёв.

Есть ещё один немаловажный факт, о котором пишет в своей работе Ю. А. Ерегин, что «Пётр Первый не то что не мог "не знать материалов Дежнёва", как это принято утверждать, но и сам ещё и заказывал дополнительный сбор и анализ анадырских материалов. Поначалу он, по опубликованным воспоминаниям, «скептически относился к американскому направлению возможной экспансии и только после провала походов в Среднюю Азию и получения сведений из Анадырска резко меняет направление своих устремлений и организует Большой Камчатский поход Я. А. Елчина, составление карты П. Миллера, а затем – экспеди-

ции Евреинова-Лужина, и, наконец, грандиозную экспедицию Беринга и параллельно – поход Шестакова-Павлуцкого, приведшие, в конце концов, к открытию Русской Америки. Воистину, деяния Дежнёва лежали в основе всей дальневосточной политики Петра Первого» [12]. Известно, что на своём пути Беринг собирал всевозможные сведения о предыдущих плаваниях и открытиях предшественников. В связи с этим следует подчеркнуть, что через личное взаимодействие с людьми и вниманием к ним Беринг мог получать ценные подсказки и сведения от населения края [4, 8].

Донос на Витуса Беринга выглядит попыткой представить командора расхитителем средств и тщеславным человеком. Наше исследование опровергает такую оценку личности и деятельности руководителя государственной экспедиции. В этом свете уместно привести следующий исторический факт: капитан-командор Беринг был сторонником развития образования на Северо-Востоке России. Он исходил из практических нужд: в то время переброска любых грузов и больших групп людей из европейской части страны через весь континент к берегам Охотского моря занимала около двух лет. Поэтому ещё в 1724 г., готовясь к Первой Камчатской экспедиции (1725–1741 гг.) для исследования северной части Тихого океана, Беринг предложил набирать и



**Портрет Витуса Беринга.**  
Выполнен ученицей МОБУ СОШ № 5 г. Якутска  
Фоминой Азлитой (2022 г.)

обучать будущих моряков и морских специалистов прямо на месте из русских людей, проживающих к востоку от р. Лены. *«Крайне важно молодых казачьих детей, годных ко всякому морскому обыкновению, и ежели бы оное учинилось, то бы и отсюда посылать надобно на всякое судно... по 12 или 15 человек для науки...»*, – писал Беринг царю Петру I [13, 14, 15, 16]. Император рекомендовал искать школы на месте.

Отметим, что историки именуют этот век эпохой Просвещения, но Северо-Восток России оставался без какого-либо «просвещения» вообще [17]. С начала XVIII в. при архиерейских домах империи начали учреждаться архиерейские школы. «Духовный регламент» 1721 г. провозгласил обязательность обучения для детей священнослужителей и причётников. Согласно «Регламенту», духовные училища содержались на средства архиерейских домов и сборов с монастырских земель [18]. После окончания Первой Камчатской экспедиции командор 4 декабря 1730 г. представляет в Правительствующий Сенат «Предложения для пользы государства». В документе «Предложения Беринга по устройству жизни и быта населения Восточной Сибири и Дальнего Востока и освоения Российской Империей этих земель» (между 4 декабря 1730 г. и 27 февраля 1731 г.) в первом пункте Беринг пишет о необходимости открывать школы в г. Якутске. Он видит реализацию данного вопроса через развитие христианской веры, а в седьмом пункте – об открытии Навигацкой школы для казачьих детей в Охотске [4, 6].

В это же время был назначен епископ Иркутский, Нерчинский и Якутский Иннокентий II (Нерунович), выпускник Киевской духовной академии, учитель поэзии. Первым вопросом, который пришлось решать епископу Иннокентию ещё по дороге в Иркутск, стал «камчатский вопрос» [19]. В 1734 г. Беринг и офицеры его команды по пути в Якутск были в Иркутске, где лично познакомились с епископом. После владыка Иннокентий скажет, что при встрече в глубине Сибири с образованными флотскими офицерами отдохнул немного.

Епископ Иннокентий II (Нерунович) напишет инструкции архимандриту Якутского Спасского монастыря Нафанаилу, где укажет: *«Собрать тебе во всём заказе твоём по указу Ея Императорского Величества детей, как священнических, так и причетнических, в монастырь от 7 до 18 лет, обучать грамоте славяно-российской»*, чтобы дать возможность духовенству иметь своих грамотных преемников [15, 17, 19].

В июле 1735 г. епископ Иннокентий II прибыл в Якутск и работал там до августа. Витус Беринг работал в Якутске в то же время, находясь в нём в период с октября 1734 г. по 1737 г. Архимандрит Нафанаил в 1735 г. открыл при Якутском Спасском монастыре небольшую школу для детей местных священников. С самого начала в школу для «обучения грамоте славяно-российской» приняли трёх мальчиков из семей священнослужителей, сосланных в Охотск [16]. Семьи священников Онисима Абрамова (старосты Новгородской епархии) и Михаила Трифонова (московского священника) принимают решение оставить мальчиков в г. Якутске для

обучения во вновь открываемой школе при Спасском мужском монастыре. Так мальчишки Михаил Абрамов, Прокопий и Иван Трифонов стали первыми учениками школы при Спасском мужском монастыре [17]. Позже они продолжают учёбу в Иркутске и поедут на постоянное место жительства в Охотск. Там поступят на учёбу в Навигацкую школу вместе с шестью якутскими мальчиками из «новокрещёных» семей, недавно принявших православие.

Первым учителем школы при Спасском монастыре был назначен бывший архиерей Иван Димитриев [16]. Известно, что он ещё до открытия школы по личной инициативе занимался учительством. Постепенно школьное дело при Якутском Спасском монастыре стало развиваться. В школу принимались только мальчики. Несмотря на то, что школа работала в г. Якутске, её учениками в основном были дети из улусов. Поэтому заведение работало по принципу образовательной школы-пансиона, предлагая детям программу обучения, проживание, питание, внеклассные занятия, воспитание, медицинское обслуживание и развлечения.

История школы № 5 г. Якутска, по нашему убеждению, имеет связь с историей организации первых школ Якутии. Отметим, что ранее этот вопрос обстоятельно не изучался. Среди старожилов столицы и республики



*Портрет Епископа Иннокентия II (Нерунович).  
Выполнен ученицей МОБУ СОШ № 5 г. Якутска  
Ермолаевой Кристиной (2024 г.)*

бытует много рассказов и легенд об истории нашей школы, но в одном они едины – это самая старая школа города. Работа научного проекта продолжается, мы готовы исследовать и развеивать легенды.

Современная школа № 5 с 2001 г. носит имя оймяконского купца первой гильдии Николая Осиповича (по некоторым документам Иосифовича) Кривошапкина. Известно, что купец продвигал идею обучения детей из бедных семей и помогал им материально. Об этом краевед-журналист, почётный гражданин Оймяконского района РС(Я) С. М. Егоров написал: «*Николай Осипович был неграмотным, сильно переживал из-за этого,*

*в ведении своих дел испытывал из-за этого большие трудности. Сознвая всё это, он всей душой стремился к тому, чтоб якутская молодёжь получала образование, становилась культурной, служила своему народу. Поэтому он много жертвовал на цели народного образования»* [20]. Художник, член Союза журналистов РФ И. Ю. Пестряков в своей книге «Мин XIX үйэ киһитэбин» («Моя душа в XIX веке») разместил картину «Атыһыкка ыалдыттааһын» («В гостях у купца»), где изображены Н. О. Кривошапкин и его друг А. Ф. Охлопков – директор Якутской Второклассной учительской школы, строительству которой и помогал меценат [21].



«Живая связь времен и поколений»

### Научный проект: Летопись школы №5 имени Н.О. Кривошапкина г. Якутска как исторический источник

**1735 г.** При Спасском монастыре открыта первая в Якутии низшая школа для «обучения грамоте славяно-российской» местных детей (просуществовала до 1747 года).

**1800 г.** Восстановлена низшая школа и переименована в Якутскую миссионерскую (духовно-натуроучительскую) школу при Спасском монастыре с учебническим общежитием (о восстановлении школы, указ от 1799 г., при поддержке Иркутским Генерал-Губернатором).

**1819 г.** На базу школы созданы Духовное приходское училище с общежитием при Спасском монастыре. Замысел был таков: никто лучше не сможет проповедовать христианство среди якутов, чем сами якуты, ставшие священниками.

**1839 г.** При Духовном приходском училище была открыта Школа грамоты (при Якутском Спасском монастыре) с общежитием.

**1884 г.** Школа грамоты при Якутском Спасском монастыре реорганизована в Миссионерское училище с общежитием для учеников.



Спасский монастырь  
в г. Якутске (XIX в.)

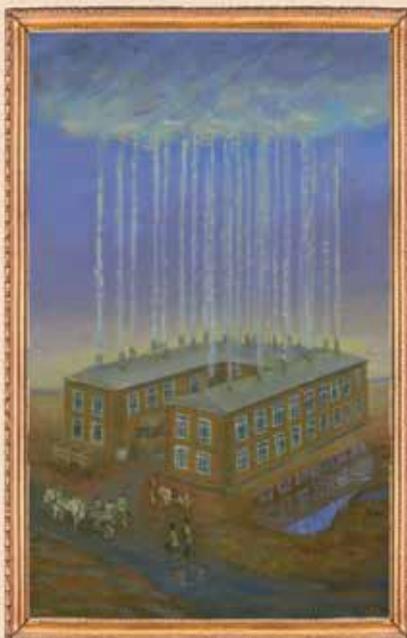
**1891 г.** Училище переименовано в Миссионерскую Центральную двухклассную церковно-приходскую школу с общежитием при Спасском монастыре.

**1896 г.** Школа при Спасском монастыре переименована во Второклассное церковно-приходское училище с общежитием.

**1902 г.** При Якутской Второклассной церковно-приходской школе открывается Образцовая школа, которая просуществовала до 1914 г. Попечителем школы становится Оймяконский купец I гильдии Н.О. Кривошапкин.

**1904 г.** Переименована в Якутскую Второклассную Учительскую школу с общежитием при Спасском монастыре.

**1914 г.** Освящение построенного деревянного двухэтажного школьного здания Второклассной Учительской школы.



Фрагмент картины «Портрет Н.О. Кривошапкина», художник А.С. Бочковская-Мельничук - Суурдальска Куо, фото С.С. Сивачева

**1918 г.** Школа реорганизована в 5-е городское начальное училище I ступени.

**1923 г.** Училище переименовано в 5-ю Советскую школу I центра I ступени.

**1934 г.** Училище переименовано в начальную школу № 5.

**1938 г.** Переименована в неполную среднюю якутскую школу № 5.

**1943 г.** Переименована в неполную среднюю школу № 5 для русских мальчиков.

**1945 г.** Переименована в начальную школу № 5.

**1952 г.** Переименована в неполную школу № 5 (семилетняя).

**1960 г.** Переименована в неполную школу № 5 (восьмилетняя).



Здание школы №5  
г. Якутска (1989 г.)

**1992 г.** Переименована в среднюю школу № 5.

**2001 г.** Переименована в среднюю общеобразовательную школу № 5 имени Н. О. Кривошапкина (с углубленным изучением отдельных предметов). Действует по настоящее время.



Презентация исторической книги «Витус Берниг: Рождественские чудеса-сани». Январь, 2024 г.



**Н.О. Кривошапкин,**  
Оймяконский купец I гильдии,  
меценат, попович школы,  
рисунок ученицы МОБУ СОШ №5  
Николаевой Айны



Научная статья  
«Архивные поиски и находки:  
Летопись школы №5  
г. Якутска»



**Фрагмент картины**  
«В гостях у купца»  
(А.Ф. Охлопков и  
Н.О. Кривошапкин),  
художник И.Ю. Пестряков



Научная статья  
«Летопись школы №5  
г. Якутска»



**Участники круглого стола**  
«Архивные поиски  
и находки: Летопись школы №5  
г. Якутска», март, 2022 г.



Историческая книга  
«Витус Берниг:  
Рождественские чудеса-сани»  
В сборник вошли сказки  
и иллюстрации учеников  
МОБУ СОШ №5

Школьный стенд о научном проекте «Летопись школы № 5»

В Национальном архиве РС(Я) сохранилось письмо из Императорского Двора от 28 августа 1912 г., адресованное губернатору Крафту, следующего содержания: «Милостивый Государь Иван Иванович! По всеподданнейшему докладу Министра Императорского Двора ходатайство Вашего Превосходительства 17 сего октября последовало Высочайшее соизволение на награждение якута Оймяконо-Борогонского наследия Баягантайского улуса, Якутского округа Николая Кривошапкина подарком из Кабинета Его Величества в поощрение его выдающейся благотворительной деятельности среди инородцев его улуса. О таковой Монаршей милости сообщаем Вашему Превосходительству, вследствие письма от 28 августа сего года за №14813; присовокупляя, что мною вместе с ним сделано распоряжение о доставлении Вам для передачи Николаю Кривошапкину золотые с цепочкой часы с изображением Государственного герба. Примите уверение в моем совершенном почтении и преданности...» [6].

За благотворительную и общепользную деятельность попечитель Второклассной Якутской приходской школы Н. И. Кривошапкин был также награжден золотой медалью «За усердие» для ношения на груди на Станиславской ленте. Так, в документе о выдаче наград, где указаны фамилии мецената Н.И. Кривошапкина и его брата Афанасия Кривошапкина, мы обратили внимание на оттиск печати купца, попечителя школы: «Николай Юсифовичъ КРИВОШАПКИНЪ» [6]. В школьном архиве имеется документ с оттиском именной печати Н.И. Кривошапкина «от июля 28 дня 1898 г.».

Изучив дела фондов Национального архива РС(Я), мы узнали, что Н. О. Кривошапкин стал попечителем школы в 1902 г. по приглашению Епархиального наблюдателя протоиерея Николая Нифонтова [6, 22]. Тогда школа называлась Якутская Второклассная церковно-приходская школа, а заведующим школой был священник Алексей Оконешников [6, 23]. Школа эта уходит корнями к самой первой школе области, которая была открыта в 1735 году при Якутском Спасском монастыре. В частности, о монастыре и школах при нём в своих научных трудах упоминает И. И. Юрганова [24]. Деятельность школы неоднократно освещалась в газетах «Иркутские епархиальные ведомости», «Якутские епархиальные ведомости», в различных научных и популярных изданиях. Известно, что в 1914 г. именно при поддержке мецената-попечителя школы Н. О. Кривошапкина было построено двухэтажное деревянное здание на каменном окладе [5]. Старожилы Оймяконского улуса рассказывали, что тогда, в 1912 г., из Оймяконского улуса шли оленьи обозы с камнем для оклада школы. Позднее это здание займёт городская школа № 5. Краеведы отмечают, что благотворительность в пользу образования впоследствии послужила защитой для купца: «Примечательно, что в годы гражданской войны, когда отряд чекистов прибыл к нему для конфискации имущества и ареста его самого, Николай Осипович предъявил документы и благодарности царской администрации за меценатство. Так он избежал расстрела, как классо-

вый враг. Впоследствии все свои богатства он добровольно отдал советской власти...» [25].

Наш школьный проект показал, насколько глубока история столичной школы № 5, как интересно переплелись в ней судьбы замечательных людей нескольких веков. Проект раскрыл неизвестные страницы прошлого и приблизил к нам историю великих северных экспедиций, личности известных просветителей и меценатов образования в Якутии. Школа, в которой учатся наши дети, расположена в центре Якутска, по одной из главных улиц которого когда-то «триумфовал» сам Витус Беринг, спешили на занятия учителя и священники, ходили первые образованные и первые меценаты из якутов.

Автор благодарит всех, кто внёс свой вклад в выпуск книги «Витус Беринг: Рождественские чудо-сани». Отдельная благодарность переводчикам. Текст книги на якутский язык перевели: учитель якутского языка и литературы Болугурской школы Амгинского улуса Татьяна Прокопьевна Петрова, учитель якутского языка школы № 5 Анна Михайловна Фомина и заведующая библиотекой, ветеран нашей школы Инесса Елисеевна Горохова. Перевод на английский язык осуществили Мария Сергеевна Кривцова (г. Якутск) и Юлия Павловна Турпанова (г. Москва), связанные с нами узами любви к родному городу [26, 27].

#### Список литературы

1. Полное собрание законов Российской Империи, с 1649 года. – СПб., 1830. – Т. 8 (1728-1732), № 6023. – 749 с.
2. Гнучева, В. Ф. Материалы для истории экспедиций Академии наук в XVIII и XIX вв. / В. Ф. Гнучева. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1940. – 310 с.
3. Витус Беринг [Электронный ресурс]. URL: [https://sitekid.ru/planeta\\_zemlya/osvoenie\\_zemli/puteshestvennik\\_vitus\\_bering.html](https://sitekid.ru/planeta_zemlya/osvoenie_zemli/puteshestvennik_vitus_bering.html) (дата обращения: 11.02.2023).
4. Вторая Камчатская экспедиция. Документы. 1730–1733. Часть V. Морские отряды / Составители: Н. Охотина-Линд, П. У. Мёллер. – М. : Памятники исторической мысли, 2001. – 650 с.
5. Борисова, А. Н. Календарь времени – 2022 год: школьные исторические факты МОБУ СОШ № 5 им. Н. О. Кривошапкина, г. Якутск / Муницип. общеобразоват. бюджет. учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 5 им. Н. О. Кривошапкина (с углублённым изучением отдельных предметов) городского округа «Город Якутск»; авт. А. Н. Борисова; дизайн А. В. Сивцева. – Якутск : Якут. респ. типогр. им. Ю. А. Гагарина, 2021. – 17 с. URL: [https:// school5.yagu.ru/?p=38856](https://school5.yagu.ru/?p=38856).
6. Борисова, А. Н. Архивные поиски и находки: летопись МОБУ СОШ № 5 г. Якутска / А. Н. Борисова // Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М. К. Аммосова. Серия: История. Политология. Право: электронный журнал. – 2022. – № 4 (28). – С. 109–120.

7. Борисова, А. Н. Новый взгляд на предложения от Беринга 1730 г.: летопись школы № 5 города Якутска как исторический источник / А. Н. Борисова // XXXVIII Крашенинниковские чтения «Камчатка: веки памяти и славы». – 2024. – С. 23–30.
8. Вторая Камчатская экспедиция: Документы 1734–1736. Морские отряды / Сост. Н. Охотина-Линд, П. У. Мёллер; отв. ред. Виланд Хинтцше. – СПб. : Нестор-История, 2009. – 934 с. (Серия «Источники по истории Сибири и Аляски из российских архивов». Т. VI).
9. Полное собрание постановлений и распоряжений по ведомству православного исповедания Российской империи. – СПб. : Синодальная тип., 1730–1732. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01004230387> (дата обращения: 12.03.2023).
10. Охотина-Линд, Н. А. Капитан-командорша : Сибир. экспедиция Анны Кристины Беринг / Н. А. Охотина-Линд // Родина. – 2003. – № 8. – С. 30–36.
11. Недоспасова, А. П. Некоторые сведения о музыке и музыкантах камчатских экспедиций Витуса Беринга / А. П. Недоспасова // Труды Гос. Эрмитажа : материалы науч. конф. «Петровское время в лицах». – 2019. – Т. 101. – С. 207–243.
12. Ерегин, Ю. А. Геополитические последствия плавания С. И. Дежнёва / Ю. А. Ерегин // Устюжане в Сибири, на Дальнем Востоке и в Русской Америке. XVIII – I пол. XIX вв. Великоустюжский историко-архитектурный и художественный музей-заповедник. – Великий Устюг, 1998. – С. 16.
13. Витус Беринг: Рождественские чудо сани = Витус Беринг: Орохуоспа аптаах сыарбата = Vitus Bering: Miraculous Christmas sledge / составитель, предисловие А. Н. Борисова. – Якутск : ИЦ НБ РС (Я), 2023. – (65, [1] с.; 5 мб). – URL: <https://new.nlrs.ru/search?q=id%3A%2895968%29>
14. Павлов, А. А. Профессиональные и средние школы Якутии (XVII – начало XX вв) / А. А. Павлов. – Якутск : Бичик, 2013. – 176 с.
15. Шадрин-Джонс, Ю. Долгий путь к знаниям: История школьного образования в Якутии [Электронный ресурс]. – URL: <https://ysia.ru/dolgij-put-k-znaniyam-istoriya-shkolnogo-obrazovaniya-v-yakutii/> (дата обращения: 18.01.2023)
16. Борисова, А. Н. Витус Беринг: вклад в просвещение Якутской области. Летопись школы № 5 г. Якутска как исторический источник / А. Н. Борисова // Современная наука Восточной Сибири. – 2022. – № 2 (12). – С. 24–51.
17. Борисова, А. Н. Летопись школы № 5 г. Якутска / А. Н. Борисова // Наука и техника в Якутии. – 2021. – № 2. – С. 56–61.
18. Синод Святейший Правительствующий. [Электронный ресурс]. – URL: [https://web.archive.org/web/20170320233448/http://www.ortho-rus.ru/cgi-bin/or\\_file.cgi?rpc2\\_1704](https://web.archive.org/web/20170320233448/http://www.ortho-rus.ru/cgi-bin/or_file.cgi?rpc2_1704) (Дата обращения: 13 мая 2024 г.).
19. Громов, П. В. Жизнеописание второго епископа Иркутского Иннокентия (Неруновича): по страницам «Иркутских епархиальных ведомостей» (1865–1870) : труды протоиерея Прокопия Громова / П. В. Громов; сост. Л. В. Андреева. – Братск : Издат. дом «Братск», 2017. – 146 с.
20. Егоров, С. М. Оймяконский купец-меценат Н. О. Кривошапкин / Сост. С. М. Егоров. – п. Усть-Нера, 2007. – 42 с.
21. Пестряков, И.Ю. «Мин XIX үйэ кинитэбин» = «Моя душа в XIX веке» / [Иннокентий Пестряков; книга таһаарааччы, ааптар Геннадий Степанов; аан тыл авт. И. В. Покатилова]. – Дьокуускай: Медиа-холдинг Якутия, 2015. – 277 с.
22. Епископ Никанор: «К истории Якутской Миссионерской (духовно-инородческой) школы» // Якутские епархиальные ведомости: [конволют]. – Якутск : Якутская областная типография, 1903. – № 1–24. – 480 с.
23. Старостина, М. И. Педагогическая деятельность и родословная иеромонаха Алексия Оконешникова / М. И. Старостина // Наука и образование. – 2006. – № 3. – С. 94–99.
24. Юрганова, И. И. Якутский Спасский мужской монастырь: этапы деятельности / И. И. Юрганова // Гуманитарные исследования в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. – 2014. – № 4 (30). – С. 96–104.
25. Спиридонов, Г. Старый Якутск. Их миллионы шли на благотворительность. [Электронный ресурс]. URL: <https://1sn.ru/index.php/staryi-yakutsk-ix-milliony-shli-na-blagotvoritelnost> (дата обращения: 18.01.2023)
26. Школьная газета «Пятая высота»: сб. шк. газ./ МОБУ СОШ № 5 им. Н. О. Кривошапкина ГО «город Якутск»; сост. А. Н. Борисова. – Якутск : ИЦ НБ РС(Я), 2022. – 1 файл (229 с.; 116 Мб). Серия «Электронные издания Национальной библиотеки Республики Саха (Якутия)». URL: <https://sci.e.nlrs.ru/open/71951>.
27. Не ищи меня в музеях, просто пройди по улицам города...: [книга-альбом] / составитель М. В. Никитина. – Якутск : ИЦ НБ РС(Я), 2023. – 68 с.

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Наука – это организованные знания, мудрость – это организованная жизнь.

Иммануил Кант

## ВСЮ ЖИЗНЬ В ПОИСКАХ ОТЦА

Ю. А. Мурзин

DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-71-72



*Юрий Андреевич Мурзин,  
научный сотрудник  
лаборатории общей  
геокриологии Института  
мерзлотоведения  
им. П. И. Мельникова СО РАН,  
г. Якутск*

Своего отца – Андрея Николаевича Игуменова – я не помню. Мама с ним разошлась, когда мне было всего два года. Всегда завидовал тем ребятам, у которых были отцы. Мне очень не хватало его в детстве. Долгими зимними вечерами сидя дома, я мысленно пытался представить себе его образ. Вспомнилось лишь несколько случаев из своей жизни, как мне кажется, связанных с ним.

Мне было лет пять. Я стоял на берегу р. Алдан и смотрел, как мужчины разгружали деревянную баржу с мукой. В это время ко мне подошёл один из грузчиков, – средних лет, плотного телосложения. Погладив меня по голове своей большой мозолистой рукой, он спросил, как меня зовут, и угостил печеньем. Печенье, завернутое в ярко окрашенную бумагу, оказалось очень вкусным, и я съел его с большим удовольствием.

Я учился уже в десятом классе Чагдинской средней школы. Вместе с другими белькачинскими ребятами (Семёном Ложкиным, Сашей Лебедевым, Анатолием Соболевым, Виктором Патюковым и братьями Зедгенидзевыми) мы жили в интернате. В то время я увлекался шахматами. У меня была небольшая, но хорошо подобранная шахматная литература. Иногда я практиковал с ребятами игру в шахматы вслепую, не глядя на доску.

В один воскресный день я играл с Семёном Ложкиным. Отвернувшись от шахматной доски, я говорил ему свои ходы, а он передвигал шахматные фигуры по доске и, в свою очередь, говорил мне ответные ходы. Игра была в самом разгаре, когда в дверь нашей комнаты постучали, и вошёл пожилой мужчина. Он назвал мою фамилию и спросил, где меня найти. Ребята дружно показали в мою сторону. Мы поздоровались, и он долгим, как мне показалось, изучающим взглядом посмотрел на меня. Чтобы как-то замять затянувшуюся паузу, я предложил ему сыграть в шахматы. Он согласился. Было видно, что он

волнуется. Для себя я отметил, что у него на правой руке не хватает указательного пальца. Играл он слабо, и я быстро у него выиграл. Смешав шахматные фигуры и простившись, он ушёл.

Этот ничем не примечательный случай я бы не вспомнил. Но вот много лет спустя, после того, как отслужив в армии и закончив ЯГУ, я уже работал в Институте мерзлотоведения СО РАН, произошёл случай, о котором мне бы хотелось рассказать более подробно. Во время отпуска я поехал к своей маме в пос. Пеледуй. Обрато в Якутск собирался лететь самолётом, но из-за погоды вылет задерживался, и мама предложила зайти в гости к знакомой, которая раньше жила в пос. Белькачи. Во время чаепития убелённая сединой старушка неожиданно поведала мне историю, связанную с моим отцом.

Мой отец любил спорить. И вот как-то во время одного праздника, когда все уже были немного навеселе, мой отец поспорил с одним мужчиной, что тот не сможет отрубить ему палец. Естественно, окружающие разделились на два лагеря: одни поддерживали моего отца, другие – его противника, раззадоривая спорящих. Наступил кульминационный момент. Кто-то сбегал на улицу и из поленицы дров принёс толстую чурку. Другой мужчина услужливо принёс топор. Повисла гнетущая тишина. Отец уверенно положил указательный палец на чурку. Его противник взмахнул топором, и рука на мгновение повисла в воздухе. Третий мужчина неуверенным голосом стал считать: «раз, два»... При счёте «три» кукушка на стене отсчитала полночь. При первом крике кукушки топор вонзился в чурку, палец отлетел в сторону, брызнула кровь. Часть людей бросилась из комнаты, другие кинулись к пострадавшему, чтобы оказать помощь.

Услышав этот рассказ, я сразу вспомнил мужчину, который на берегу р. Алдан подарил мне пачку печенья.



**Посёлок Бельячки. В нём я родился 16 августа 1947 г. На переднем плане, с правой стороны, стоит дом, в котором мы жили с мамой и отцом**

Когда он гладил меня по голове, я почувствовал, что у него на руке не хватало указательного пальца. Во втором случае, когда мужчина приходил к нам в интернат, и мы с ним играли в шахматы, то на его правой руке также не хватало указательного пальца. Значит, действительно это был мой отец Андрей Николаевич Игуменов.

Я встал из-за стола, подошёл к зеркалу и внимательно посмотрел на себя. В контурах лица чётко улавливались черты моего отца. Особенно были похожи светло-серые глаза. Взгляд невольно упал на правую руку. Да, безусловно, это был мой отец. На душе сразу стало легче.

Со слов моей мамы, Любови Ильиничны Мурзиной, я узнал, что отец служил в армии и воевал в годы Великой Отечественной войны. На мой запрос в Алданский военкомат, откуда он призывался на службу, мне ответили, что весь архив сгорел (отец родился, предположительно, в 1920 г.). Я написал заявление о поисках своего отца на имя Президента России В. В. Путина. Из архивного отдела Алданского района Якутской АССР Игуменова А. Н., 1920 года рождения, не располагаем». Посылал я запрос и в Центральный архив г. Подольска Московской области. Пришёл ответ, что такой в списках архива не значится. Мною был сделан запрос в Национальный архив РС(Я) в г. Якутске. В архиве также нет никаких сведений о моём отце. В 2021 г. я написал заявку

на поиск отца в программу «Жди меня», но до сих пор никакого ответа не получил.

В Якутске живёт моя родная сестра Ольга Андреевна Шевелина, 1941 года рождения. Её девичья фамилия Игуменова. В раннем детстве у меня также была фамилия Игуменов, но после того, как родители разошлись, мама сменила мне фамилию на свою девичью, и я стал Юрием Андреевичем Мурзиным. Возникает вопрос: как же так, О. А. Игуменова и Ю. А. Игуменов есть, а отца – А.Н. Игуменова – нет?

## НОВЫЕ КНИГИ



**Науки скромные бойцы** / сост. Л. И. Сивцева. – Якутск : Алаас, 2024. – 184 с. (Замечательные люди Якутии)

О большой жизни скромной, интеллигентной, многодетной семьи учёных-полевиков В. И. Захаровой и Н. П. Босикова, преданно служивших науке; об их бесконечно добрых и вечных делах. Передано с любовью в воспоминаниях коллег, друзей, детей, внучат, родных и близких сердцу людей.

Для широкого круга читателей.

# ВОСПОМИНАНИЯ О ТАЛАНТЛИВОМ УЧЁНОМ ВИТАЛИИ ЕГОРОВИЧЕ ФИЛИППОВЕ

**А. И. Матвеев,**

*д.т.н., г.н.с., зав. лабораторией ОПИ ИГДС СО РАН,  
главный учёный секретарь АН РС(Я),  
действительный член Академии наук РС(Я) и горных наук РФ;*

**З. С. Никифорова,**

*д.г.-м.н., г.н.с. ИГАБМ СО РАН;*

**К. К. Стручков,**

*к.г.-м.н., доцент ГРФ СВФУ им. М. К. Аммосова*

DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-73-78

Всю свою творческую часть жизни длиной в полвека доктор геолого-минералогических наук Виталий Егорович Филиппов проработал в Институтах геологии алмаза и благородных металлов и горного дела Севера Сибирского отделения Российской академии наук, оставив яркий след в изучении геологии россыпей и технологии обогащения золотосодержащего минерального сырья.

Виталий Егорович Филиппов родился 2 апреля 1950 г. в г. Якутске. Отец Егор Михайлович – видный партийный и хозяйственный деятель республики, родом из с. Чапыр Чурапчинского района, мать Валентина Михайловна – из потомков известного якутского купца Идельгина из Олёкминского района. Филипповы с малых лет воспитывали в своих детях скромность, честность и трудолюбие. Юность Виталия прошла в пос. Чурапча,

где он сполна познал сельскую жизнь, помогал родным по хозяйству, на сенокосе и вообще не чурался никакой физической работы. В 1967 г. он окончил Чурапчинскую среднюю школу и поступил на геологическое отделение инженерно-технического факультета Якутского государственного университета, который окончил в 1972 г. по специальности «геология и разведка месторождений полезных ископаемых». Виталий был одним из самых младших по возрасту в группе, но отличался острым, пытливым умом, любознательностью и чрезмерной активностью. Кроме учёбы, он с увлечением занимался боксом, ориентированием, участвовал в работе нескольких тематических кружков, был членом комитета комсомола факультета. Уже на первом курсе, при составлении



**Доктор геолого-минералогических наук Виталий Егорович Филиппов (1950–2023 гг.)**

отчётов учебных полевых практик по геодезии и геологии? Виталий удивлял всех неординарностью мышления и сделанных выводов, за что получал замечания от своего старшего товарища-земляка Виталия Посельского: «Опять чего-то учудил!»

Способность Виталия к науке проявилась на втором курсе, когда он на первую производственную практику попал в состав полевого отряда Института геологии СО АН СССР. Начальником отряда был известный учёный по россыпному золоту Э. Д. Избеков. Тогда юноша впервые познакомился с так называемым вилюйским золотом.

На вторую производственную практику Виталий поехал в Южное Верхоянье в составе отряда молодого преподавателя ИТФ ЯГУ И. И. Колодезникова, ныне доктора геолого-минералогических наук, профессора, академика АН РС. Отряд занимался специали-

зированным картированием эффузивных толщ.

На преддипломную практику его опять пригласил в свой отряд Э. Д. Избеков, и после этого его дальнейшая судьба была определена. Виталий удивил опытных коллег тем, что в дипломной работе умудрился преобразовать и упростить формулу Штиклера, при помощи которой вычисляли придонную скорость водного потока. После защиты дипломного проекта Эдгар Дмитриевич пригласил Виталия на работу в Институт геологии СО АН СССР. В 1972 г., после окончания ЯГУ, Виталий в числе первых выпускников военной кафедры был призван на двухгодичную службу в ряды Советской Армии. Он служил в Монгольской Народной Республике в должности начальника автотранспортной службы



*Становление молодого геолога (1969 г.)*



*На практике в Южном Верхоянье (1969 г.)*

отдельного радиотехнического батальона. Службу закончил в звании старшего лейтенанта.

После службы в армии, в 1974 г., В. Е. Филиппов был принят лаборантом в Институт геологии СО АН СССР в лабораторию генезиса россыпей. В составе лаборатории он прошёл все ступеньки роста научного работника: лаборант – младший научный сотрудник – старший научный сотрудник – заведующий лабораторией. Его научные интересы были направлены на изучение геологии россыпей в целом, а также на экспериментальное и математическое моделирование образования и эволюции россыпей золота.

Исследования Виталия Егоровича проходили под благотворным влиянием работ Ю. Н. Трушкова и Э. Д. Избекова, которые фактически явились основателями нового направления в геологии россыпей. Ю. Н. Трушков разработал теоретическую модель формирования россыпи и впервые обосновал эффективность нового направления исследований (1972). Благодаря работам Э. Д. Избекова (1985, 1995) и В. Е. Филиппова (1987, 1992) это направление успешно развивалось. Сформировалась Якутская научная школа геологов-россыпников, основателем которой был И. С. Рожков. В. Е. Филиппов являлся достойным

последователем этой школы: он не только развил основные идеи Ю. Н. Трушкова, но обобщил их и перевёл в математическую модель формирования россыпей золота, которая успешно была применена им как при изучении аллювиальных, так и эоловых россыпей золота.

Становление учёного не был простым. Так, в 1975 г. Э. Д. Избеков поручил молодому специалисту составить программу-проект на проведение полевых работ вдоль хребта Становой, который протянулся параллельно трассе БАМ. На нём располагаются четыре различных по площади золотоносности района. Все они каким-то образом связаны с зеленокаменной сланцеватостью докембрийских пород. На них было отработано около двух сотен россыпей, но не было выявлено ни одного золоторудного тела.

Э. Д. Избеков выразил надежду, что сумеет собрать материал, на основе которого можно будет доказать, что возраст золотого оруденения докембрийский. Впервые предположение о докембрийском возрасте оруденения хр. Становой выдвинул академик Д. С. Коржинский. В 70-е годы XX в. некоторые геологи выражали сомнения в этом. В 1974 г. Э. Д. Избеков отработал сезон на хр. Становой и стал ярким сторонником этой точки зрения.



*С коллегами по Институту геологии СО РАН*



*В. Филиппов и А. Никифоров едут на хр. Становой (1978 г.)*

После сезона 1978 г. и обобщения всего собранного материала В. Филиппов пришёл к твёрдому убеждению, что оруденение произошло даже не в мезозойский период, как предполагали некоторые исследователи, а в постмезозое. Эти выводы молодого исследователя крайне возмутили Э. Д. Избекова. Он определил его в «предатели», и отношения между ними стали крайне натянутыми. Дело дошло до того, что в 1982 г. Избекова и Филиппова пригласил к себе зам. директора института по науке, заведующий лабораторией генезиса россыпей Г. Б. Жилинский. Выслушав выкладки обоих оппонентов по хр. Становой, он вынес следующий вердикт: «Виталий Егорович, вы успешно работаете в направлении исследования природы золотого оруденения хр. Становой. Я вижу, у вас весьма хорошо получаются эксперименты, займитесь ими. Это будет свежо. Такую работу воспримут с удовольствием». Так, с благословения Г. Жилинского, Виталий стал увлечённо заниматься экспериментами по изучению поведения золотин в водно-аллювиальном потоке. Но работы на хр. Становой он продолжал до 1986 г. и всё больше убеждался в своей правоте. Основным доказательством этому послужили изучение им распределения золота в россыпях по методике, разработанной коллегой, к.г.-м.н. А. И. Скрыбиным.

Предложенный В. Е. Филипповым метод моделирования процессов формирования россыпей в различных средах, выполненный без использования современных методов компьютерного моделирования, является новым и не имеет аналогов в мире. Он способствует более глубокому пониманию формирования россыпей в различных условиях и эпохах развития Земли. Действительно, уровень разработки моделей и степень их адекватности с природными аналогами определяют зрелость научного познания исследуемого объекта. Выигрышным моментом стало то, что Виталий Егорович смог проверить свои построения математической модели на природных объектах. Им удачно приведены примеры формирования и строения россыпи в зависимости от глубины эрозионного среза и местоположения коренного источника.

Он сделал убедительный вывод о том, что протяжённость россыпей находится в прямой зависимости от величины среза коренного источника. Дифференциация золота обусловлена длительностью его пребывания в движущей аллювиальной среде. В результате графического моделирования пластовых россыпей золота, В. Е. Филиппову удалось показать особенности строения и местонахождения той или иной россыпи относительно коренного источника. В продолжение идей Ю. Н. Трушкова и Э. Д. Избекова,

В. Е. Филиппов рассмотрел россыпь, как единую систему «коренной источник – россыпь». Выявленные закономерности распределения металла в россыпях позволили ему формализовать классификацию россыпей на стадии развития, а также произвести разбраковку участков долин по их перспективности на поиски коренного источника. Исследования В. Е. Филиппова во многом изменили представления о механизме формирования россыпей золота в различных средах. В итоге, в 1986 г. Виталий Егорович с успехом защитил кандидатскую диссертацию на тему «Исследование процессов формирования аллювиальных россыпей золота методами моделирования».

Нужно сказать, что научные результаты, добывались В. Е. Филипповым, прежде всего, в полевых условиях, а не за письменным столом. Затем они стали систематизироваться и формироваться в виде нового направления. По мере признания результатов его



*Перед заброской на точку (1988 г.).  
Крайний справа – В. Филиппов*



*Сплав по р. Большая Куонамка (1994 г.). Привал геологов.  
Первый слева – известный канадский учёный, доктор наук,  
профессор Ричард Эрнест, третий слева – В. Е. Филиппов*

работы стало возможным участие в полевых исследованиях зарубежных коллег-геологов.

В годы перестройки из-за отсутствия финансирования полевые работы стали трудновыполнимыми. Только сила духа и любовь к геологии, а также навыки, полученные в армии, в дополнение к незаурядным способностям к рационализаторству и новаторству, позволили Виталию Егоровичу, несмотря на все трудности, смело продвигать свои идеи и продолжать полевые исследования. Два раза он ездил на полевые работы на собственной «Ниве», а ещё два сезона работал в составе других организаций в счёт отпуска.

В результате минералогических, экспериментальных и полевых наблюдений, совместно с З. С. Никифоровой им был обоснован и выделен новый морфологический тип – золотое золото и новый генетический тип россыпей золота – золовый. Ими выдвинута принципиально новая гипотеза о происхождении необычных форм золота: шаровидно-пустотелых и тороидальных золотин. Образование этих форм связано с постепенным механическим преобразованием чешуйчатого золота в золовую обстановке в тороидальную, а затем – в шаровидно-пустотелую форму. Эта гипотеза была доказана экспериментально на сконструированной им установке. Результаты экспериментов были опубликованы в Докладах АН СССР (т. 299, № 5, 1988) и вызвали острейшую дискуссию в геологическом мире. По сути, с этих результатов началась разработка нового направления в геологии россыпей – золовое россыпеобразование, которое родилось в стенах нашего института благодаря В. Е. Филиппову.

Проблема формирования золовых россыпей золота до сих пор является слабоизученной. В настоящее время в существующих классификациях по россыпям имеются сведения лишь об золовых россыпях алмаза, титаномагнетита, циркона, колумбита и некоторых других полезных компонентов. Выявленные золовые россыпи не изучались с точки зрения механизма их образования, условий и закономерностей их размещения, поскольку исследователи не придавали серьёзного значения золовому процессу в формировании золотосодержащих россыпей. Ни в одной из существующих классификаций не выделялся генетический тип – золовые россыпи золота.

При разработке нового направления В. Е. Филиппову удалось рассмотреть вопросы формирования россыпей золота золового происхождения в различных условиях. Приведены некоторые принципы классификации золовых россыпей золота и предложен новый подход к проблеме поиска этих россыпей. По данному вопросу им накоплен обширный фактический материал, получены обоснованные результаты по экспериментальным и натур-

ным наблюдениям, свидетельствующие о значительном влиянии золовых процессов на россыпеобразование в целом. Установлено, что наиболее интенсивно золовые процессы происходили в позднем архее. Анализ литературных данных в свете этих идей позволил высказать предположение об золовом происхождении всемирно известного уникального месторождения Витватерсранд, расположенного в Южной Африке. Это крупнейшее золотое месторождение в мире разрабатывается уже более 100 лет с годовой добычей в среднем 800–1000 тонн. Происхождение данного месторождения до сих пор остаётся неясным. Учитывая опыт исследований по изучению золовых россыпей, профессор Кейптаунского университета Лоуренс Минтер провёл работы по его изучению с точки зрения золового россыпеобразования и получил неопровержимые доказательства в пользу золового его происхождения. По результатам



*С профессором Кейптаунского университета Лоуренсом Минтером в ЮАР (1996 г.).*



*С коллегами в Кейптауне (1996 г.)*

этих работ был сделан совместный доклад В. Е. Филиппова и профессора Л. Минтера на X Международном совещании по россыпям в г. Москве в 1994 г. После совещания В. Е. Филиппов был приглашён на Геологический конгресс (г. Кейптаун), где его доклад об золотой концепции происхождения месторождения вызвал оживлённую дискуссию (1996 г.). Поскольку золотые процессы протекали с раннего архея до наших дней и прослеживаются на всех платформах, весьма вероятно формирование и обнаружение подобных месторождений и в других регионах земного шара. За две недели Виталий Егорович проехал от Иоханнесбурга до Кейптауна, посетил три известных рудника, два из которых были глубиной 3600 м.

Показателем открытия и разработки нового направления является блестящая защита В. Е. Филиппова докторской диссертации. В 1999 г. в г. Новосибирске (Объединённый институт геологии и геофизики СО РАН) он защитил докторскую диссертацию на тему «Моделирование процессов формирования россыпей золота». Диссертационный совет оценил работу с формулировкой: «Диссертационное исследование представляет собой крупный вклад в теорию формирования аллювиальных россыпей золота. Разработано новое научное направление – золотое россыпеобразование». Приём докторской диссертации к защите диссертационным советом был принят без предзащиты, без какой-либо правки, в оригинале авторской рукописи.

Основные достижения по этой проблеме изложены в научных работах и производственных отчётах. В форме соответствующих заключений и рекомендаций они использованы также в отчётах различных экспедиций: «Якутскгеология», «Полярноуралгеология», КАГЭ «Аэрогеология» МГ СССР. Разрабатываемые им проблемы неоднократно докладывались на международных и российских совещаниях, а отдельные результаты его исследований были озвучены в основных достижениях науки о Земле на годичных собраниях СО РАН, РАН, в журналах «Наука и жизнь» и «Известия Академии наук».

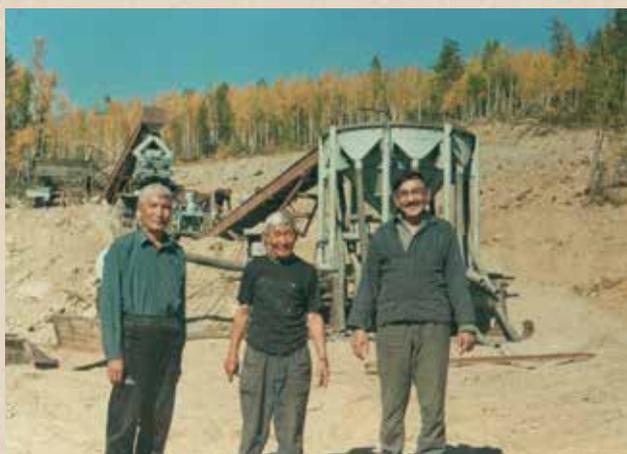


*Виталий Егорович с коллегами после защиты докторской диссертации (1999 г.)*

Под его руководством интенсивно разрабатывалась госбюджетная тема «Формирование золотых россыпей золота в различные эпохи развития Земли» и грант РФФИ. Около десяти лет В. Е. Филиппов являлся преподавателем ЯГУ, читал курс лекций по геологии россыпных месторождений на геологоразведочном факультете.

Основные результаты научной деятельности по геологии Виталий Егорович совместно с коллегой З. С. Никифоровой представили в совместной монографии «Формирование россыпей золота при воздействии золотых процессов» (1998). Эта работа является пионерной в области геологии россыпей, а теоретический уровень поднятых проблем в этой монографии вышел на международный уровень.

Казалось бы, на этом взята самая высокая планка научного творчества, однако Виталий Егорович решил от теоретических работ перейти к практическим действиям и в 2000 г. перешёл на работу в Институт горного дела Севера СО РАН главным научным сотрудником в лабораторию обогащения полезных ископаемых. Оставшиеся четверть века он очень продуктивно работал по созданию аппаратов пневматической сепарации и не только. Защитил десятки патентов на изобретения и на деле доказал своё предположение: «Раз природа сделала целые месторождения, то должны быть технологические решения извлечения золота воздушными потоками». Приход в среду технологов во многом позволил найти искомые технологические решения. Усилиями коллег и благодаря уникальному инженеру-конструктору А. Н. Григорьеву, к сожалению, также ушедшему из жизни в этом году, родился сначала проект, а затем и опытный образец пневмосепаратора ПОС-2000. Неудивительно, что это обогатительное оборудование с первых же испытаний начало показывать положительные результаты. Они были получены в полевых условиях на месторождении «Одолго» в Амурской области. Извлечение золота составило 98 %. Сейчас новое



*Д.г.-м.н. В. Е. Филиппов (слева), механик-конструктор А. Н. Григорьев и технолог А. И. Матвеев на испытаниях своего детища – установки сухого обогащения на месторождении «Одолго» в Амурской области (лето 2002 г.)*



*Состав лаборатории обогащения полезных ископаемых ИГДС СО РАН (2005 г.)*

направление в обогащении золота в искусственно создаваемых аэродинамических потоках переживает второе дыхание благодаря ученикам и продолжателям работ Виталия Егоровича.

Виталий Егорович не ограничился только близкой ему темой, он, как генератор идей, включился в исследования по разным направлениям обогащения полезных ископаемых, продолжением которых явились новые разработки по процессам гравитационного обогащения и по рудоподготовке. По гравитационному обогащению – приложения по математическому моделированию формирования россыпных месторождений золота, по рудоподготовке – вопросы деформации частиц золота в процессах дробления и измельчения. Под его руководством в Московском институте стали и сплавов защищена кандидатская диссертация на тему: «Исследования процессов разделения минералов различной плотности в воздушно-песчаном потоке и разработка новых аппаратов пневмосепарации» (И. Ф. Лебедев, 2008 г.). Готовится другая диссертационная работа по проблеме деформации золотых частиц в процессах рудоподготовки.

С 2018 по 2020 г. В. Е. Филиппов руководил проектом РФФИ №18-45-140036/18 «Экспериментальное и теоретическое исследование процессов трансформации технологических свойств золота в рабочей зоне барабанной шаровой мельницы и повышения их

извлекаемости гравитационными способами обогащения». Результаты его плодотворной работы в Институте горного дела Севера СО РАН отражены в 93 печатных работах и 18 патентах РФ.

Таким образом, Виталий Егорович не только сумел открыть новое научное направление в геологии, но и нашёл практическое приложение ему в горном деле – в обогащении полезных ископаемых. Итог работы в Институте горного дела Севера СО РАН отражён в его совместной монографии с коллегами и учениками «Экспериментальные исследования характера поведения минеральных частиц в гидроаэродинамической среде» (2013 г.). Это направление в настоящее время успешно развивается.

В. Е. Филиппов был ярким, неутомимым и очень талантливым учёным, обладавшим нестандартным мышлением и методами изучения решаемых им научных проблем. В то же время, Виталий Егорович слыл скромным, порядочным и принципиальным человеком, надёжным другом, любящим мужем, отцом и дедушкой.



*Семья В. Е. Филиппова (2022 год)*

Следует особо подчеркнуть его преданность делу науки, максимальную отдачу сил и способностей на решение поставленных им научных задач. До последнего вздоха он жил наукой. Именно таким он и останется в памяти своих коллег и учеников!

# ХОЛОД И ЖИЗНЬ

(Продолжение. Начало в № 2 за 2022 г., № 1-2 за 2023 г.)



**В. Р. Алексеев**

DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-79-90

## Как спастись от холода? Жилище

Человек всегда стремился к теплу. И это понятно. В тепле уютно, комфортно, можно не строить громоздкое жильё и обойтись шалашом, не надо готовить дрова и топить печь, рубить на реке лёд для питья и бани, шить тёплую одежду, обувь и многое-многое другое. Первобытные люди так и жили, не обременяя себя борьбой с зимней стужей. Экваториальная Африка и Юго-Восточная Азия – прародина Человечества, приравняла их к окружающему многоликому и беззаботному животному миру, а вечнозелёные растения избавляли от голода. Это потом «созревшие» кроманьонцы и неандертальцы, по нужде ли, по воле ли божьей, а вероятнее всего из чистого любопытства, вооружившись примитивными орудиями – каменными топорами, зубилами и стрелами, сохраняя огонь, двинулись на Север, в холодные края, пересекли пустыни и степи, преодолели Берингию и разошлись по всей Евразии и Северной Америке. В этом планетарном процессе им очень помогли стада шерстистых носорогов, толстокожих мох-

натых мамонтов, бизонов, лошадей и оленей, успевших приспособиться к суровым климатическим условиям ледниковых и межледниковых периодов. Первобытный человек довольно быстро сообразил, что без жилья и тёплой одежды здесь не выжить и потому шаг за шагом стал осваивать местные природные ресурсы, да и сам постепенно адаптировался к новым условиям. В конечном итоге, Земля обрела такой модифицированный вид приматов, которому не страшны никакие лютые морозы и от которого стала содрогаться сама матушка-планета. И всё же Его Величество Холод не перестал преследовать человека. Как удалось спастись от этого монстра, какие изощрённые способы пришлось придумать людям, чтобы чувствовать себя комфортно, не околеть в безумную стужу? Таких способов всего два. Их подсказала сама Природа.

*Первый способ – пассивный.* Можно, как многие животные, спрячься, убежать, улететь, уплыть в тёплые места, перезимовать в комфортных условиях, а весной вернуться домой, где родился и вырос.



**Владимир Романович  
Алексеев,**

*доктор географических наук,  
профессор, главный научный  
сотрудник лаборатории  
инженерной геокриологии  
Института мерзлотоведения  
им. П. И. Мельникова СО РАН*

Так поступают многие виды птиц – утки, гуси, лебеди, грачи, стрижи, ласточки. Полупроходные рыбы, отметав икру, тоже спускаются в океан. Кобяйские караси и голяны набиваются в глубокие ямы замерзающих аласных озёр, перестают двигаться, замирают, поддерживая жизнь лишь с помощью внутренних резервов (жира). А вот бурндуки, суслики, тарбаганы прячутся в норах, в каменных развалах и впадают в спячку, лишь изредка просыпаясь для отправления физиологических потребностей. Медведи проводят зиму в берлогах, там же рожают 2-3 детенышей. Мыши, лемминги, пеструшки, полёвки живут под снегом, строят в нём многочисленные тоннели и перемещаются в поисках пищи в самые жестокие морозы. А что же человек? На первых порах он тоже прятался в пещерах, расщелинах скал, потом стал рыть землянки, строить укрытия из прутьев и дёрна, тонких стволов деревьев и даже использовал кости крупных животных – мамонтов, носорогов, китов, бизонов, медведей. Чукчи, например, ещё в начале прошлого века зимовали в ямах, перекрытых рёбрами китов и берцовыми костями мамонтов. Сверху устройство накрывалось кусками дёрна и невыделанными шкурами животных, преимущественно оленей. Сейчас некоторая часть населения, также как и животные, на время холодов уезжают в тёплые края, проводят там каникулы, очередной отпуск. Однако пассивный способ не устраивал первобытных людей. Он ограничивал поле их деятельности, понуждал к безделью, приводил к болезням, голоду, обрекал на вымирание.

*Второй способ – активный*, потребовал приложения ума и мысли, прежде всего в направлении совершенствования изначально примитивного жилища, а затем одежды и обуви. В процессе эволюции эти защитные средства изобретались в разных вариантах, модернизировались, приспособлялись к конкретным природным условиям, сезонам года и образу жизни настолько, что стали своеобразным искусством. Каких только зимних строений и одеяний не встретишь сейчас во владениях великого и ужасного Дедушки Мороза! Насколько они практичны, удобны и многофункциональны! А главное – проверены, испытаны неумолимым временем. Для строительства жилья использовались снег, лёд, мёрзлый грунт, стволы деревьев и кустарников, щепки, опилки, стружки, камни самого различного состава и формы, глина, песок, щебень, солома, трава, навоз, шкуры и кости животных, наконец – стекло, бетон, железо, пластик – всего не перечислить. Одежду шьют из кожи животных и рыб, шерстяных и хлопчатобумажных тканей, холста и брезента, из перьев птиц (пуховики), синтетических материалов. Приведём краткие описания основных видов этих удивительных изобретений.

**Иглу** – эскимосская хижина куполообразной формы из блоков снега, уплотнённого метелями; сооружается по принципу конусной спирали (рис. 1, а). В её строительстве участвуют 3-4 человека. Четырёхгранные глыбы толщиной 10–15 см и длиной 40–50 см вырезают длинными ножами или небольшой пилой и ставят субвертикально по специально отработанной схеме. По окончании строительства в потолке устраивается

вентиляционное отверстие, а в стене – входной проём с пристенком. Важно, чтобы вход находился на уровне пола или ниже его, иначе будет нарушаться приток свежего воздуха и отток углекислого газа. Щели между блоками заделываются снегом, который быстро смерзается. При использовании примуса или газовой плитки, воздух внутри помещения нагревается до температуры 15–20 °С, при этом внутренние части стен подтаивают и покрываются плотной ледяной коркой, прочность сооружения увеличивается. Хижина с диаметром основания 3–3,5 м способна легко выдержать вес 300–400 кг. Снежные стены впитывают лишнюю влагу, поэтому в иглу всегда сухо. Пол застилают оленьими шкурами, иногда полностью или частично покрывают стены. Раньше для обогрева и освещения использовали горелки из китового, нерпичьего или медвежьего жира. В современных условиях часто применяют электрические и газовые генераторы. Долгое время иглу были основным жилищем эскимосов. Благодаря им сохранилась одна из самых неприхотливых и жизнестойких популяций людей. Сейчас экзотические дома и домики из снега строят преимущественно в рекреационных целях. Самое большое в мире иглу высотой 9,92 м и диаметром 12,9 м построено в 2016 г. в Швейцарии. Оно состояло из 1387 снежных блоков. Внутри помещения располагались спальня, бар, ресторан.

**Чум** – переносное жилище конической формы у народов Евразийского Севера, живущих на просторах тундры и лесотундры от Кольского полуострова до берегов Тихого океана, а также у кетско-енисейских, тунгусо-маньчжурских, тюркских и монгольских племён (рис. 1, б). Ненцы чум называют мя (дом), коми – чом, ханты – нюки хот, саами – кувакса, эвенки – дю, дюкча, чорамадя. Жилище представляет собой остов (каркас), состоящий из крепких тонких жердей, расставленных по кругу субвертикально и соединённых сверху естественным путём посредством определённого порядка установки шестов. Количество жердей бывает разное – от 42 до 70. Чем больше жердей и чем они длиннее, тем вместительнее получается жилище. В зависимости от сезона года каркас покрывают кусками брезента, лиственничной или берёзовой корой, войлоком, ровдугой, шкурами лося, оленя, изюбря и др. Шкуры обычно сшиваются в одно или несколько полотнищ. Вход завешивается мешковиной или отдельной шкурой-покрышкой. Коническая форма чума придаёт ему устойчивость к сильным ветрам и метелям, а снег не задерживается на его поверхности. Нижняя часть чума имеет диаметр от 3 до 8 м. Посередине его устраивается очаг из камней, дым от которого уходит в отверстие вверху конуса. В современных конструкциях используются железная печь и газовые горелки. Пол застилается циновками и мягкими оленьими шкурами. При переездах чум разбирают и укладывают на специальные нарты.

**Яранга** – переносное жилище коряков, чукчей, юкагиров и эвенков, цилиндрической формы, с конической крышей (рис. 1, в). Имеет некоторое сходство с чумом, так как устраивается из шестов и укрывается звериными шкурами. Напоминает шатёр. Строительство его



**Рис. 1. Жилище – традиционное средство защиты человека от холода.**

*а – эскимосская снежная хижина (иглу); б – ненецкий чум на Полярном Урале; в – чукотская яранга; г – якутский балаган; д – монгольская юрта; е – грузинская сакля*

начинают с установки трёх длинных жердей, затем вокруг них делают небольшие треноги, на которые укладываются горизонтальные жерди. Всё это скрепляется между собой верёвками или ремнями из оленьей кожи.

Из-за отсутствия леса и постоянных кочёвок, жерди берегут и даже передают по наследству. Обычно яранга состоит из двух половин: полога и чоттагина. Полог отапливается жировыми площадками или железной

печкой и является спальным помещением. Чоттагин (холодная часть сооружения) напоминает русские сени и используется для хранения одежды, выделанных шкур и продуктов питания. Яранга – символ Чукотки. В современных поселениях она сооружается во время зимних и летних праздников, часто изображается на картинах, гравюрах, значках и эмблемах.

**Балаган** – традиционное зимнее жилище якутов, представляющее собой вытянутую четырёхугольную пирамиду из наклонённых внутрь помещения брёвен с плоской земляной крышей (рис. 1, г). Вначале устраивают каркас из 4, 8 или 12 брёвен (в зависимости от размеров сооружения), который огораживается стенами и скрепляется настилом из более тонких брёвен. Низкий потолок покрывается берёзовой или лиственничной корой, а затем землёй и дёрном. Для сохранения тепла стены обмазываются глиной, смешанной с коровьим навозом. Пол состоит из утрамбованного песка. В стенах балагана вырезается нечётное количество окон, в которые зимой вставляются пластины природного или искусственно замороженного льда, а летом проёмы затягиваются рыбным пузырём или последом телёнка. В редких случаях используется слюда. Вход в балаган всегда располагается с восточной стороны, окна обращены на запад и юг. Центром балагана является глинобитный очаг (камелёк), где люди греются, готовят пищу и сушат одежду. Вдоль всех стен располагаются нары, служащие днём сиденьями, а ночью – местом для отдыха и сна. Часто балаган соединяется с хотоном – помещением для скота. Иногда животные зимуют вместе с хозяевами, что является вынужденной мерой из-за сильных и продолжительных морозов.

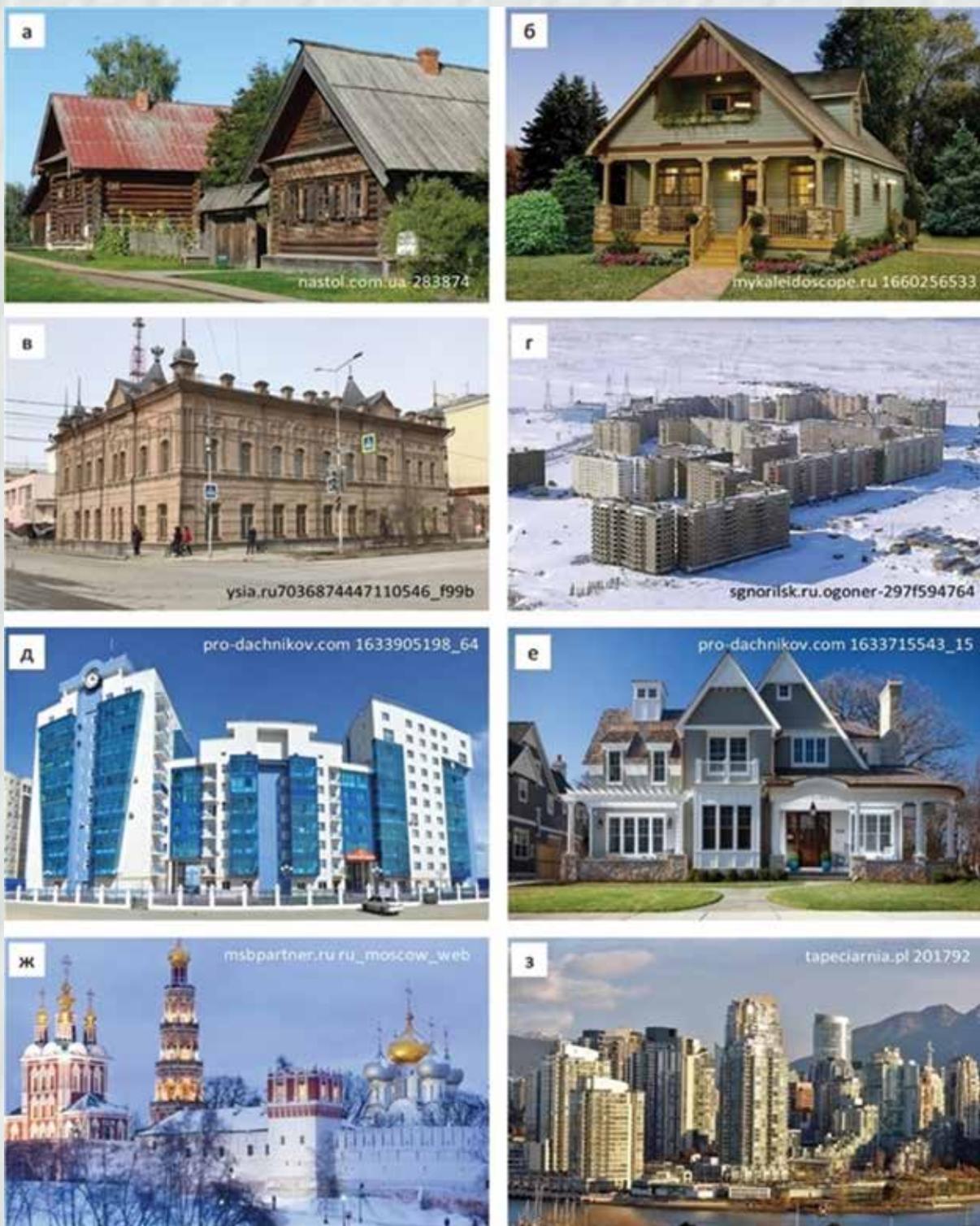
**Юрта** – переносное каркасное жилище тюркских и монгольских народов, состоящее из решётчатого деревянного каркаса, покрытого войлоком (рис. 1, д). Нижняя часть помещения имеет круглую форму, верхняя – коническую, с отверстием для дневного освещения и выхода дыма из очага. Для поддержания свода некоторые юрты имеют внутренние подпорки. Детали конструкции скрепляются тесьмой из сыромятной кожи. Створчатые двери располагаются с южной (у монголов) или с восточной стороны (у киргизов). Дверные проёмы некоторых помещений занавешиваются войлочным пологом. С внешней стороны стены украшаются национальным орнаментом, внутренние – коврами, предметами прикладного искусства. Летом в жаркую погоду войлочное покрытие может приподниматься, обеспечивая прохладу и повышенную вентиляцию. Юрта очень удобна для кочевой жизни. Силами одной семьи её можно собрать и разобрать в течение одного часа. Она легко перевозится на верблюдах и лошадях, зимой её войлочное покрытие надёжно защищает от холода и снега, а летом – от дождя и жаркого солнца.

**Сакля** – жилище народов Кавказа и Крыма прямоугольной формы с плоской крышей, сделанное преимущественно из камня (рис. 1, е), но может использоваться дерево, глина, керамический или саманный кирпич и другие материалы. Обычно располагаются сакли на горных склонах одиночно или группами, примыкая друг к

другу и образуя ступени; иногда они увенчивают вершины гор. Некоторые сакли не имеют окон, в других устраиваются несколько небольших проёмов, часто в виде бойниц. Крыша нижнего сооружения может служить полом или двором для верхнего. Пол в комнатах деревянный или земляной. Пристенный очаг устраивается из камня или кирпича. В современных саклях применяют железные дровяные печи, газовые и электрические обогреватели. Плоская земляная крыша из-за непрочности часто выходит из употребления, и ей на смену приходят наклонные стропильные крыши, покрытые черепицей, шифером и металлом. Нижнюю часть многоэтажных помещений обычно занимает хлев, здесь располагается также склад сена и домашней утвари. Конструкция сакли и функциональное назначение многих её частей меняются в зависимости от местоположения жилища, условий местности и достатка хозяина. Большие скопления саклей называются аулами.

**Дом** – здание, строение, предназначенное для жилья, размещения различных учреждений и предприятий, в более широком смысле – место постоянного проживания. Это основной элемент многочисленных поселений человека, составляющих усадьбы, деревни, хутора, города и мегаполисы. Отдельно стоящие дома и домики (избы, избышки) в отдалённой местности, в тайге, тундре, по берегам рек, озёр и морей носят название «зимовье». Дома претерпели длительную и сложную эволюцию. Изначально они были деревянными, рубленными и возникли лишь после изобретения топора с железным лезвием и дырчатым обухом (рис. 2 а, б). Вряд ли каменным или бронзовым изделием можно было срубить избу для первобытной семьи, а тем более для целого племени, поэтому железный топор открыл целую эпоху в домостроении и стал основным атрибутом человека, посягнувшим на холодные просторы Севера и высокогорья. Ещё каких-то 100–150 лет назад русские мастера без единого гвоздя или скобы умели возводить шедевры деревянного зодчества вроде широко известных Кижей или новгородских церквей-храмов, обеспечивающих нормальную жизнь в любую погоду, в любой сезон года.

Однако со временем топор и дерево уступили место глино- и бетономешалкам, кирпичам и армированным плитам, а затем электрической сварке, стеклу, металлу и пенопласту. В результате появились дома-гиганты, которые приняли причудливую форму, поднялись вверх на сотни метров, превратившись в многоэтажные соты без печных труб, каминов и камельков (рис. 2, в–з). Изменились и источники тепла. Вместо огня для обогрева жилья и производственных помещений теперь используется горячая вода, которая централизованно от специальных котельных, тепловых и атомных станций подаётся по трубам, равномерно распределяется по всей сложноразветвлённой системе. Подачу тепла можно регулировать в зависимости от температуры наружного воздуха, повернув вентиль, кран или воспользоваться автоматическим терморегулятором. Во многих домах стали применяться электрические и газовые обогреватели и печи, что кардинально изменило процесс



**Рис. 2. Характерные формы архитектуры современных сельских и городских поселений, обеспечивающих комфортное проживание человека в условиях холодного климата:**  
 а – рубленые домики в деревне (Сибирь); б – загородный дом в Подмосковье; в – старинный двухэтажный кирпичный дом в Якутске (Республиканская национальная библиотека); г – крупнопанельный жилой комплекс в Норильске; д – дом на сваях в Якутске; е – частный загородный дом в США; ж – Новодевичий монастырь в Москве; з – небоскрёбы Ванкувера (Канада)

приготовления пищи. Современные города и населённые пункты превратились в своеобразные тепловые машины, которые гарантированно защищают людей от холода, дождя и снега, позволяют им в самую лютую стужу работать, учиться, отдыхать, заниматься спортом, рожать и воспитывать детей, любить и быть любимыми. Более того, Человек сконструировал и построил утеплённые средства быстрого передвижения – автомашины, поезда, самолёты, корабли, космические станции. Это ли не Чудо Вселенское, имя которому сам Человек?

И всё же, анализируя процессы урбанизации холодных регионов земного шара, возникает тревожное чувство чего-то недодуманного, спешного, а то и вовсе авантюрного. Действительно, много ли у нас в Заполярье, в Субарктике и остальной части России средних и высоких широт добротных, красивых, удобных зданий, учитывающих в полной мере суровый климат страны? Невольно вспоминаешь дореволюционные особняки, магазины, конторы, гимназии и университеты, построенные русскими купцами и золотопромышленниками – Петром Ивановичем Кузнецовым (1818–1878), Александром Михайловичем Сибиряковым (1849–1933), Глебом Петровичем Лариным (1848–1915), Александром Константиновичем Трапезниковым (1821–1895), Яковом Давидовичем Фризером (1869–1932) и многими другими (их сотни). Эти великолепные сооружения с толстыми стенами, высокими потолками и оригинальной архитектурой до сих пор украшают сибирские и дальневосточные города. Спора нет, создать благоустроенный современный жилой фонд в стране после разрушительной Гражданской войны (1917–1922 гг.) и ещё более ожесточённой Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.) – дело непростое. Но после разгрома фашисткой Германии прошло три четверти века, а мы по-прежнему строим картонные дома-тонкомеры, хотя вокруг несметное количество леса и добротной белой, красной, серой глины для кирпичей.

Не я один озабочен этой проблемой. Вот что писал, к примеру, на своем сайте известный дальневосточный учёный А. В. Галанин в статье «Традиционные типы домов на Руси»: *«В северной Руси дома всегда строили деревянные, и не потому, что не умели строить каменные, а потому, что деревянный дом теплее, микроклимат в нём лучше, чем в каменном, ну и потому, что на Руси леса хватало. Всё дело в теплопроводности дерева и камня. Дерево с одного конца может гореть (температура этого участка будет около +300 градусов по Цельсию), а за другой конец полена вы можете свободно держаться рукой. С камнем такое невозможно: если камень с одного конца нагреть до +200 градусов, то к другому концу вы не сможете притронуться. Кирпич по степени теплопроводности тоже недалеко ушёл от камня. Если бы наши предки жили в каменных замках, как англы и саксы, то нас с вами не было бы на свете, так как предки в нашем климате просто погибли бы – простудились и вымерли»*. (<http://ukhtoma.ru/galanin01.html>).

Конечно, полного возврата к деревянным домам в холодном климате, видимо, уже не будет, так как современные энергоресурсы пока позволяют компенсировать

чудовищные теплопотери городских каменных джунглей, однако в сельской местности, особенно в лесной зоне, возведение традиционных деревянных домов, уверен, возродится. И дело даже не в выгодных теплофизических, экологических и экономических характеристиках этих сооружений, а в их исторической значимости и самодостаточности. Русский дом, русская изба – это символы России, русской культуры, русской нации. Это – лучшее, что могло придумать человечество в борьбе с холодом. И доказательством тому служит бесчисленное множество деревень, рабочих посёлков, заимок, зимовий, дач, садовых участков, до сих пор функционирующих на просторах нашей страны от Балтики до Тихого океана.

### Как спастись от холода? Огонь

Дом – основа бытия. Без него человек чувствует себя потерянным, одиноким. Без дома нет семьи, государства, общества в целом. Но как бы ни был красив и обустроен этот важнейший атрибут цивилизации, люди не обходятся без огня. Огонь – это тепло, свет, уют, вкусная и здоровая пища. Так было, так есть и так будет! Исследования археологов говорят о том, что неандертальцы уже 200 тыс. лет назад не только грелись у первобытного костра, но и с помощью огня добывали из древесной коры смолу, которую использовали для прикрепления каменных наконечников к деревянным рукояткам. Перволюди не пользовались огнём примерно 700 тыс. лет, а может быть, и больше. Начало использованию этого божественного дара Природы положил счастливый случай, когда первобытный человек пригрелся в холодную погоду у затухающего пожара и догадался утащить головешку к себе в пещеру. Вскоре костёр стал едва ли не самым большим богатством среди разрастающихся племён, а борьба за огонь, его сохранение стали главной заботой полудикого рода. Огонь защищал от холода, голода, диких зверей... Утрата его грозила гибелью всему племени.

*«В непроглядную ночь бежали уламы, обезумев от страданий и усталости; все их усилия были тщетны перед постигшим их несчастьем: огонь был мёртв! Они поддерживали его в трёх клетках. По обычаю племени, четыре женщины и два воина питали его день и ночь. Даже в самые тяжёлые времена поддерживали они в нём жизнь, охраняли его от непогоды и наводнений, переносили его через реки и болота; синеватый при свете дня и багровый ночью, он никогда не расставался с ними. Его могучее лицо обращало в бегство львов, пещерного и серого медведей, мамонта, тигра и леопарда. Его красные зубы защищали человека от обширного страшного мира; все радости жили только около него! Он извлекал из мяса вкусные запахи, делал твёрдыми концы рогатин, заставлял трескаться камни, он подбадривал людей в дремучих лесах, в бесконечной саванне, в глубине пещер. Это был отец, страж, спаситель...»* – так описал драматическую историю племени классик французской литературы Жозеф Анри Рони-Старший (1856–1940) в книге «Борьба за огонь» [1]. Герою произведения, молодому

охотнику и воину Нао, удалось выкрасть потерянное пламя у кровожадных соседей-кзаммов и таким образом спасти своих сородичей от неминуемой гибели.

Если бы люди потеряли огонь, человечество пошло бы по совершенно другому пути развития, стало бы травоядным, как овцы, или мясоедным, как львы и тигры. Безлюдными оказались бы холодные степи, тайга и тундра, не говоря уже о полярных пустынях и высоких плоскогорьях типа Памира или Тибета. Но этого, к счастью, не случилось, и мы до сих пор имеем возможность наслаждаться благодатным теплом и светом. Можно сказать, ещё на заре своей биографии человек приручил огненную стихию, научившись возрождать горящие языки пламени по мере необходимости, сохранять и переносить их в нужное место. Первобытный человек перемещал огонь в виде горящих головешек, тлеющих углей и раскалённой золы в специальных каменных ящиках-клетках, изолированных для сохранения тепла толстой корой деревьев. *«Нао славился среди уламов своим искусством изготавливать плетёнки для огня, но даже ему было не под силу сделать столь искусное сооружение. Клетка кзаммов состояла из тройного слоя сланцев, заключённых в дубовую кору и переплетённых гибкими веточками. Для тяги была оставлена маленькая щель. Эти клетки требовали неусыпной бдительности: огонь приходилось защищать от дождей и ветра, следить, чтобы он не хирел и не разгорался большим пламенем. Надо было часто менять кору»* [1].

Так было до тех пор, пока человек не изобрёл способы добывания огня – трением, скоблением, пилением, сверлением, высеканием. Не каждый знает детали этих способов, тем более сейчас; уже никто и никогда, кроме редких энтузиастов-любопытателей, не видел и не применял их на практике. Между тем, все они могут быть эффективными в случае, если вы намочили спички в походе или вовремя их не завезли в затерянный в тайге или тундре вымирающий посёлок. А если такое случится в лютый мороз, скажем, на автозимнике в Якутии, например, машина попадёт в наледь? Или на полярной метеорологической станции сгорит склад? На всякий случай отсылаю читателя к книге [2], а также на сайт <https://antropogenez.ru/quote/367/>, где подробно описаны эти способы. Не будем сгущать краски, однако примем во внимание исторические факты: люди пользовались примитивными приёмами добычи огня в течение тысяч лет, и именно они позволили коренным народам Севера выстоять перед натиском холодов, сохранить свою идентичность и генофонд. Об этом свидетельствуют кострища на стоянках древнего человека, разбросанные по всей северной части Евразийского континента.

Более всего нам близко и понятно огниво – приспособление, которое применялось вплоть до изобретения спичек (1833 г.), а некоторыми туристами и путешественниками используется и сейчас. Оно состоит из кремня, кресала и трута. Кремнем о кресало высекают снопы искр, которые воспламеняют трут – любой материал, способный к возгоранию (сухой мох, лишайник, кору деревьев, траву, гриб-трутовик, деревянную стружку и пр.). Кремень должен быть твёрже кресала. Обычно

он изготавливается из крепкого природного минерала (кремня, кварца, пирита). Кресало представляет собой кусочек пирофорного материала – металла или сплава. При ударе о кремень из кресала вырезаются мелкие разогретые стружки, которые при взаимодействии с кислородом возгораются. В современных огнивах вместо намакающего волокнистого трута иногда используют магниевую стружку, нарезаемую ножом из брусочка магния. Она легко загорается от искр и быстро горит жарким пламенем.

На протяжении долгого времени люди использовали огонь только для двух основных целей: для обогрева и приготовления пищи. Пища готовилась как на открытом воздухе, так и в закрытых помещениях. На этом стоит остановиться подробнее, поскольку огонь играл доминирующую роль не только в борьбе за существование, но и формировал самобытную культуру многих народов, их быт и развитие. Он и сейчас в несколько трансформированном виде присутствует в основных процессах бытия.

Тепло можно добыть из любого горючего материала. Вопрос лишь в том, как, каким образом? Эпоха индустриализации подарила нам спички и зажигалки. Спички – настоящее чудо! Зажигалки, конечно, тоже хорошо, красиво: щёлк – горит, щёлк – погасло! Но их надо заряжать, чистить... Спички удобнее. К тому же есть «долгоиграющие», горящие в любую погоду, даже в дождь и бурю. По спичкам можно восстановить знаменательные события, историю страны, народа. Они отражены на бесчисленном количестве этикеток, наклеенных на спичечных коробках (рис. 3). От спички возникает костёр –



**Рис. 3. Спички – переносной источник огня, надёжный спутник жителей холодных регионов**

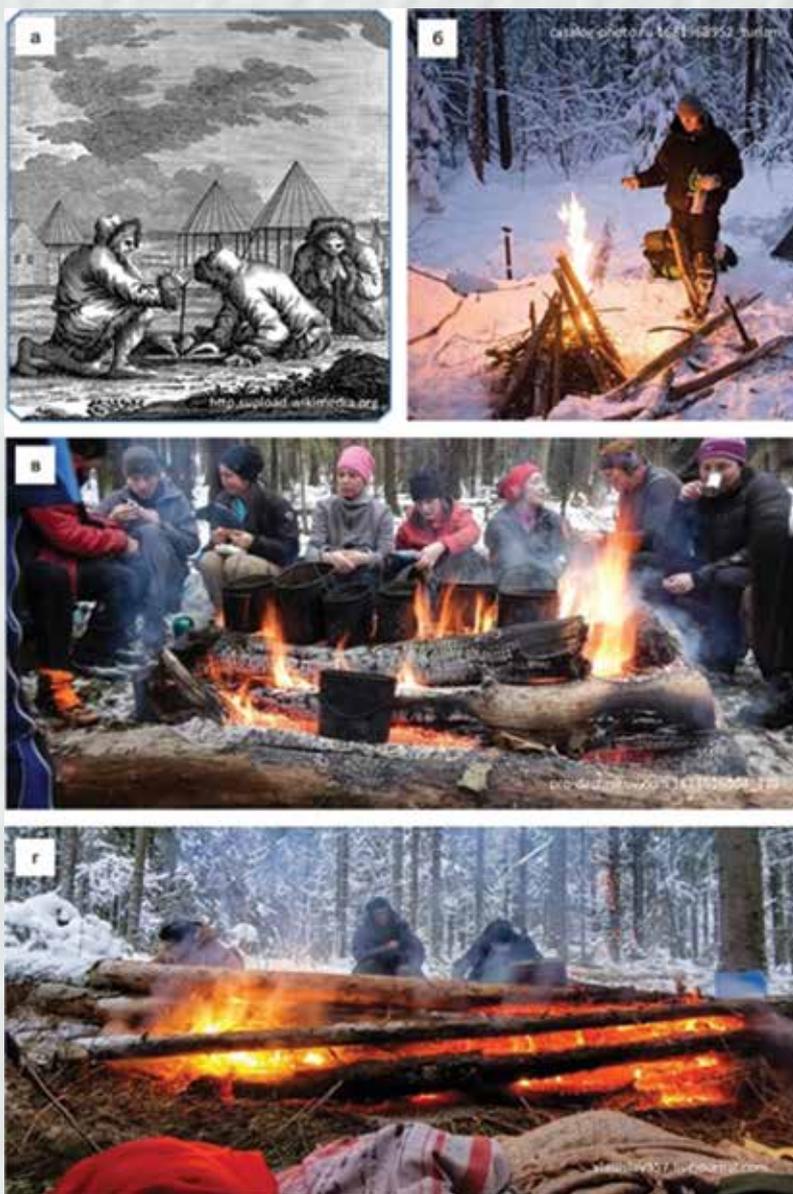
ещё одно благо на планете Земля. Кто не любит костёр? В лесу, в поле, на берегу реки или озера. Функции костра разные – тепловые, световые, дымовые, сигнальные, обрядовые, но все они служат одному – создать человеку благоприятную обстановку, обогреть, обсушить, накормить, принести радость созерцания цвета и света в пляшущих языках пламени... (рис. 4). Народы всего мира, живущие за пределами городов и крупных селений, боготворят костёр, поклоняются ему. Костёр – неременная, составная часть жизни любого охотника, рыбака, зверовода, собирателя, путешественника, учёного-природоведа и просто любителя природы. Слава костру, надёжному другу обитателей холодных просторов нашей Земли!

Место, где разводят и сохраняют огонь, называют очагом. Слово это тюркского происхождения, пришло к нам из глубины веков и ныне обозначает самые разные приспособления и конструкции. Простейший очаг на природе – площадка, обложенная по кругу камнями или кирпичом (кострище), а самый распространённый – печка, печь, камелёк. С появлением жилища очаг превратился в центр мироздания. Сюда, под крыши домов, таёжных изб и зимовий, под хрупкие своды балаганов, яранг и чумов, к благодатному трепетному огню стекаются мысли и чувства людей холодного царства. Здесь готовят пищу, едят, спят, рожают детей, учатся, совершают религиозные обряды, отмечают семейные праздники, рассказывают сказки и мечтают о будущем. Всё, что потребно и свято для человека, совершается именно здесь, у родного очага.

В жилищах кочевых народов очаг представляет собой обычный небольшой костёр, дым от которого поднимается вверх и через отверстие уходит в небо. Над костром подвешивают крючья для котлов, а вокруг него оборудуют вешала для сушки одежды и размещения утвари. Рядом – лежанки, укрытые коврами или шкурами, и маленький, низенький столик для еды. Всё – ничего лишнего: какой смысл нагружать себя во время частых кочёвок. Сейчас, правда, при перевозке скарба всё чаще используют снегоходы, квадроциклы, другую технику, а костёр заменяют добротной железной печкой. Но это не сильно меняет уклад жизни. Борьба с холодом и непогодой по-прежнему остаётся главной заботой главы семейства.

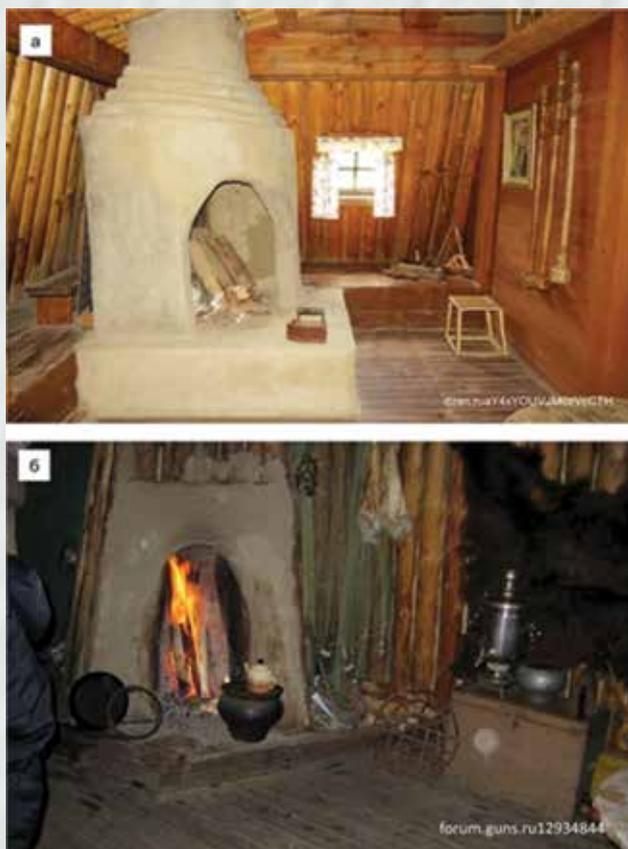
А вот в постоянных жилищах очаг устраивают с придумкой, из расчёта на многофункциональное и долгос-

рочное пользование. К примеру, в якутских балаганах очаг бывает двух типов. Простой камелёк (*сыбах олох*) строится просто. На шесток или на опечек с небольшим наклоном ставятся три или четыре плахи и обмазываются толстым слоем глины. Верхние концы плах должны выступать над крышей примерно на 1 м. Остов из длинных тонких жердей связывают тальником и помещают в крепкие деревянные рамы вверху, над крышей, и внизу, у основания камина. Остов может быть составным и ступенчатым (рис. 5, а). Другой вид камелька



**Рис. 4. Костёр – источник тепла и света, неизменный спутник жизни народов мира.**

*а – камчадалы добывают огонь кручением сухих стержней; б – одинокий турист у костра в зимнем лесу; в – «группа зимнего дня» на привале; г – костёр «нодья», приготовленный охотниками для ночлега*

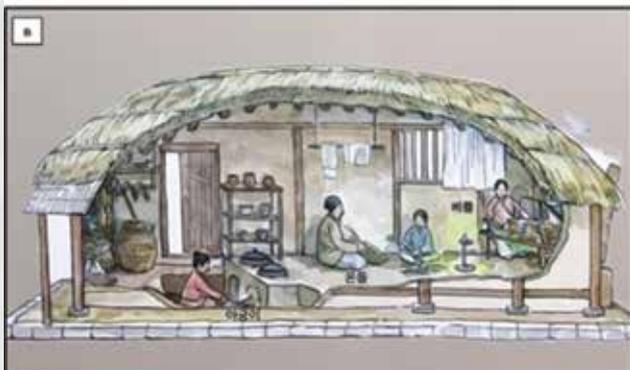
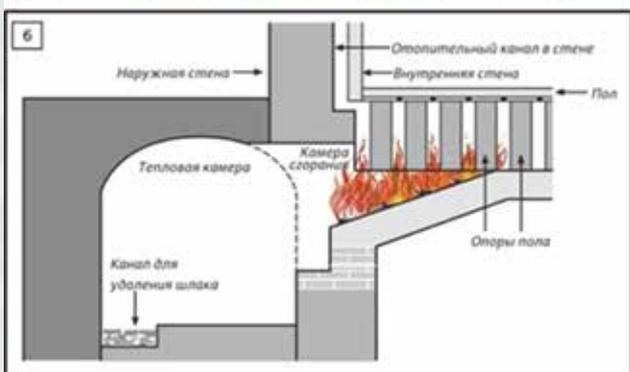
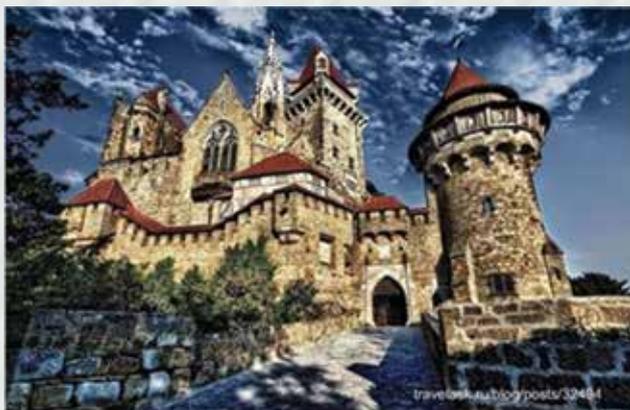


**Рис. 5. Два вида якутских камельков, сооружаемых в балаганах и урасах**

(*сими оһох*) – глинобитный (рис. 5, б). Основанием его служит деревянный пяти- или четырёхугольный ящик, заполненный плотно утрамбованной глиной – *холумтан*. Каркас печи образуют две соединённые между собой Г-образные деревянные стойки и вертикально поставленные плахи, концы которых выходят наружу. Перед засыпкой каркаса глиной, сверху в него вставляются сухое дуплистое бревно. Когда уровень утрамбованной глины достигает устья каркаса, засыпку прекращают, а на другой день снимают доски и в глине делают овальную выемку, высота которой достигает нижнего конца дуплистого дерева. После этого разводят огонь, бревно сгорает, а на его месте образовывается свободный дымоход, при этом глина обжигается, становится твёрдой и монолитной как камень. В проёме высотой около 90 см помещаются дрова, на угли ставится круглая железная подставка на трёх ножках, а на неё чугунок и сковородки. Вот и вся премудрость! Казалось бы, в условиях Якутии можно было придумать нечто более фундаментальное. Однако местные жители говорят, что если бы смекалистый якутский народ не придумал такой камелёк, то выжить в суровые зимние морозы было бы невозможно. Дело в том, что кроме обогрева, камелёк выполняет ещё и другие важные функции. В условиях длинной, морозной зимы, когда человек большую часть суток находится в помещении,

да ещё и вместе с только что родившимися животными, открытый огонь, не угасавший практически день и ночь, подсушивает затхлый, сырой воздух и вентилирует помещение, чему способствует небольшой наклон очага к стене и общая пирамидальная конструкция сооружения. Неслучайно русский писатель, этнограф и краевед Николай Семёнович Щукин (1792–1883), побывавший в Якутии в 1829, 1830 и 1840 годах, писал в своей книге: «От Витима к Якутску, на каждой станции, устроены якутские камельки: эта спасительная выдумка достойна того, чтобы изобретателю её был поставлен монумент. Перемерзнувший путешественник около огня, пылающего в камельке, обсушит своё платье и отогреет замёрзнувшие члены в полчаса. Заведение это стоит того, чтобы учреждено было на всех станциях и в России. Якутский камелёк довольно широк; дрова ставят к стене вертикально, полено подле полена, и когда они разгорятся, производят сильное пламя, которое тотчас нагревает всю комнату». И далее любопытное замечание о морозоустойчивости: «Привычка ямщиков к морозам удивительна: голыми руками запрягают они лошадей, проваливаются в наледь и с полными сапогами воды едут до станции. Натурально, что вода и ноги замерзают, но это ничего: привычка ко всему приучает человека; он умеет замёрзнувшую ногу оттаивать постепенно, без повреждения» [3].

А как обогревали свои помещения другие народы мира? Ведь холод не щадит людей любой национальности. А точно так же, как кочевники и якуты – с помощью огня! Только огонь разводили в бесчисленном множестве конструкций, учитывающих размеры и назначение зданий и сооружений, местные климатические условия, уклад жизни, природные ресурсы, предпочтения жителей, их материальные возможности и многое другое. Назывались эти конструкции по-разному, но более всего использовались слова «камин» и «печь». Камин – это тот же якутский камелёк – сооружение с дымоходом и открытой топкой, имеющее прихотливую форму. Он обеспечивал теплом преимущественно богатых жителей европейских стран в больших городских домах и загородных виллах. Простой сельский житель, конечно, обходился примитивным очагом во дворе или в подсобных постройках. Однако каминные не могли создать комфортный микроклимат в массивных каменных замках с их толстыми стенами и бесконечными сквозняками (рис. 6, а). От них могли согреться лишь люди, находящиеся в непосредственной близости от огня. Поэтому в таких случаях применялось подземное отопление, изобретённое ещё в древнем Риме (рис. 6, б). В небольших зданиях отопительные печи устраивались в хозяйственных помещениях, где накаливались крупные камни, и горячий воздух от них по специальным каналам и через отверстия в полу устремлялся для обогрева. Похожая система в миниатюрном масштабе с древнейших времен использовалась в Китае, Корее и Маньчжурии (рис. 6, в). В России же на протяжении многих веков в крестьянских избах строились обыкновенные русские печи, а в храмах и монастырях либо



**Рис. 6. Средневековый замок (а) и система его подземного отопления (б) типа «гипокауст» времён Римской империи; китайская лежанка (кан), отапливаемая горячим дымом от обыкновенной печки (в)**

вообще не топили, либо также использовали подпольные очаги с дымоходами и отдушниками в стенах. В бедных селениях долгое время использовалось отопление «по-чёрному», т.е. практиковались так называемая каменка – груды крупных камней с полостью внутри, в которую загружались дрова. Трубы не было, и дым выходил либо через дверные и оконные проёмы, либо через волоковое отверстие в стене. Есть мнение, что курная изба (рис. 7, а, б) – признак вопиющей бедности, характерный спутник дореволюционной России, который исчез в стране только после установления советской власти. Действительно, этот способ обогрева применялся

не от большого богатства: не было кирпичей, жести для труб и даже подходящей глины. Приходилось разжигать внутри помещения примитивный костёр, при этом дым от него не клубился, не заполнял строение, как многие думают, покрывая его сажей, а стелился относительно тонким сизым слоем под потолком. Достичь этого можно было только при небольшом и регулируемом огне. Этнографы отмечают, что стены в курных избах светлые, закопчен только потолок и верхние брёвна стены в ровной полосе 20–30 см. Часто в курных избах сооружались деревянные дымовые трубы – дымницы. Их делали из толстых досок на довольно большом расстоянии от каменки или открытого глинобитного очага. Через дымницу дым на улицу выходил уже остывший. Курная изба хорошо проветривалась, нагревалась, в ней не копилась сырость, очищался воздух, не водились насекомые. Прокопченная дымом, она долго не гнила и могла простоять сто и более лет. В XVII–XVIII вв. печи «по-чёрному» использовала даже сибирская знать. Например, такую печь соорудил в своих покоях тобольский архиепископ Киприан. Недостатком курного способа обогрева является его высокая пожароопасность. Принцип курного отопления сохранился до сих пор в некоторых сельских и таёжных банях. В них на раскалённую каменку поливают воду для получения пара. Считается, что курной пар и воздух в бане обладают самыми лучшими оздоровительными свойствами.

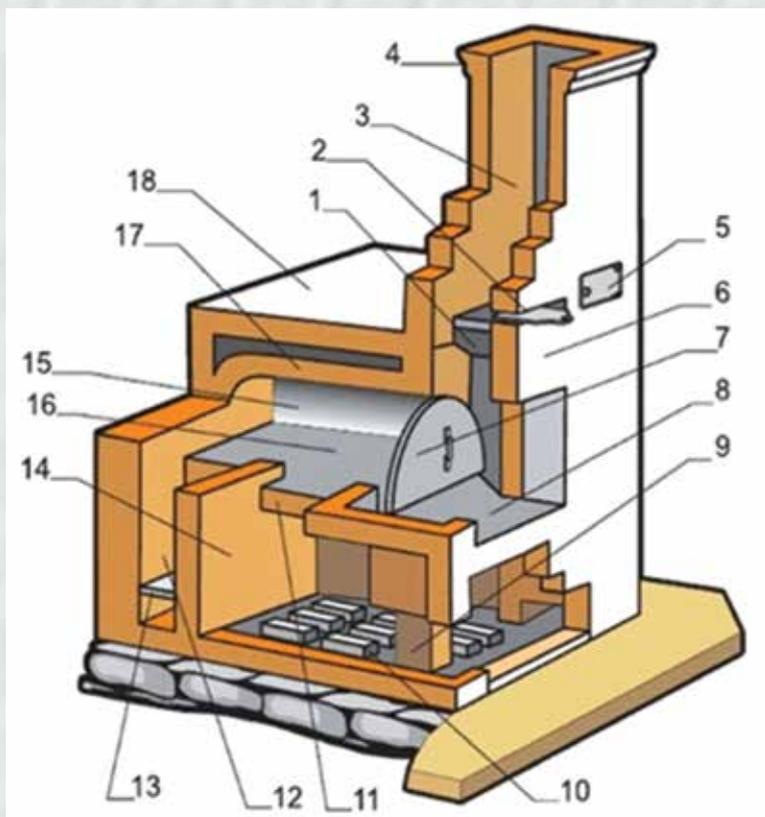
Что касается русской печи, то по этому поводу можно привести множество самой разной и интересной информации. Археологи утверждают, что прообраз её появился около четырёх тысяч лет назад. Возможно, современная русская печь имеет одного и того же предка вместе с якутским камельком и китайско-корейским каном, ведь человек догадался загнать огонь в помещение и поместить его под глиняные или каменные своды значительно раньше. Напомню, кан – это широкая лежанка, внутри которой проходит горячий дым от топки, где также готовят пищу.

Русская печь – не просто изделие для обогрева дома, это оплот семейной жизни и часть культуры русского народа (рис. 7, в–е). Со времени создания Русского государства и до второй половины XVII в. центром печного искусства были города Москва и Владимир. Здесь разрабатывались самые разнообразные конструкции, готовились кирпичи и чудесные цветные изразцы, отливались чугуны и сковородки, ковались ухваты и подставки, заслонки и дверцы, прочая кухонная принадлежность, включая кочергу. Русская печь многофункциональна, экономична, проста в эксплуатации и пожаробезопасна (рис. 8). На печи лечили простудные заболевания, прогревали застуженную спину, сушили грибы и целебные травы, сочиняли и рассказывали сказки, рожали детей и умирали. По поведению печи прогнозировали погоду, гадали и предсказывали будущее. В топке русской печи даже парились и мылись. Зола никогда не выбрасывали, а использовали при стирке белья и чистке посуды, в качестве удобрения и пр. Сложить русскую печь – дело непростое, это настоящее искусство. Надо, чтобы она не только не дымила, была в меру жаркой и не угарной,



**Рис. 7. Защита от морозов в русских селениях XIX-XX вв.**

*а, б – курная изба, внешний и внутренний вид; в – типичная русская печь в крестьянском доме; г – очаг в русской печи; д, е – изразцовые русские печи в домах богатых купцов и предпринимателей*



**Рис. 8. Типичное строение русской печи:**

1 – хайло (сектор над варочной камерой); 2 – задвижка, или шибер (регулирует движение газов по каналам, может быть до 3-4 штук); 3 – дымоход, дымоходная труба; 4 – разделка, или распушка (теплоизоляционный пояс вокруг трубы, предназначенный для прохождения трубы через межэтажное перекрытие (чердак)); 5 – вьюшка (люк для регулировки тяги в топке; через неё можно перекрыть дымоход); 6 – щиток, или чело (верх варочной камеры, часть фасада); 7 – заслонка, закрывающая вход в горнило; 8 – шесток (сектор перед горнилом; здесь можно расположить варочную плиту); 9 – коробка для разогрева воды; 10 – кирпичные столбы (служат для создания очистных каналов); 11 – окно, или шпур (небольшое углубление в варочной камере; через него горнило соединяется с боковыми дымоводящими каналами); 12 – топливник (камера для сжигания топлива; в новых моделях таких камер две: одна нагоняет температуру в горнило, другая находится под шестком); 13 – колонниковая решётка (через неё топливник соединяется с поддувалом); 14 – подпечье, или дровник (место для складирования и просушки дров); 15 – горнило (варочная камера); 16 – под, или лежачь (дно варочной камеры); 17 – небо (свод варочной камеры); 18 – перекрышка, или лежанка (может быть разных размеров)

компактной и удобной в пользовании, но и красивой, миловидной, чтобы украшала жилище. Вот почему мастер печных дел на Руси был самым уважаемым человеком. От него зависело, как долго и надёжно будет служить печь. Случалось, хозяин будущего дома проявлял жадность, высокомерие или неуважение к мастеру, обижал его, и тогда внешне прекрасное изделие через некоторое время начинало вдруг стонать, выть или мяукать, а по избе распространялся зловонный запах. И ничего с этим нельзя было поделать, кроме как построить новый очаг. Так наказывал мастер своего недоброго заказчика. Русская печь – долгосрочный хранитель огня. Она практически никогда не остывала. Углями из горнила делились с соседями, они заменяли и огниво, и спички. Остывала печь лишь тогда, когда хозяева дома уходили из жизни.

Русская печь – гордость России, свидетель больших и малых событий, живой образ документальных и художественных произведений. Без неё невозможно представить историю России. К сожалению, в настоящее время этот предмет нашего быта уходит в прошлое в связи с электрификацией, газификацией и общей изменчивостью уклада жизни городов и селений. Лишь отдельные личности пытаются всё же возродить старые печные традиции. Увы! Надежды на массовое применение замечательного изобретения русского народа угасают с каждым днем.

#### Список литературы

1. Рони-Старший, Ж. А. Борьба за огонь: доисторический роман в 3 частях с предисловием автора и вступительной статьёй М. Ц. Пуансо / Ж. А. Рони-Старший. – Санкт-Петербург : М. И. Семёнов, 1911. – 216 с.
2. Борисковский, П. И. Древнейшее прошлое человечества / П. И. Борисковский. – М. : Изд-во «Наука», 1980. – 230 с.
3. Щукин, Н. С. Якуты. Поездка в Якутск Н. Щукина. - 2-е изд., испр. и доп. / Н. С. Щукин. – Санкт-Петербург : Тип. Деп. воен. поселений, 1844. – 315 с.

# ШТОЛЬНЯ ФРИШЕНФЕЛЬДА НА МЕСТОРОЖДЕНИИ ТААС-ТУУС

А. Н. Петрова

DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-91-95



**Александра Николаевна  
Петрова,**  
научный сотрудник  
лаборатории криогенных  
ландшафтов Института  
мерзлотоведения  
им. П. И. Мельникова СО РАН,  
г. Якутск

Одной из самых необычных достопримечательностей Виллюйского бассейна можно считать штольню на месторождении Таас-Туус, созданную в 1933 г. экспедицией под руководством геолога, исследователя Якутии Георгия Эдуардовича Фришенфельда.

Месторождение каменной соли Таас-Туус находится в 22 км восточнее п. Кемпендяй, на правом берегу одноименной речки. В этом месте долина р. Кемпендяй имеет ширину около 5 км. Это речной обрыв, образованный красноцветными мергелями, доломитами и аргиллитами позднедевонского возраста, которые включают глыбы каменной соли размером в поперечнике до 30–70 м. Красноцветные отложения вместе с каменной солью располагаются в поле распространения континентальных юрских отложений (около 200 млн лет), образуя сводовые поднятия [1].

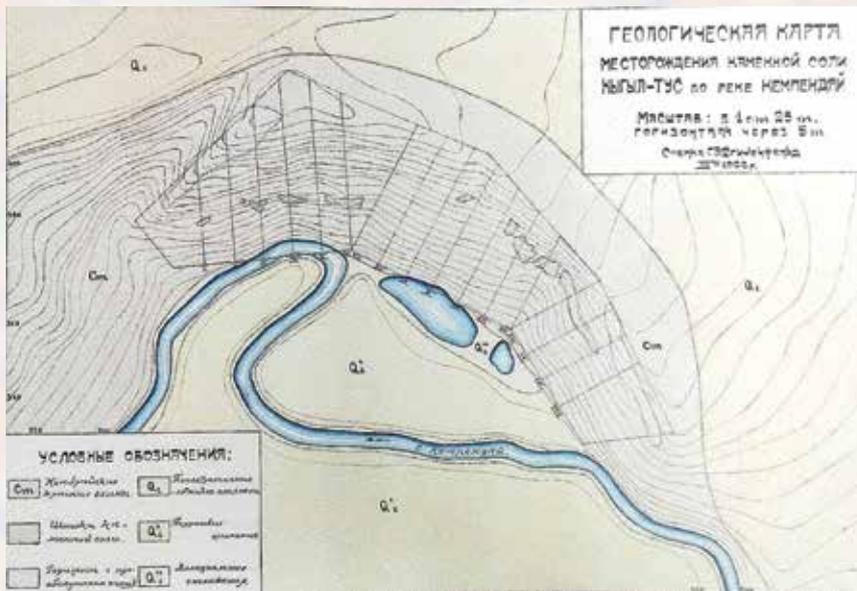
Первое описание соляной горы в 30 верстах от Кемпендяйских соляных источников составил исследователь Сибири и Камчатки, участник Второй Камчатской экспедиции, академик-географ Степан Петрович Крашенинников: «*Помянутая соляная гора вверх по речке Каптендея от соляных ключей верстах в 30, по течению её на правом берегу, длиною на 210, а вышиною около 30 сажен. Она гора с речной стороны очень крута, а с другой полога: верхней её конец ни с какими горами не соединяется, а нижней соединяется с хребтом, которой от речки на N протягается. Она от подошвы до двух частей высоты своей из одной соли, а третья её часть из красной глины состоит, между которою левкас и сыпь находятся. Помянутая соль очень светла, и в горе она не слоями находится, но вся будто один камень. Кажется, что и вышеписанной хребет, с которым нижней конец соляной горы соединяется, из*

*такой же соли состоит, но понеже снизу оной хребет полог, того подлинно знать невозможно, а надеяться о сем подало мне причину: 1) что сверху оной хребет из такой же глины состоит, из какой соляная гора; 2) что в помянутой глине, так же как в глине соляной горы, левкас и сыпь находится; 3) что не в одном месте того хребта наверху, где он уже осыпаться начал, соляные ручьи бежали, которые хотя ныне и высохли, однакож те места, по которым текли, все от соли белы.*

*Под соляною горою речка Каптендей, которая генерально течение своё на W имеет, в малую луку S изогнулась, а отшиблась она от верхнего конца горы и пришла опять к половине горы; а промеж оной излучины под самую горою имеются два маленькие озера, в которых вода пресная. И оная часть горы не так крута, как та, которая над самую речкою, понеже ещё не вся осыпалась» [2, с. 143-144].*

Ричард Карлович Маак в своем фундаментальном труде «Виллюйский округ Якутской области», составленном по результатам первой научной экспедиции Сибирского отделения Императорского Русского географического общества, следующим образом описал месторождение Таас-Туус: «... Шток около ста пятидесяти саженей длины и до пятидесяти саженей высоты; она заключена в красной глине и повсюду сопровождается гипсом, частью в кристаллах, частью в пластинках белого и зеленоватого цветов. В некоторых местах выходящие наружу утёсы соли достигают двадцати пяти саженей высоты, и обыкновенный цвет её белый, но попадаются куски и розоватого цвета» [3, с. 399].

В начале XX века Таас-Туус исследовал П. Л. Драверт – геолог, краевед, поэт и исследователь метеоритов. Он представил подробное



**Рис. 1. Геологическая карта месторождения каменной соли Таас-Туус (из материалов экспедиции Г. Э. Фришенфельда) [6]**

описание месторождения. «На самых высоких пунктах обнажения под дёрном и лежащим после него песком с ледниковой галькой залегают белый сыпучий мергель (мощностью от 1 до 3 аршин). Ниже его лежит пёстрый (зелёный и красный) глинистый мергель... Он содержит в себе небольшие штоки гипса... Ниже, в мергелистой глине, залегают пластообразный шток каменной соли, и отсюда уже 2/3 высоты обнажения до подошвы прикрыты нарастающей с годами громадной осыпью. Главную массу последней составляет красная мергелистая глина... Каменная соль, выходящая на дневную поверхность, является в виде огромных скал (до 10 сажен высоты) и утёсов, сидящих в красной глине в разных пунктах по вертикали и горизонтали обнажения. Эти выходы усматриваются на протяжении приблизительно 150 сажен вдоль по разрезу. Соляные утёсы покрыты по большей части почкообразной корой мелкокристаллической соли ярко-белого цвета... в щелях и небольших пещерах соли встречаются сталактиты и сталагмиты последней, доходящие размерами до 1/2 аршина» [4, с. 8-9].

Экспедицией П. Л. Драверта была предпринята попытка пробурить скважины для определения простираения и падения соляного пласта, но «закладка ... была приостановлена на второй день работ, т.к. бур не мог проникать в мёрзлую глину, а тем более в нижележащий гипс» [4, с. 10].

Месторождение Таас-Туус (под названием Кыгыл-Туус) описано в сборнике Якутской экспедиции Академии наук СССР 1927 года. В. Н. Зверев особо подчёркивает, что соль этого месторождения отличается замечательной чистотой. Приводятся данные, что содержание NaCl достигает 99,51 %, а видимые запасы каменной соли оценены в 500 тыс. тонн [5, с. 192].

Весной 1927 г. была образована Якутская горно-техническая контора при управлении Якутского горного округа, занимавшаяся поиском и разведкой полезных ископаемых на территории республики. Летом 1928 г. она направила экспедицию в составе Г. Э. Фришенфельда и И. С. Шарапова для обследования месторождений соли в Кемпендjayском районе. Экспедиция провела геологическое обследование по маршруту р. Кемпендjay – р. Намана с выходом к г. Олёкминску (рис. 1).

Исследовав месторождения каменной соли на р. Кемпендjay и р. Кюндяя, Г. Э. Фришенфельд сделал вывод, что Кемпендjayские и Багинские соленосные источники имеют непосредственную связь с месторождениями каменной соли. Для изучения соляного массива под его руководством в соляной

горе была пройдена штольня протяжённостью 31,5 м. В материалах экспедиции указано: «Штольня, в которой заложена штольня (центральная часть обнажения), достигает наибольшей высоты над уровнем реки Кемпендjay, а затем к восточному концу обнажения идёт снова значительное понижение кровли. Следовательно, в общем все штоки, вместе взятые, представляют одну залежь в куполе складки, и, весьма возможно, что на некоторой глубине (от кровли) они сливаются в одну сплошную залежь» [6, с. 7].

В июне 2015 г. в Кемпендjayском наслеге работала молодёжная экспедиция под руководством автора статьи. В её составе были сотрудники Северо-Восточного федерального университета: два сотрудника Института естественных наук и один сотрудник Института прикладной экологии Севера. Экспедиция была организована как научно-образовательный проект. Вместе с учащимися Кемпендjayской СОШ был проведён сбор материала для характеристики туристско-рекреационного потенциала территории Кемпендjayского наслега. Одной из задач экспедиции было проведение микроклиматических исследований на месторождении Таас-Туус.

Центр наслега, п. Кемпендjay, расположен на правом берегу одноимённой реки, в 56 км от места впадения р. Кемпендjay в р. Вилюй. Месторождение Таас-Туус находится в 22 км (по прямой) к востоку от п. Кемпендjay. Дороги к месторождению нет. В холодное время года часть пути можно проехать по зимнику, ведущему к месторождению цеолитов Хонгуруу. В тёплое время путь проходит местами по труднопроходимым марям. Так, в июне 2015 г. на преодоление пути от п. Кемпендjay до Таас-Туус нам потребовалось 20 часов.

Таас-Туус представляет собой склон южной экспозиции длиной около 400 м и высотой 140–150 м, круто спускающийся к долине р. Кемпендjay. Окружающая

а)



б)



**Рис. 2. Общий вид месторождения Таас-Туус : а) зарисовка из материалов экспедиции Г. Э. Фришенфельда; б) фото автора (2015 г.)**

местность и вершина Таас-Туус покрыты смешанным лесом, а нижняя часть склона – травянистой растительностью. Сам склон сложен коричневато-красной вязкой глиной, из которой штоками разного размера выступает каменная соль (рис. 2).

Штольня находится в штоке каменной соли в средней части горы (рис. 3). Вход в штольню расположен на высоте около 20 м от подножия горы. Нами были измерены параметры штольни: высота, ширина, глубина. Длина штольни составила 31,5 м, высота – 180–200 см, ширина – 150–180 см. Вход в штольню более узкий, округлой формы: ширина – 125 см, высота – 135 см. На расстоянии 2–3 м от входа на стенах штольни образованы натечные формы соли, с потолка свисают сталактиты (рис. 4). При продвижении вглубь они исчезают, на стенках становятся видны гладкие участки каменной соли со следами выработки, покрытые рубашкой из красной глины (рис. 5, 6).

В штольне Фришенфельда также были сделаны замеры температуры и влажности воздуха. В отличие от стандартных метеорологических наблюдений,



**Рис. 3. Шток каменной соли, в котором расположена штольня**



**Рис. 4. Натечные формы соли на стенках и сталактиты на потолке штольни**



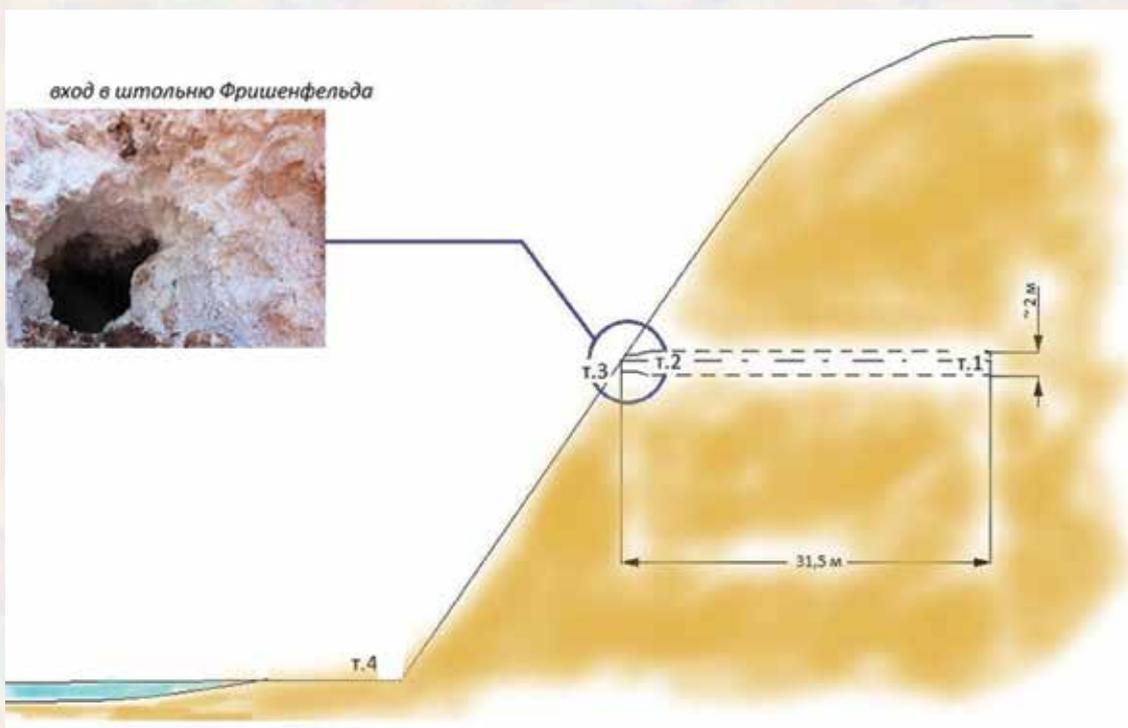
*Рис. 5. Вид стен штольни в средней части*



*Рис. 6. Дальний конец штольни*

микроклиматические данные важны для решения специальных задач, поэтому при их проведении допускаются определённые особенности. Так, при мониторинге микроклимата пещер проводятся наблюдения не только за атмосферным давлением, температурой и влажностью воздуха, но и за газовым составом воздуха внутри пещеры или шахты определённого морфогенетического типа [7, 8]. Надо заметить, что мониторинг климата пещер – это непрерывный процесс наблюдения за какими-либо динамическими параметрами; такой, например, проводится в Кунгурской и Новоафонской пещерах. В нашем же случае речь шла о разовых микроклимати-

ческих измерениях в штольне и сравнении результатов с данными метеостанции Сунтар за один конкретный срок. Замеры температурно-влажностных характеристик были проведены во время, близкое к сроку 03 по Гринвичскому среднему времени (ГСВ), т.е. около 12 ч по якутскому времени. Для микроклиматического разреза в штольне были выбраны четыре точки: первая точка в дальнем конце штольни, в 31,5 м от входа; вторая – в 3 м от входа в штольню; третья – снаружи, у входа в штольню; четвёртая – у подножия горы, в 10 м от берега пойменного озера (рис. 7). Измерения аспирационным психрометром и механическим анемометром



*Рис. 7. Схема расположения точек наблюдений в штольне и за её пределами*

**Сводная таблица микроклиматического разреза горы Таас-Туус (07.06.2015 г.)**

Точки* наблюдений	Температура воздуха, °С	Парц. давление вод. пара, гПа	Относ. влажность, %	Дефицит насыщения, гПа
1	4,6	6,87	81	1,61
2	8,8	8,26	73	3,06
3	22,2	14,18	53	12,57
4	24,8	10,01	32	21,28

Примечание: 1 – дальний конец штольни; 2 – в штольне, в 3 м от входа; 3 – снаружи, у входа в штольню; 4 – у подножия горы.

осуществлялись на уровне 200 см. Так как у экспедиции имелось всего два набора приборов, между измерениями существовала разница в 30 мин: внутри штольни измерения проводились в 11.30 ч., снаружи – в 12.00 ч. Состояние погоды в момент наблюдений: пасмурно, облачность кучево-дождевая, 10 баллов, ветер восточный, 1 м/с.

По данным ближайшей метеостанции Сунтар, в день проведения замеров 7 июня 2015 г. в 12 часов по местному времени температура воздуха составила +22,4 °С, давление на уровне станции – 998,2 гПа, относительная влажность воздуха – 35 %, парциальное давление водяного пара – 9,4 гПа, дефицит насыщения – 17,7 гПа [9].

Разница температуры в начале штольни и в её конце составила 4,2 °С, разница между температурой в штольне и на открытом воздухе – около 20 °С. Так как в день проведения замеров погода была пасмурной, можно предположить, что в ясную погоду разность температур в штольне и на открытом воздухе достигает больших величин. Низкой температурой в штольне объясняется высокая относительная влажность и малые значения дефицита насыщения и парциальной влажности. По мере продвижения вглубь штольни понижается температура воздуха и растёт его относительная влажность. Разность показаний влажности в штольне и на открытом воздухе достигает 30–50 %.

Микроклиматические измерения в штольне и её окрестностях были проведены нами в рамках научно-образовательного проекта. Работы проводились специалистами с помощью сертифицированных приборов и в соответствии с методикой полевых метеорологических измерений. Тем не менее, ввиду малого числа измерений, результаты не претендуют на роль серьёзного исследования, но, возможно, они будут полезны для будущих исследователей локального климата Таас-Туус.

Штольня Фришенфельда представляет уникальный в своём роде объект, нуждающийся в охране государства. Признание его в качестве историко-геологического памятника, объекта, ценного в историческом, научном и эколого-просветительском отношении, поможет защи-

тить его от вандализма и сохранить для будущих поколений.

*Автор выражает благодарность главному библиотекарю МБУ «Кемпендяйская сельская библиотека» Татьяне Местниковой и её супругу Василию Местникову за неоценимую помощь при проведении наших исследований.*

#### Список литературы

1. Геологические памятники Республики Саха (Якутия) [Текст] / Под ред. Л. М. Парфёнова. – Новосибирск : Студия Дизайн Инфолио, 1997. – 80 с.
2. С. П. Крашенинников в Сибири : неопубликованные материалы / Подготовка текста и вст. статья проф. Н. Н. Степанова. – М.-Л., 1966. – 242 с.
3. Маак, Р. К. Вилюйский округ / Р. К. Маак. – 2-е изд. – М.-Л. : Яна, 1994. – 592 с.
4. Драверт, П. Экспедиция в Сунтарский соленосный район : предвар. отчёт, представл. Якут. обл. стат. ком. / П. Драверт. – Якутск : Якутск. обл. тип., 1908. – [2], 40, [1] с., 4 л. карт. – (Труды Якутского областного статистического комитета; Вып. 1)
5. Якутия : сборник статей / Под ред. П. В. Виттенбурга. – Якутск : Издательство АК «АЛРОСА», 2012. – 750 с.
6. О результатах разведочных работ на месторождениях Тус-Кюель и Кыгыл-Тус Кемпендяйского района, 1933. – Ф. 541, оп. 1, д. 824.
7. Голод, В. М. Методика исследования микроклимата пещер / В. М. Голод // Пещеры Пинего-Северодвинской карстовой области. – Л., 1974. – С. 23–26.
8. Методика микроклиматических наблюдений в естественных и искусственных полостях, в трещиноватых, закарстованных породах и во льдах. – Пермь, 1982. – 7 с.
9. Специализированные массивы данных для климатических исследований ВНИИГМИ-МЦД [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://aisori.meteo.ru/ClimateR>. [Дата обращения: 24.04.2024].

# ЙОССО: ВЕЧНАЯ МЕРЗЛОТА

Р. Н. Иванова

DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-96-100



**Розалия Никифоровна  
Иванова,**

научный сотрудник  
лаборатории криогенных  
ландшафтов Института  
мерзотоведения  
им. П. И. Мельникова СО РАН  
(ИМЗ СО РАН), заведующая  
Музеем истории изучения  
вечной мерзлоты ИМЗ СО  
РАН, г. Якутск

25 апреля 2024 г. в Москве в Доме культуры «ГЭС-2» по адресу: Болотная набережная, дом 15, открылись три новые выставки: «Индекс подобия», «Уроки радости и боли» и «Нити судьбы, карты истории». Международный проект «Индекс подобия» посвящён Земле в самом широком смысле этого слова. Выставка «Уроки радости и боли» исследует творческий метод и киноязык советского режиссёра Динары Асановой, а проект «Нити судьбы, карты истории» осмысливает разные грани понятия «судьба» и связанную с ним мифологию. *«Если воспринимать все три проекта как единое целое, получается, что глобальное перекликается с локальным, память – с мифом, а история – с поэзией»*, – отмечает директор Дома культуры «ГЭС-2» Алиса Прудникова.

Музей истории изучения вечной мерзлоты Института мерзотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН по соглашению с частным учреждением культуры «Музей «Виктория – Искусство быть Современным» предоставил для выставки «Индекс подобия» девять экспонатов, ставших её центральным костяком. По сути, это была реконструкция Нулевой Арктической

биеннале 2016 г. «JOSSO. Вечная мерзлота», проходившей в г. Якутске. Тогда лабораторией комплексных геокультурных исследований Арктики, существующей при Арктическом государственном институте культуры и искусств, впервые был собран основной состав этой выставки. Значительная часть инсталляции на Нулевой Арктической биеннале была предоставлена Музеем истории изучения вечной мерзлоты Института мерзотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН. Там были временно размещены одиннадцать экспонатов, в числе которых находились бюст профессора М. И. Сумгина работы научной сотрудницы института Н. А. Вельминой, картина художника Алексея Майевича (Фёдоров), зонд для электромагнитного каротажа скважин, первый выпуск стенгазеты «Якутский мерзлотовед», исторические фотоальбомы и некоторые книги. Своё воплощение в рамках Нулевой Арктической биеннале современного искусства частично нашли идеи основоположника мерзотоведения Михаила Ивановича Сумгина (1873–1942 гг.). Он предлагал создать музей в толще вечной мерзлоты и хранить



**Дом культуры «ГЭС-2»,  
где проходила выставка «Индекс подобия»**



**Трансляция экспозиции «Цвет вечной мерзлоты» в арт-резиденции Нулевого Арктического биеннале (1–4 декабря 2016 г.).**

*Фото Ивана Баркова*

там генетический материал и наиболее ценные документы. Как посвящение этой идее, в подземной лаборатории Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова Сибирского отделения РАН в 2016 г. была организована выставка «Цвет вечной мерзлоты». На глубинах 5, 10 и 12 метров были выставлены картины художника-живописца, члена Московского союза художников Ирины Филатовой, выполненные в технике станковой живописи. На них изображены портреты российских и якутских учёных – пионеров учения о вечной мерзлоте. Видео-

трансляция экспозиции из подземной лаборатории в режиме реального времени велась в арт-резиденции.

Придя на выставку «Индекс подобия», посетители оказываются в тотальной видеоинсталляции. Каждый получает наушники и остаётся с произведениями наедине. Этот весьма актуальный язык современных выставок отвечает запросам общества на сложные вопросы бытия в непростые времена, и многие находят здесь ответы. Архитектура выставочного пространства проекта отвечает принципам вторичного использования, поэтому в основу некоторых конструкций для «Индекса подобия» легли материалы из предыдущих проектов «ГЭС-2». Таким образом, Дом культуры делает первые шаги к более экологичному подходу в экспозиционном дизайне.

Основным посылом выставочного пространства является идея о том, что вечная мерзлота (по-юкагирски «йоссо») в этой кураторской инсталляции предстаёт как ключ к пониманию отношений подземного и наземного миров, как феномен на пересечении разных систем знания. «Йоссо» – это масштабная сложно-сочинённая инсталляция, которая включает работы современных художников, архивные материалы и предметы из нехудожественных музеев. Плавно скользит между различными сюжетами – природными явлениями, научными деятелями, традиционными практиками и антропологическими представлениями, проект охватывает широкий круг тем, связанных с вечной мерзлотой в её разнообразных проявлениях и измерениях – мифологических, утилитарных, научных. Архитектурное решение обновлённой и расширенной инсталляции обыгрывает

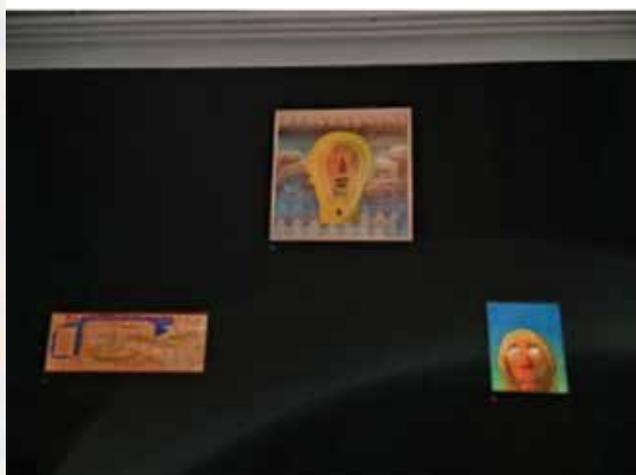


**Открытие выставки.**

*Слева направо: Розалия Иванова – консультант выставки, Дария – медиатор выставки, Елена Васильева – куратор выставки*



**В открытии выставки принимала участие Людмила Павловна Мельникова, которая была лично знакома с М. И. Сумгиным и даже называла его дедушкой**



**Экспонаты Музея истории изучения вечной мерзлоты Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН на выставке**

формы криогенного (то есть сформированного подземными льдами) рельефа и представляет собой символический ландшафт, в том числе звуковой.

Со слов куратора выставки, сотрудницы лаборатории комплексных культурных исследований Арктики и Центра современного искусства г. Якутска Елены Васильевой, этот проект является как научным, так и художественным. Большую часть смысловой нагрузки и основу концепции составляют эксклюзивные артефакты, материалы и непосредственное участие Музея истории изучения вечной мерзлоты ИМЗ СО РАН в качестве консультанта.

Вечная (а вернее, многолетняя) мерзлота находится под землей. Для человека этот странный мир оказывается и субъектом и объектом: определяя формы жизни людей, в то же время он служит источником ресурсов и объектом научного изучения. Существуют четыре возможных подхода к многолетней мерзлоте – языческое одушевление подземного мира, потребительское отношение к нему как к «недрам», поэтическое (художественное) воспевание и научный дискурс. Но между этими позициями нет жёсткого разделения: субъекти-

зация окружающего мира в языке обеспечивает традиционное рациональное природопользование, а реальная объективная наука часто вырастает из утопических грёз, как, например, у М. И. Сумгина о «подземном музее вечности». О многом говорят экспонаты из нашего музея – в частности, геофизический зонд для электромагнитного каротажа скважин, первый выпуск стенгазеты «Якутский мерзлотовед», книги, написанные на заре становления науки и т.д. Для этих предметов придуманы специальные подиумы, имитирующие «булгунняхы» – бугры с ледяным ядром, которые образуются при пучении грунта под гидростатическим давлением подземных вод. Рядом с ними на стене размещены работы современных якутских художников Бориса Осипова, Михаила Старостина и Антонины Шадринной.

«Булгунняхам» противопоставлена низкая горизонтальная форма в центре. Это образ археологических раскопок, как стремления науки проникнуть вглубь Земли и культуры. На их поверхности находятся «алаасы» – овалы с озерками. Они возникают при вытеснении подземных льдов, когда вода высвобождается из толщи мёрзлых пород и выходит на поверхность.



**Видеопроекции в нишах задуманы как чаши протаивания вечной мерзлоты**

Место водной глади занимают видеопроекции: фильм Григория Кабалова «Победитель льдов» (1934 г.), архивная подборка материалов о Якутской научно-исследовательской мерзлотной станции (1948, 1952, 1955, 1958 гг.) и работа художницы Алины Федотовой «Вглубь» (2016–2024).

«Раскопки» с «алаасами» – это своеобразный интерфейс между подземным и надземным мирами: первые проникают в подземелье, одновременно уничтожая его, а вторые туда просто ведут. Ведь многолетняя мерзлота – хтонический образ вечности, часть сакральной вертикали, связывающей подземные глубины с космосом.

На многих языках, включая русский и якутский, слово «земля» – женского рода. Её глубины таят в себе богатства, которые нужно завоевать, как мужчина в традиционных индоевропейских культурах завоевывает женщину. Этим заняты первопроходцы-геологи, учёные-мерзловеды, богатыри из якутского эпоса Олонхо, шаманы. Отправляясь в подземный мир в поисках души больного человека, шаманы должны исполнить особое песнопение и вылететь через окно земли в мир небесных божеств. Только так они смогут вернуть душу к жизни и дать ей новое дыхание («тыын»). Если перевернуть этот образ, получится, что вечная мерзлота является не только объектом изучения и проникновения. Её существование обнажает реальность за пределами мира человеческих смыслов, которую поэтически описал мерзловед, кандидат геолого-минералогических наук Н. И. Шендер:

*О мирозданье бьётся человек,  
Он весь во власти поисков и странствий,  
Он взор пытливый устремляет вверх,  
Где всё смешалось – время и пространство.  
А мы свой взор стремим всё больше вниз,  
Где лёд сковал пространство-время в камень,  
Следы эпох прошедших Север-Сфинкс  
Оставил нам в наследство иль на память.  
Здесь холод – царь, единственный кумир,  
Здесь много действий, всяческих событий.  
Для нас, учёных, этот мёрзлый мир –  
Мир сказок, тайн, загадок и открытий.  
Мы в нём живём, мы дышим им всегда  
И, как в любимой, в нём души не чаем,  
Его сонет, симфонию из льда  
Мы слышим, пишем, видим, изучаем.  
А все во все ценили времена  
Талант в науке, долг и постоянство...  
Созвучны гимну наши имена  
В истории, во времени, в пространстве<sup>1</sup>.*

Рядом с линзами «алаасов» находится проект якутской арт-группы «Архетип», выстраивающий связь между современными художественно-исследовательскими практиками и архаичными женскими ритуалами через тему глины, «земной плоти» и звука. А Йэн Сур в работе «Уулларыы» (так называется «протаивание» – то есть процесс, происходящий с мёрзлым грунтом, когда тает подземный лёд) связывает трансформацию родной якутской земли с колониальной эксплуатацией через собственные телесные ощущения<sup>2</sup>.

Гендерная бинарность Востока и Запада, свойственная ориентализму, сегодня проецируется не только на локальное и глобальное, но и на подземное и надземное. А таяние вечной мерзлоты в ходе глобального потепления ведёт к преобразению существующих ландшафтов и формированию новых.

*«В первую очередь мы хотели, чтобы те, кто придёт на выставку, почувствовали различия и сходство художественных и научных приёмов, исследовательского подхода в изучении ландшафта, характерного для большей части Якутии, поняли, как он меняется со временем. Тема вечной мерзлоты – глобальная и влияет на всю экосистему. Что есть Земля, как мы её понимаем, что в ней скрыто, какие она таит в себе угрозы – на эти вопросы пытаются ответить наши художники. Половина территории России занята вечной мерзлотой. Сейчас мы живём в ситуации, когда происходят сильные экологические изменения. Они очень тонкие, неочевидные, незаметные для глаз, но они, в любом случае, формируют повестку будущего», – объясняет куратор проекта «Йоссо: вечная мерзлота» Елена Васильева<sup>3</sup>.*

<sup>1</sup> Не наукой единой / Отв. ред. В. В. Шепелёв; Рос. акад наук, Сиб. отд-ние ; Ин-т мерзловедения им. П. И. Мельникова. – Новосибирск : Академическое изд-во «Гео», 2010. – 221 с.

<sup>2</sup> Романова, Е. Н. Йоссо: вечная мерзлота : буклет / Yosso: Permafrost / Е. Н. Романова, Д. Н. Замятин, Е. И. Васильева // Лаборатория культурных исследований. – Москва: V–A–C, 2024. – 8 с.

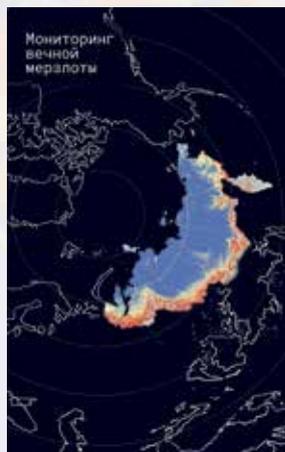
<sup>3</sup> <https://snob.ru/art/index-podobiiia-uroki-radosti-i-boli-niti-sudby-karty-istorii-ekskursiia-po-trem-novym-vystavkam-v-ges-2/>

Термин «Индекс подобия» создан учёными. Под ним подразумевается величина, с помощью которой определяется уровень пригодности планеты для проживания людей. В названии выставочного проекта он метафоричен. Кураторы предлагают взглянуть на нашу планету с точки зрения её истории, культуры и ресурсов. Для библиотеки «ГЭС-2» они собрали коллекцию, где особенное внимание уделено книгам и периодическим изданиям о Якутии, её природе и истории исследования вечной мерзлоты. На полках библиотеки представлены, например, один из выпусков журнала «Наука и техника в Якутии», художественно-научная книга Н. А. Вельминой (автора бюста С. И. Сумгина) «Ледяной сфинкс», посвящённая нелёгкому труду учёных, бьющихся над загадками вечной мерзлоты, и биография «Академик Мельников Павел Иванович». Эти работы повествуют о научных и художественных достижениях Института мерзлотоведения Сибирского отделения РАН.



*Библиотека в Доме культуры «ГЭС-2» ориентирована на сопровождение выставок, проходящих в стенах здания*

## НОВЫЕ КНИГИ



**Мониторинг вечной мерзлоты** / А. В. Брушков и др. – Москва : Академический проект, 2024. – 463 с. + 48 с. цв. вкл.

Территория вечной мерзлоты занимает до 65 % площади России. Влияние криолитозоны на формирование экологической и экономической обстановки при недропользовании и промышленном освоении является определяющим. Однако, несмотря на чувствительность криолитозоны при недропользовании, строительстве и эксплуатации промышленных и гражданских объектов, создании рекреаций и т. п., до сих пор не существует государственной программы комплексного её изучения.

Книга посвящена изучению этой проблемы – созданию государственной системы мониторинга состояния криолитозоны. Также в книге рассмотрены снижение рисков её экономического освоения, предупреждение развития опасных мерзлотных (криогенных) процессов и экологических угроз и сохранение криогенных ресурсов, охрана окружающей среды.

Работа адресована студентам высших учебных заведений на направлениях геокриологического и экономического образования, учёным-геокриологам, экономистам, специалистам органов регионального и местного управления, а также всем тем, кто интересуется развитием арктических территорий нашей страны.



**Основы мерзлотоведения** : учебник для вузов / А. В. Брушков и др. – Москва : Академический проект, 2024. – 190 с.

Учебник с большим количеством цветных иллюстраций, схем, графиков предназначен для изучения и преподавания геокриологии в университетах (по направлению «Гидрогеология и инженерная геология»), в геологоразведочных, горных и строительных вузах. Наряду с этим, несомненно, он будет полезен для широкого круга геологов научно-исследовательских и производственных организаций, а также инженерно-технических работников проектно-изыскательских, строительных и горных предприятий.

Учебник предназначен для курса «Геокриология» студентов геологического факультета МГУ.

Рекомендуется для использования в учебном процессе при подготовке студентов и аспирантов геологических и географических специальностей.

# РОМАНТИК ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ

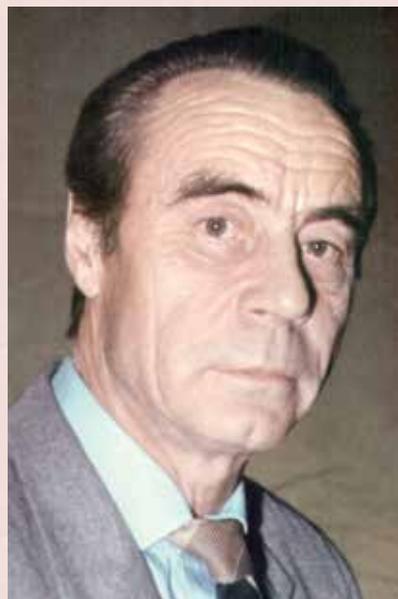
М. Н. Железняк, В. В. Шепелёв, О. И. Алексеева

DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-101-103

19 августа 2024 г. Игорь Владимирович Климовский – известный российский учёный-мерзлотовед, ведущий научный сотрудник Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, кандидат географических наук, автор крупных монографических и картографических геокриологических обобщений, а также историко-научных и биографических книг об учёных-мерзлотоведах, отметил своё 90-летие! Коллектив института тепло и сердечно поздравил его с юбилеем, пожелав здоровья, оптимизма и успеха в делах.

И. В. Климовский родился 19 августа 1934 г. в г. Якутске. В 1953 г. окончил городскую среднюю школу № 9 с серебряной медалью и поступил на географический факультет Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, выбрав специальность «география северных и полярных стран». Успешно завершив учёбу в ведущем вузе страны, И. В. Климовский вернулся в г. Якутск. С 1958 г. в его трудовой книжке значится только одна организация – Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, в котором он трудится уже 66 лет.

Вся его последующая творческая жизнь была неразрывно связана с Якутией и геокриологической наукой. В основе этой удивительной преданности родному институту лежит, безусловно, любовь к геокриологии и романтике научного поиска. В течение первых тридцати лет своей работы в институте Игорь Владимирович практически ежегодно бывал в экспедициях. Романтика трудных полевых будней увлекала, закаляла, а главное, формировала те знания и то видение природных процессов и явлений, которые нельзя приобрести в кабинетной тиши. География мест его экспедиционных исследований весьма впечатляет: ледники хребта Сунтар-Хаята, Якутская алмазоносная провинция, остров Котельный в море Лаптевых, Северное Забайкалье, Западные Саяны, Черемуховский угольный бассейн, зона Байкало-Амурской железнодорожной магистрали, Буордахский горно-ледниковый массив и т.д. По результатам экспедиционных работ И. В. Климовским написаны десятки научно-технических отчётов и опубликовано более 110 научных работ,



*Игорь Владимирович  
Климовский (1934 г.р.)*



*Группа студентов кафедры северных и полярных стран  
географического факультета МГУ.  
В первом ряду крайний слева – И. Климовский (Москва, 1956 г.)*



*Экспедиционные работы в Мирнинском районе Якутии (1983 г.).  
Справа налево: И. В. Климовский, С. И. Сериков, С. П. Готовцев  
«обозначают» створ плотины будущей Вилюйской ГЭС-3*

научной смены. В течение 25 лет без отрыва от работы в институте он занимался подготовкой научных кадров, читал лекции по общему мерзлотоведению студентам биолого-географического и геологоразведочного факультетов Якутского государственного университета (ЯГУ), проводил студенческую практику, был научным руководителем ряда дипломных работ. Являясь председателем Государственной экзаменационной комиссии биолого-географического факультета ЯГУ, в 1986 г. он получил учёное звание доцента. Многие его ученики стали видными учёными и специалистами. Некоторые из них являются кандидатами наук и ныне успешно работают в мерзлотоведении.

Успехи И. В. Климовского в развитии научных исследований, научно-организационной, педагогической,

в том числе такие уникальные монографии, как «Многoletнемёрзлые породы Станового нагорья и Витимского плоскогорья» (1967, соавторы: И. А. Некрасов, С. И. Заболотник, Ю. Г. Шасткевич); «Последнее оледенение и криолитозона Южного Верхоянья» (1973, соавторы: И. А. Некрасов, Е. В. Максимов); «Мерзлотные ландшафты Якутии» (1989, соавторы: А. Н. Фёдоров, Т. А. Ботулу, И. С. Васильев и др.); «Криолитозона Якутской алмазонасной провинции» (1994, соавтор С. П. Готовцев).

При его активном участии были составлены и изданы следующие фундаментальные коллективные картографические и монографические научные обобщения: «Геокриологическая карта зоны БАМ» (1979); «Каталог ледников СССР» (1981); «Мерзлотно-ландшафтная карта Якутской АССР» (1991); «Академическое мерзлотоведение в Якутии» (1997).

В последние годы, не имея возможности принимать участие в экспедиционных работах по состоянию здоровья, он уделяет большое внимание изучению истории становления геокриологической науки, пишет очерки, брошюры и книги о выдающихся учёных-мерзлотоведах. И на этом, не менее важном для развития любой науки поприще, Игорь Владимирович проявил себя как обстоятельный, объективный и скрупулёзный исследователь. Так, в 2008 г. академическим издательством «Гео» (г. Новосибирск) опубликована его книга об основателе якутской геокриологической научной школы академике П. И. Мельникове. Книга получила много восторженных отзывов от коллег-мерзлотоведов. Автором был глубоко проанализирован огромный фактический материал, собранный в архивах Якутска, Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска и Тюмени.

И. В. Климовский большое внимание в своей деятельности уделял педагогической работе и воспитанию



*Делегаты VIII Географического съезда СССР  
(г. Киев, 1986 г.).*

*Слева направо: к.г.н. С. Е. Мостахов, академик  
П. И. Мельников и к.г.н. И. В. Климовский*

общественной и научно-популяризаторской деятельности отмечены тремя медалями, а также нагрудными знаками «Заслуженный ветеран СО АН СССР», «Ветеран труда» и др. В 1985 г. он был удостоен почётного звания «Заслуженный работник народного хозяйства Республики Саха (Якутия)», а в 2000 г. Русским географическим обществом ему был выдан диплом за выдающиеся работы в области географии.

В 2019 г. была издана книга И. В. Климовского «Издалека долго...» (отв. ред. В. В. Шепелёв). – Якутск : Изд-во ФГБУН Ин-т мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН. – 362 с. С высоты прожитых лет автор охарактеризовал не только основные этапы своей творческой жизни, но и историю становления и развития родного для него Института мерзлотоведения СО РАН. По мнению многих читателей, издание этой книги явилось важным событием для отечественной геокриологической науки.

Стоит отметить, что пламень души людей, искренне преданных науке, к сожалению, гасит неумолимое время, поэтому хочется пожелать Игорю Владимировичу стойкости в борьбе с этим невидимым, но мощным противником и ещё долгие годы оставаться в ряду активных подвижников отечественного мерзлотоведения.



Обложка книги И. В. Климовского «Издалека долго...»

## НОВЫЕ КНИГИ



**Габышева, О. И. Химический состав вод крупных рек Северо-Востока России и компоненты водной биоты (на примере планктонных миксотрофов) в условиях сезонной деградации мерзлоты / О. И. Габышева. – Новосибирск : СО РАН, 2023. – 121 с.**

В монографии на основе оригинальных данных о физико-химическом составе крупных рек Северо-Востока России (Алдан, Анабар, Лена, Оленёк, Яна, Индигирка, Колыма, Вилюй, Чара, Олёкма, Витим, Амга) впервые для водосборов региона определена зависимость между мощностью сезонно-талого слоя мерзлоты (МСТСМ) и химизмом речных вод. Определено, что содержание в водах исследованных рек ряда компонентов солевого состава (ионов кальция, магния, гидрокарбонатов), суммы солей и жёсткости зависит от глубины сезонно-талого слоя и увеличивается с ростом последней. Выявлено, что с ростом МСТСМ и, как следствие, увеличением глубины стока, происходит обогащение речных вод биогенными веществами, в основном ионами аммония и фосфором общим. Установлено, что такие косвенные показатели содержания в воде органического вещества, как химическое потребление кислорода (ХПК) и цветность воды, связаны со степенью сезонной деградации мерзлоты. Показано, что на водосборах с менее мощным сезонно-талым слоем мерзлотных почв содержание в речных водах органики выше, чем на тех участках исследованного региона, где степень сезонной деградации мерзлоты больше. С применением современных методов статистического прогнозирования определено, что в условиях современных тенденций роста МСТСМ наиболее вероятно снижение показателя ХПК в речных водах исследованного региона, что говорит о возможном понижении содержания органических веществ. Впервые построена модель пространственной структуры сообществ миксотрофных фитофлагеллят в градиенте концентрации биогенных элементов и органических веществ.

Монография рассчитана на специалистов-гидрохимиков, альгологов, экологов.

# ХИМИЧЕСКОМУ ОТДЕЛЕНИЮ ИЕН СВФУ – 30 ЛЕТ

**В. И. Федосеева, О. Н. Мордосова,  
Н. Н. Петрова, Н. П. Жирков, Н. Н. Лазарева**  
DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-104-109

Химическому отделению (ХО) Института естественных наук СВФУ им. М. К. Аммосова, основанному в 1993 г., исполнилось 30 лет. Оно было создано с учётом высокой значимости химического направления в образовании студентов по инициативе доцентов, к.х.н. Н. В. Егорова и О. Н. Мордосовой. За время своего существования отделение стало надёжной современной базой для обучения и подготовки молодых кадров как для образования, так и для науки Республики Саха (Якутия).

## Истоки

Предмет «химия» в Якутии впервые начали изучать в Якутском педагогическом институте в 1935 г. Первым преподавателем и заведующим кабинетом химии был выпускник Восточно-Сибирского педагогического университета химик-аналитик Алексей Дмитриевич Егоров.

В 1938 г. к нему присоединилась выпускница химического факультета Иркутского госуниверситета Сара Израилевна Гухман-Кершенгольц. К этому времени на педагогическом рабочем факультете уже были организованы химический и естественный кабинеты с соответствующим оборудованием. А. Д. Егоров после защиты в 1938 г. кандидатской диссертации стал заведовать вновь открывшимся естественным отделением. Таким образом, химическое образование в Якутии насчитывает 87 лет.

Последующая эволюция химического образования заключалась в появлении новых областей знаний, в углублении содержания и существенном повышении квалификации преподавателей и, соответственно, качества образования. В 1952 г. в пединституте была организована кафедра химии, которую уже в рамках Якутского государственного университета (ЯГУ) в 1957 г. преобразовали в кафедру общей и неорганической химии. В 1959 г. была образована кафедра биохимии и органической химии. Были также созданы кафедры методики преподавания химии (1991 г.), биохимии (1993 г.), высокомолекулярных соединений и органической химии (1993 г.). Все кафедры вошли в состав химического отделения. Химическая специализация продолжилась также на вновь образованной кафедре аналитической и физической химии (1998 г.).



**Профессор, д.б.н. А. Д. Егоров  
(1899–1970 гг.)**

Первая группа из 25 студентов по специальности «химия» была набрана в 1993 г. Фундаментальные дисциплины преподавали выпускники химических факультетов и аспирантуры центральных вузов страны (МГУ, ТГУ, С-ПбГУ и др.): к.х.н., доценты Л. А. Игнатьева, А. С. Шарина, В. В. Могилёва, О. Н. Мордосова, А. А. Охлопкова, З. С. Иванова; к. г.-м. н., доцент С. С. Захарова; старшие преподаватели С. С. Гаврилова и Н. Е. Ноговицына. В профессорско-преподавательский состав отделения были приглашены ведущие учёные из профильных академических институтов: д.т.н., профессор А. В. Виноградов; к. х. н. (впоследствии – д.х.н.) В. И. Федосеева и Н. Н. Петрова; к.б.н., доцент Т. М. Лабутина и др. Подготовкой к проведению лабораторных занятий, обеспечением практикума всем необходимым успешно занимались опытные лаборанты Р. И. Воронова, М. П. Горохова, А. А. Попова, А. Е. Макарова, М. Е. Макарова и др.

В течение первых пяти лет работы химического отделения, кафедра общей и неорганической химии обеспечивала преподавание неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии студентам специальности «химия», а также всех дисциплин специализации «аналитическая химия». Одновременно при этой кафедре обучались студенты других специальностей. Справиться с высокой нагрузкой помогали большой опыт и высокая квалификация преподавателей, много лет работавших на кафедре: доцентов, к.х.н. И. М. Брюханова, к.пед.н. Д. Н. Осогостка; ст. преподавателей Р. К. Захаровой, Т. И. Аргыловой, С. В. Бочковской, А. И. Павловой, С. С. Гавриловой, О. К. Корякиной, С. А. Скосыревой, И. Е. Дьяконова, И. Н. Ефимова, П. Е. Колесовой, С. П. Дедюкиной, Н. И. Гермогеновой, к.х.н. Н. Е. Аргыловой. Их вклад в подготовку кадров различных направлений для республики трудно переоценить.

Работа новой кафедры аналитической и физической химии, созданной в 1998 г., была сосредоточена, в основном, на подготовке кадров по специальности «химия». Эту кафедру до 2007 г. возглавляла к.х.н., доцент О. Н. Мордосова, с 2007 г. – д.х.н., профессор Н. Н. Петрова. Кроме подготовки химиков, кафедрой велась учебная работа со студентами – биологами, экологами, физиками-



**Коллектив химического отделения ИЕН СВФУ (2024 г.)**

*Верхний ряд (слева направо): А. А. Иванова, С. Н. Данилова, П. Н. Тарасова, Н. В. Матвеева, Е. Н. Тимофеева, А. И. Фёдорова, А. М. Спиридонов, А. П. Васильев, А. А. Дьяконов, Н. Н. Местникова, Л. Н. Николаева, Т. С. Стручкова. Средний ряд (слева направо): В. В. Корякина, Н. П. Жирков, Ю. В. Капитонова, А. А. Винокуров, Н. И. Гермогенова, Е. А. Капитонов, А. Е. Захарова, Р. Н. Сидорова, В. В. Портнягина, Т. А. Афанасьева, Н. Н. Петрова, Л. П. Маленова, Н. Н. Лазарева, Н. Ф. Тимофеева, Р. В. Борисова, А. И. Исакова, Д. Н. Сидорова, М. А. Васильева, А. П. Филиппова, В. В. Мухин, Э. М. Сутакова, А. Г. Алексеев. Сидят (слева направо): П. Г. Никифорова, М. С. Павлова, С. И. Степанова, А. А. Охлопкова, В. И. Федосеева, Е. С. Степанова*

материаловедами и будущими специалистами в области производства строительных материалов и конструкций.

С открытием ХО существенно расширилась материально-техническая база, чему во многом способствовал переезд в 1996 г. в новый корпус факультетов естественных наук (КФЕН). Многие трудности становления ХО и освоения новейшего приборного парка были успешно преодолены благодаря тандему заведующего отделением А. В. Виноградова и декана БГФ, выпускника химфака МГУ Б. М. Кершенгольца. Они же привлекли ведущих специалистов академических институтов республики для участия в работе ГЭК и ГАК. Все это позволило повысить качество преподавания, включая чтение лекций, проведение лабораторных и семинарских занятий. Помимо этого, студенты-химики получали солидную подготовку по физике, высшей математике, дисциплинам гуманитарно-социального цикла, спецкурсам по химической специализации.

Сотрудниками химических кафедр постоянно проводилась большая работа по созданию учебно-методической литературы, электронных пособий. В этот период впервые были внедрены и инновационные методы обучения, в том числе система электронного дистанционного обучения (СЭДО) Moodle, которая включала учебные и контролируемые материалы по всем дисциплинам.

**Вспоминая ушедших коллег...**

Кафедра биологической и органической химии выделилась из ка-

федры общей и неорганической химии в 1959 г. Штат состоял из пяти преподавателей. Доценты, к.х.н. И. Н. Николаев и Н. В. Егоров разработали основы преподавания органической и биологической химии для будущих химиков, биологов, врачей, ветеринаров, зооинженеров и др. Вскоре после открытия на БГФ химического отделения, данная кафедра была разделена на кафедры биологической химии и высокомолекулярных соединений и органической химии (ВМС и ОХ).

Кафедру ВМС и ОХ возглавил выпускник Московского химико-технологического института им. Д. И. Менделеева профессор А. В. Виноградов, ставший основателем научного направления «Полимерные композиционные материалы и изделия для эксплуатации в условиях холодного климата» в РС(Я). А. В. Виноградов показал себя умелым организатором учебного процесса и привлечением ведущих специалистов РС(Я) к преподавательской деятельности, а также инициировал создание филиалов кафедры в академических институтах республики. В настоящее время это направление продолжает успешно развиваться под руководством профессора, д.т.н. А. А. Охлопковой.

С самого начала для будущих химиков большое значение имели опыт и квалификация профессорско-преподавательского состава, который внёс большой вклад в учебный процесс, использование инновационных методов в процессе обучения, расширение тематики научных исследований. К сожалению, такие



**Заведующий кафедрой органической химии д.т.н., профессор А. В. Виноградов (1945–2007 гг.)**

специалисты, как В. В. Могилёва, Л. А. Игнатъева, С. А. Слепцова, П. Е. Колесова рано ушли из жизни. Вспомним о них.

Выпускница химфака Томского госуниверситета (ТГУ), почётный работник высшего профессионального образования РС(Я) Лидия Афанасьевна Игнатъева начинала в ЯГУ с должности лаборанта кафедры общей и неорганической химии (1968 г.), затем окончила аспирантуру кафедры аналитической химии ТГУ. После защиты кандидатской диссертации (1978 г.) её жизнь была неразрывно связана с ЯГУ (СВФУ), в котором она прошла все ступени карьерного роста: от ассистента до доцента и заведующего кафедрой. Она вела занятия с первых дней открытия ХО по 2012 г. Читала лекции, проводила практикум по электрохимическим методам анализа (важнейший раздел аналитической химии), по «Истории и методологии химии», по спецкурсу «Метрологические основы химического анализа». Со свойственными ей пунктуальностью и организованностью Л. А. Игнатъева разработала тщательно структурированные, полные учебно-методические комплексы по всем преподаваемым дисциплинам. С уважением и строгостью относилась она и к коллегам, и к студентам, требуя от обучаемых точности, аккуратности при выполнении и формулировании выводов по лабораторным, курсовым и дипломным работам.

Отличник образования РС(Я) Виктория Викторовна Могилёва, одна из опытейших преподавателей ХО, получила блестящее образование на химическом факультете МГУ (1974 г.), прошла годичную стажировку в ТГУ и обучение в аспирантуре кафедры физической химии Ленинградского госуниверситета с досрочной защитой в 1978 г. кандидатской диссертации. Начав работать в ЯГУ, она стала преподавателем самого высокого уровня. В. В. Могилёва подготовила и опубликовала 13 методических пособий для лабораторных работ с учётом учебной программы и имеющегося в наличии оборудования, активно участвовала в подготовке и проведении межфакультетских, городских и международных химических олимпиад для школьников, была организатором и экспертом при проведении факультетских и университетских студенческих научных конференций. Она слыла человеком широкой эрудиции, её мнение всегда ценилось очень высоко.

Пальмира Егоровна Колесова после окончания в 1989 г. химического отделения биолого-химического факультета Ивановского государственного университета работала на кафедре общей и неорганической химии ЯГУ ассистентом, затем старшим преподавателем (1994–2013 гг.). Всегда характеризовалась как квалифицированный, грамотный специалист по химическому анализу. Научно-исследовательская работа П. Е. Колесовой велась по двум направлениям – эколого-аналитическому и по методике преподавания аналитической химии студентам технических направлений. Ею разработаны интерактивные дидактические материалы по различным разделам курса «Общая и неорганическая химия». Также она вела большую профориентационную и методическую работу с учащимися школ г. Якутска,

была разработчиком задач и членом экспертных комиссий олимпиад. П. Е. Колесова осталась в памяти коллег как исполнительный, ответственный преподаватель и доброжелательный человек.

Сардана Афанасьевна Слепцова после окончания в 1990 г. ТГУ работала инженером в Институте физико-технических проблем Севера СО РАН, а в 1996 г. перешла в ЯГУ. Работая на ХО, она выросла от зав. лабораторией биотехнологии и ассистента до доцента кафедры «ВМСиОХ». Ею были разработаны новые учебные курсы по дисциплинам бакалаврских и магистерских программ. Творчески совмещая преподавательскую деятельность с активной научной работой под руководством А. А. Охлопковой, С. А. Слепцова успешно защитила в 2000 г. кандидатскую диссертацию. Посвятив себя разработке новых композиционных материалов, в 2011 г. С. А. Слепцова возглавила учебно-научно-технологическую лабораторию «Технологии полимерных нанокмозитов». Благодаря её инициативной работе, лаборатория является одной из самых перспективных лабораторий СВФУ как по результатам научных исследований, так и по количеству молодых, подающих надежды специалистов. За активную научную деятельность С. А. Слепцова награждена Почётными грамотами Министерства науки и образования РФ, Министерства науки и образования РС(Я), СО РАН. В память о С. А. Слепцовой была открыта мемориальная доска, а лаборатория, которую она возглавляла, носит её имя.

#### **СВФУ им. М. К. Аммосова – университет нового качества**

В 2010 г. на базе Якутского госуниверситета (ЯГУ) под руководством ректора университета Е. И. Михайловой был создан Северо-Восточный федеральный государственный университет им. М. К. Аммосова (СВФУ). Изменение статуса университета подтвердило высокую эффективность его работы и обеспечило новое качество в образовательной и научно-исследовательской деятельности.

Химики приняли активное участие в трансформации университета в образовательное учреждение нового типа. При деятельной поддержке Е. И. Михайловой была существенно обновлена материально-техническая база отделения, что способствовало переходу результативности научно-исследовательской работы на более высокий уровень. Преподаватели и научные сотрудники получили самое современное оборудование по исследованию полимеров и материалов на их основе. Был обновлён лабораторный практикум по классическим химическим дисциплинам, закуплены компьютеризированные установки по изучению дистилляции, экстракции, по перегонке нефти для химической технологии.

Химики всегда были в авангарде многих начинаний университета, участвуя во всех перспективных направлениях научной и образовательной деятельности, определявших вехи развития ЯГУ и СВФУ. Среди них следует отметить участие в выполнении собственных проектов программы «Инновационный ВУЗ» (2007–2008 гг.) национального проекта «Образование», в программе

развития Северо-Восточного федерального университета (2010–2014 гг.), в организации НОЦ «Нанотехнологии» (2010–2011 гг.) в рамках ФЦП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в РФ на 2008–2011 годы», в выполнении стратегических проектов государственной программы поддержки университетов России «Приоритет 2030» (2022–2023 гг.), концентрирующей ресурсы для обеспечения вклада российских университетов в достижение национальных целей развития Российской Федерации на период до 2030 года.

В целях подготовки специалистов, востребованных в Республике Саха (Якутия), по инициативе д.х.н. Н. Н. Петровой на ХО было открыто новое, единственное в РС(Я) направление подготовки бакалавров «Химическая технология и биотехнология». Первый набор состоялся в 2009 г. Сейчас направление переименовано и называется «Химическая технология», профиль «Химическая технология углеводородного сырья и углеродных материалов». Оно готовит специалистов для работы в нефтегазовой отрасли, аналитических лабораториях крупных добывающих компаний, химико-технологических предприятиях. В связи с открытием на ХО в 2011 г. магистратуры по химии в области химического материаловедения, бакалавры получили возможность продолжить своё профильное химическое образование в стенах родного университета.

Знаменательным для химиков стал 2019 г., когда весь мир отмечал 150-летие открытия Д. И. Менделеевым периодического закона и периодической системы химических элементов. Химическое отделение отметило это событие проведением научной конференции студентов и сотрудников, а также получением семи патентов.

Серьёзным испытанием для системы образования стала пандемия коронавируса (2020–2022 гг.), которая, тем не менее, стимулировала развитие новых форм организации учебного процесса: дистанционное обучение, широкое использование СЭДО MOODLE, видеоконференцсвязь и социальные сети. Было снято множество видеороликов по выполнению лабораторных работ, представлены многочисленные онлайн-тесты, задания, презентации. Это помогло бесперебойно вести учебный процесс и, в основном, сохранить контингент студентов. Период пандемии совпал с подготовкой вуза к очередной аккредитации, которую в 2021 г. успешно прошли все направления подготовки ХО.

#### **Химическое отделение сегодня**

В связи с реорганизацией в 2017 г. структуры Института естественных наук СВФУ, ХО объединило две химические кафедры и представляет собой единое подразделение под началом д.х.н., доцента Наталии Николаевны Петровой. На химическом отделении работают 57 сотрудников, как штатных, так и совместителей, из них 5 докторов и 24 кандидата наук. Химическое отделение

представляет собой учебно-научную структуру, в которой имеются все уровни образовательных программ высшего образования по химическим направлениям:

- бакалавриат 18.03.01 «Химическая технология». Профиль «Химическая технология природных энергоносителей и углеводородных материалов»;
- специалитет 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»;
- магистерская программа 04.04.01 «Химия. Химическое материаловедение»;
- аспирантская программа по направлению «Химическая технология» по двум специальностям: 2.6.11 «Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов»; 2.6.17 «Материаловедение».

В настоящее время по всем направлениям ХО обучаются около 170 студентов-химиков и химиков-технологов, 29 магистрантов и 4 аспиранта. С открытием новых уровней образования изменились требования к организации учебного процесса. Согласно федеральным государственным образовательным стандартам, использующим компетентный подход и практико-ориентированное обучение, расширился круг преподаваемых дисциплин. Нормативные документы всех существующих программ оформлены в соответствии с требованиями ФГОС 3++.

Целью образовательной программы «Фундаментальная и прикладная химия» (руководитель – проф. А. А. Охлопкова) является подготовка конкурентоспособных специалистов в области фундаментальной и прикладной химии для нужд экономики Северо-Востока Российской Федерации, обеспечения потребности научно-исследовательских институтов, организаций системы высшего, среднего и среднего профессионального образования; лабораторий государственных и негосударственных научных центров и производств, ведущих исследования в области химии, биохимии, геохимии, нефтехимии, экологии. По окончании студенты получают квалификацию «Химик. Преподаватель химии». Химик – это классическая университетская специальность. Наличие дополнительной квалификации



*Члены ГАК с бакалаврами – выпускниками группы химиков-технологов (2022 г.)*

«преподаватель» даёт преимущества перед другими направлениями в плане выбора будущей профессии.

Имеются научная школа «Функциональное материаловедение и нанокompозиты», научно-образовательный центр «Нанотехнологии», современные лаборатории, оснащённые уникальным оборудованием. Разработаны технологии, новые полимерные нанокompозиты и биофармпрепараты, не имеющие аналогов в мировой практике. Имеется возможность продолжить образование в аспирантуре, в ассистент-стажировке, магистратуре, в обменных программах за рубежом. По программе «Фундаментальная и прикладная химия» проводятся совместные научные исследования с ведущими научными центрами мира (Республика Корея, Китай, Беларусь и др.) В них принимают участие студенты, магистранты, аспиранты. Результаты совместных исследований публикуются в рейтинговых журналах, оформляются изобретениями.

Большую роль в организации учебного процесса, практик, в разработке учебных планов, прохождении аккредитации направления «Химическая технология» (ХТ) сыграли заведующая ХО д.х.н., проф. Н. Н. Петрова и руководитель учебной программы, энтузиаст и профессионал в области исследования нефти и газа, к.г.-м.н., проф. С. С. Захарова. Цель подготовки бакалавров по этому направлению состоит в профессиональной подготовке квалифицированных специалистов в области переработки энергоносителей (нефть, газ) и углеродных материалов, различных видов минерального сырья, полимерных материалов для нужд экономики Северо-Востока Российской Федерации. К 2023 г. бакалавриат окончили 135 студентов. Выпускники трудоустроены в лабораториях и на производстве крупных перерабатывающих предприятий («Сахатранснефтегаз», «Сургутнефтегаз», «Саханефтегазсбыт», «Газпром», «Полиметалл» и др.), в профильных лабораториях академических институтов РС(Я), работают в образовательных учреждениях, в т. ч. в СВФУ, научно-исследовательских институтах, а также обучаются в магистратуре и в аспирантуре СВФУ и МИРЭА. Три первых выпуска студентов направления ХТ продолжили своё обучение в магистратуре МИРЭА (г. Москва) и трудоустроились на московских промышленных предприятиях, образовав целую московскую диаспору.

Проходя практику, студенты бакалавриата знакомятся с производством и химической лабораторией по анализу газа на Якутском газоперерабатывающем заводе ОАО «Сахатранснефтегаз», с методами испытаний нефтепродуктов – в испытательной лаборатории ОАО «Саханефтегазсбыт» в п. Жатай. Во время практик студенты направления «ХТ» работают также в лабораториях Института проблем нефти и газа, в учебно-научных лабораториях химотделения. В последние три года география проведения практик существенно расширилась: п. Кысыл-Сыр (ОАО «ЯТЭК»), Верхоянский улус (АО «Полиметалл»), Ямало-Ненецкий автономный округ («Газпромдобыча», г. Ноябрьск), г. Нерюнгри, Ленск («Газпромтрансгаз», г. Томск). Бессменным руководителем практик в течение многих лет является выпускник

ХФ МГУ, старший преподаватель Н. П. Жирков. Полученные на практике знания и навыки позволяют нашим студентам качественно выполнять и успешно защищать выпускные квалификационные работы.

В СВФУ с 2014 г. успешно работает аспирантура по направлению «Химическая технология», руководителем которой является д.т.н. А. А. Охлопкова.

За 30 лет работы ХО состоялось 26 выпусков (525 чел.) химиков (ХО) и 11 выпусков (135 чел.) химикотехнологов (ХТ). Из 525 выпускников ХО 37 % работают в лабораториях промышленных компаний; 30 % – в образовательных учреждениях; 12 % – в медицинских учреждениях; 21 % – в научно-исследовательских институтах.

По окончании вуза выпускники-химики трудоустраиваются в академических институтах, химических лабораториях крупных компаний: «Алмазы Анабара», «Сургутнефтегаз», «Сахамедпром», Роспотребнадзор, Завод базальтовых материалов. в средних профессиональных (колледжах, техникумах) и высших (университетах, институтах) образовательных организациях, средних школах, на предприятиях министерств сельского хозяйства, охраны природы, пищевой, горнодобывающей и деревоперерабатывающей промышленности.

Из выпускников химического отделения 33 человека защитили диссертации на соискание учёной степени кандидата наук (4 – химических, 21 – технических, 1 – философских и 7 – биологических наук). Два выпускника к настоящему времени защитили учёные степени докторов наук.

Материально-техническая база химического отделения с каждым годом расширяется. В 2019–2023 гг. в соответствии с дорожной картой о сотрудничестве между НК «Роснефть» и СВФУ было закуплено и установлено оборудование для анализа нефти и нефтепродуктов на сумму 25 млн рублей. В настоящее время планируется открытие лаборатории «Анализ нефти и нефтепродуктов СВФУ-РОСНЕФТЬ» под началом выпускницы ХО, к.х.н., доцента Владилены Владимировны Корякиной.

#### Перспективы химического отделения

Будущее ХО связано с творческой энергией и амбициями молодых, которые опираются на опыт и знания преподавателей старшего поколения. Золотой фонд ХО – д.х.н. В. И. Федосеева; д.х.н. Н. Н. Петрова; к.х.н., доцент О. Н. Мордосова; к.г.-м.н., доцент С. С. Захарова; профессор-руководитель образовательных программ, д.т.н. А. А. Охлопкова; к.х.н., доцент С. И. Степанова; к.п.н., доцент М. С. Павлова – всегда поддерживают молодых преподавателей и студентов. Слаженная работа коллектива невозможна без активного участия учебно-вспомогательного персонала: Р. И. Вороновой, М. П. Гороховой, Р. Н. Сидоровой, Е. С. Степановой, Т. Ю. Зайцевой, Э. И. Николаевой, А.Е. Захаровой, А. Г. Алексеева, Т. А. Афанасьевой, М. А. Васильевой, А. П. Филипповой, Л. Н. Николаевой, А. И. Исаковой и Е. В. Абакуновой.

ХО за время своего существования стало базой для обучения и подготовки молодых кадров как в преподавании, так и в науке. Многие из выпускников



*Практическое занятие по органической химии ведёт профессор, д.х.н. В. И. Федосеева*

после окончания ХО были приглашены для работы на кафедрах. Теперь это опытные преподаватели, занявшие своё место и в управленческих структурах ИЕН. Заместитель директора ИЕН по учебной работе, старший преподаватель Эльза Михайловна Сутакова ведёт занятия со студентами по общей и неорганической химии, уверенно руководит деканатом, вникая во все тонкости административной работы. Доцент Наталья Николаевна Местникова – ведущий преподаватель по аналитической химии для студентов обоих химических направлений, является заместителем директора ИЕН по воспитательной работе, требующей организаторских способностей, умения чётко распределять время, с чем она успешно справляется уже не первый год. По её инициативе организованы курсы ДПО «Лаборант химического анализа», с её участием проводятся муниципальные и республиканские этапы чемпионатов «Профессионалы».

Доцент, к. т. н. Татьяна Семёновна Стручкова, преподавая дисциплину «Химическая технология», как заместитель заведующего химического отделения, занимается текущими вопросами. Одновременно она сочетает эту деятельность с работой председателя УМК ИЕН и главы КУМС по естественным наукам СВФУ, то есть, формирует современные подходы научно-методической работы, что очень важно в последнее время в условиях меняющихся образовательных тенденций. Доцент, к. филос. н. Прасковья Георгиевна Никифорова помимо преподавания на ХО, нашла себя в активной организаторской работе и руководит Домом научной коллаборации им. Н. Г. Соломонова, популяризируя химию и привлекая школьников к научной работе.

Кузницей научных кадров химического отделения считаются научные лаборатории, в которых основной силой является молодёжь. Благодаря активной научной и общественной деятельности и работе в лаборатории, студенты и аспиранты ХО становятся обладателями различных стипендий. В разные годы они были стипен-

диатами Президента РФ, Правительства РФ, компании «British Petroleum», Фонда Владимира Потанина, стипендиатами СВФУ.

Особенно приятно, что разработки лаборатории востребованы промышленностью. УНТЛ «Технологии полимерных нанокомпозитов» – одна из немногих в СВФУ лабораторий, которая имеет большое количество внедрений. Это заслуга самоотверженной и напряжённой работы к.т.н., с.н.с. А. А. Дьяконова, а также сотрудников лаборатории к.т.н. А. П. Васильева и м.н.с. Е. А. Капитонова. Большой вклад в развитие лаборатории вносят молодые сотрудники С. Н. Данилова, Ю. В. Капитонова, Н. Ф. Тимофеева и Р. В. Борисова.



*Участники турнира «Профессионалы» по компетенции «Лабораторный химический анализ» (2019 г.)*

В 2021 г. в рамках выполнения национального проекта «Наука и университеты» была организована молодёжная лаборатория «Полимерные композиты для Севера» под руководством доцента, к.х.н. А. М. Спиридонова – выпускника ХО, по совместительству ведущего преподавателя физической химии для специальности «химия». Лаборатория занимается разработкой композиционных материалов для техники с повышенной надёжностью эксплуатации в условиях Крайнего Севера для последующего их внедрения. Для успешного исследования поставленных задач лаборатория в последние два года закупает современное оборудование для переработки и исследования свойств полимеров и продолжает расширять базу приборов для изучения физико-механических свойств при экстремально низких (до  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) температурах для узлов техники, эксплуатируемой на Севере.

Коллектив химического отделения, отмечая юбилей, с оптимизмом смотрит в будущее. Этот оптимизм оправдан, поскольку молодые кадры подготовлены, прочный фундамент для дальнейшего развития создан.

# ЧУЖЕРОДНЫЕ РАСТЕНИЯ В ОКРЕСТНОСТЯХ ЯКУТСКА

Н. С. Данилова

DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-110-112



**Надежда Софроновна  
Данилова,**

*доктор биологических наук,  
профессор, академик АН РС(Я),  
главный научный сотрудник  
Якутского ботанического сада  
Института биологических  
проблем криолитозоны  
СО РАН – обособленного  
подразделения ФИЦ «Якутский  
научный центр СО РАН»,  
г. Якутск*

Адвентивные, чужеродные, или заносные растения – это объекты растительного мира, находящиеся за пределами их естественного ареала. В современный период проникновение чужеродных видов на новые территории вызывает особую тревогу. Сегодня эта экологическая проблема приобрела глобальный характер и считается второй по значению (после разрушения мест обитания) угрозой биоразнообразию на всех его уровнях – от популяций до экосистем [1]. Мировым научным сообществом осознан её масштаб, а в Конвенции по биоразнообразию отмечено, что внедрение чужеродных видов приводит к снижению биоразнообразия аборигенной флоры и продуктивности экосистем, угрожает местам обитания и отдельным видам, а также способствует переносу паразитарных и инфекционных болезней растений.

Наиболее агрессивные чужеродные виды, вытесняющие местные, аборигенные растения, выделяют в особую группу – инвазионные виды. Ботаниками создаются «Чёрные книги» – аннотированные списки инвазионных видов, которые широко расселились на новых местах и создали проблемы для сельского хозяйства. Списки сопровождаются данными о биологии заносных видов, динамике их расселения во вторичном ареале, о приносимом ими экономическом ущербе, о методах контроля с целью уменьшения обилия и предотвращения их дальнейшего продвижения.

Классический пример инвазионного растения и борьбы с ним – кактус опунция. История началась ещё в начале XIX века, когда фермер из Бразилии решил переехать в Австралию. С собой он захватил саженцы опунции, и на его радость кактус прекрасно прижился на новом месте. Из него получалась идеальная живая изгородь, его охотно поедал скот. В Австралии кактус оценили,

и постепенно он разошёлся по другим фермам. Но вскоре всё вышло из-под контроля, и кактус начал разрастаться на пастбищах, активно размножаясь самосевом и вегетативно. Одновременно с этим стала происходить массовая гибель скота. Оказалось, что новый корм не подошёл желудкам крупного и мелкого рогатого скота и птиц. За несколько десятилетий опунция захватила миллионы гектаров сельхозугодий, а фермеры терпели большие убытки. Почти полтора века с кактусом велась неравная, безуспешная борьба, учёные предлагали новые и новые методы борьбы с растением, но всё было бесполезно. И тогда в 1925 г. была сформирована научная экспедиция в Южную Америку, чтобы выяснить, как с ней борются на её родине. Выяснилось, что там обитает естественный враг опунций — бабочка кактусовая огнёвка (*Cactoblastis cactorum*), гусеницы которой питаются кактусами. В 1926 г. на опытной станции «Cactoblastis» были начаты работы по интродукции кактусовой огнёвки. Около года учёные искусственно увеличивали её популяцию, а затем выпустили насекомых на поля, занятые кактусом. Благодаря этим мерам через 10 лет популяцию опунции удалось взять под контроль



**Памятник гусенице кактусовой  
огнёвки в Австралии**

и установить экологическое равновесие. В ознаменование этого, в 1938 г. в штате Квисленд австралийские фермеры поставили памятник гусеницам, «спасшим» Австралию от засилья опунции.

За последние двести лет флора многих стран мира значительно изменилась. Почти третью часть от общего числа видов теперь составляют чужеродные растения, успешно прижившиеся на новой родине. В Якутии к чужеродной флоре, согласно сводке Е. Г. Николина [2], можно отнести 155 видов и 1 подвид, что составляет 7 % от всего её разнообразия. Главным фактором, ограничивающим проникновение и расселение чужеродных видов растений на территорию Якутии, является суровый климат, но в последние годы наблюдаемое потепление обеспечивает успешное расселение ряда заносных видов. В свою очередь наши растения также расселяются вне своего ареала. Так, на юге Сибири большие пространства захватывает непригодный для скота мигрант из Якутии – ячмень гривастый (*Hordeum jubatum*).

Основным каналом заноса адвентивных видов в Якутию являются дороги, но существуют и другие возможности их проникновения. Так, семена чужеродных видов могут быть занесены с грузами из различных частей света; с загрязнёнными партиями семян цветочных и сельскохозяйственных растений или с почвенными смесями для выращивания рассады, закупаемыми из других регионов; в результате стихийного завоза любителями-растениеводами новых растений из-за пределов республики, а также многими другими путями. Также значительным фактором, способствующим успешному расселению адвентивных видов, является и то, что в последние десятилетия в долине Туймаада наблюдается устойчивая антропогенная трансформация растительного покрова (рекреация, туризм, вырубка лесов, палы, снятие надпочвенного покрова, выпас скота, строительство дорог, линейных сооружений и пр.). В таких условиях создаются предпосылки для повышения роли адвентивных растений в формировании на этих местах новых растительных сообществ. Нарушенные земли становятся очагами формирования устойчивых ценопопуляций чужеродных видов.

В окрестностях г. Якутска отмечено 54 вида чужеродных растений, относящихся к 44 родам, объединённым в 19 семейств. Ведущими семействами являются Крестоцветные – *Cruciferae* (8 видов, или 14,5 %), Астровые – *Asteraceae* (7 видов, или 12,7 %), Гречишные – *Polygonaceae* и Маревые – *Chenopodiaceae* (по 5 видов, или 9,0 %) и *Rosaceae* (4 вида или 7,2 %). Остальные семейства включают по 1–3 вида.

Чужеродные виды заселяют разные типы биотопов. Часть видов оптимальную нишу для существования находят на нарушенных лугах и степях: донник бе-



Донник белый на берегу Тёплого озера

лый (*Melilotus albus*), хлопوشка обыкновенная (*Oberna behen*), гравилат алеппский (*Geum aleppicum*), лапчатка многонадрезанная (*Potentilla multifid*) и др. Сорные заносные виды растут и размножаются на сельскохозяйственных полях: пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*), мальва курчавая (*Malva crispa*), гречишка вьющаяся (*Fallopia convolvulus*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), крестовник обыкновенный (*Senecio vulgaris*), журавельник цикутовый (*Erodium cicutarium*), щетинник галечный (*Setaria viridis subsp. Glareosa*) и др. В плёночных теплицах активно размножается звездчатка средняя (*Stellaria media*). По обочинам дорог обычны: подорожник большой (*Plantago major*), подорожник средний (*P. Media*), зубчатка обыкновенная (*Odontites vulgaris*), горец птичий (*Polygonum aviculare*) и др. На рудеральных местах произрастают клоповник густоцветковый (*Lepidium densiflorum*), гравилат алеппский (*Geum aleppicum*), горец птичий (*Polygonum aviculare*) и другие виды.

Заносные виды обладают высокими потенциальными возможностями для успешного расселения. Изучение лабораторной всхожести их семян показало, что семена чужеродных растений обладают высокой и средней всхожестью. Свежесозревшие семена одних видов способны прорасти сразу после осыпания (гравилат алеппский, клоповник густоцветковый), семена других (а их большинство), находятся в экзогенном покое, в котором пребывают в течение зимы и после перезимовки могут одновременно на 90-100 % прорасти весной (пастушья сумка, ширица запрокинутая).

При анализе разнообразия заносных растений в окрестностях Якутска выявлено, что эту группу в основном составляют сорные и рудеральные растения. В географической структуре инвазионного компонента флоры г. Якутска отмечена высокая представленность широкоареальных видов, суммарная доля которых составляет 83,3 %. Спектр биоморф имеет свои

особенности – высокое доленое участие в нём однолетников – наиболее лабильной группы растений, легко приспосабливающихся к суровым зимним условиям Центральной Якутии (75,9 %). Значительную часть чужеродных растений составляют виды мезофитной группы (83,3 %), что вполне соотносится с преобладанием в списке заносных растений сорных видов. Таким образом, модель чужеродных растений, представленного в экосистемах долины Туймаада, выглядит так: сорно-рудеральное однолетнее мезофитное растение, хорошо размножающееся семенами, с широким ареалом и высокой адаптивной способностью.

В Якутии пока не зафиксированы инвазионные виды, но особую тревогу вызывает чужеродный вид донник белый, активно расселяющийся по долине Туймаада и проникающий на нарушенные луга. Через некоторое время, если не принять меры, этот вид вполне может проявить себя, как инвазионный. Также обращает на себя внимание ширица запрокинутая, характеризующаяся высокой встречаемостью и обилием. В настоящее время изучаются их биология и состояние ценопопуляций. Это крайне пластичные виды, произрастающие в различных экологических условиях. Средняя плотность произрастания донника белого может достигать до 119 экз/0,25м<sup>2</sup>. Одной из адаптаций ширицы запрокинутой к засушливым условиям Центральной Якутии является неотения – появление репродуктивных органов у ювенильных растений.



Неотения у ширицы запрокинутой

Список литературы

1. Виноградова, Ю. К. Чёрная книга флоры Средней России (чужеродные виды растений в экосистемах Средней России) / Ю. К. Виноградова, С. Р. Майоров, Л. В. Хорун. – М. : ГЕОС, 2009. – 494 с.
2. Николин, Е. Г. Сорные и чужеродные растения Якутии / Е. Г. Николин // Российский журнал биологических инвазий. – 2014. – № 1. – С. 41–46.

НОВЫЕ КНИГИ



**Ануфриев, А. И. Очерки экологии и зимней спячки млекопитающих в условиях холода / А. И. Ануфриев. – Новосибирск : СО РАН, 2023. – 152 с.**

В монографии обобщены результаты исследования экологических механизмов зимней спячки и температурных адаптаций млекопитающих к условиям холодного климата. Книга содержит ряд новых оригинальных данных о механизмах формирования ритмов зимней спячки двух видов лесных ежей европейской части России и четырёх зимоспящих видов беличьих, обитающих в Якутии. Описана зимняя спячка северного кожанка в самой северной точке его зимовки. Впервые приведены материалы о зимней спячке бурого медведя и обыкновенного барсука, основанные на изменении температуры тела в условиях Якутии. Приведены данные о годовой динамике температуры тела россомахи, рыси и косули.

Монография может представлять интерес для медиков и биологов, занимающихся изучением процессов и механизмов естественной и искусственной гипотермии, а также может быть использована в курсах лекций биологических факультативов по специальности «экология и физиология животных».

## ПОБЕДИТЕЛИ КОНКУРСА НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫХ СТАТЕЙ ЗА 2023 ГОД

DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-113-114

Ежегодно, вот уже более двадцати лет, редакция журнала «Наука и техника в Якутии» проводит конкурс статей. Главным критерием оценки является, конечно, то, что статьи должны быть написаны оригинальным авторским научно-популярным текстом о научных фактах, явлениях, разработках. Цель научно-популярной статьи – представить результаты научной работы доступными и понятными для широкой аудитории.

В 2023 г. первое место в конкурсе заняла статья «О катастрофической деградации многолетней мерзлоты и ледового комплекса в условиях глобальных изменений климата». Авторы статьи – доктор биологических наук главный научный сотрудник Института биологических проблем криолитозоны СО РАН – обособленного подразделения ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН» **Роман Васильевич Десяткин** (г. Якутск) и доктор географических наук заместитель директора по научной работе Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН **Александр Николаевич Фёдоров** (г. Якутск). Название статьи говорит само за себя. Как

прогнозируют авторы, деградация ледового комплекса, скорее всего, будет продолжаться до полного истощения запасов подземных льдов, и эта проблема может вырасти до катастрофических масштабов.

На втором месте статья – «Современное представление о работе грунтовых плотин в криолитозоне». Автор статьи – доктор технических наук, главный научный сотрудник лаборатории инженерной геокриологии Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН **Рудольф Владимирович Чжан** (г. Якутск). В статье описывается опыт строительства и эксплуатации гидроузлов в криолитозоне на фоне меняющегося климата.

Третье место заняла статья «Испытания вездеходов "Бурлак" в Якутии» кандидата биологических наук представителя ВНИИ ГОЧС (ФЦ науки и высоких технологий МЧС РФ) в Республике Саха (Якутия), генерального директора ООО «Безопасная Арктика» **Николая Александровича Находкина** (г. Якутск). Статья об экспедициях в зимнее и летнее время на вездеходной технике, о достоинствах и недостатках данных машин при эксплуатации на Севере.



*Главный редактор журнала «Наука и техника в Якутии» В. В. Шепелёв (слева) вручает дипломы и призы доктору биологических наук **Роману Васильевичу Десяткину** и доктору географических наук **Александру Николаевичу Фёдорову** – обладателям первого места в конкурсе научно-популярных статей, опубликованных в журнале в 2023 г.*



*Вручение диплома и призов кандидату биологических наук **Николаю Александровичу Находкину**, занявшему третье место в проведённом конкурсе*

Всем призёрам были вручены дипломы от редакции журнала и памятные подарки от одного из учредителей журнала – Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. Соответствующими баллами также были отмечены и другие, не менее интересные статьи (см. табл.).

**Общие итоги конкурса статей, опубликованных в журнале «Наука и техника в Якутии» в 2023 г.**

ФИО авторов, наименование статьи	Баллы	Место
Десяткин Р. В., Фёдоров А. Н. О катастрофической деградации много-летней мерзлоты и ледового комплекса в условиях глобальных изменений климата	135	<b>1</b>
Чжан Р. В. Современное представление о работе грунтовых плотин в криолитозоне	73	<b>2</b>
Находкин Н. А. Испытания вездеходов «Бурлак» в Якутии	63	<b>3</b>
Сабуров А. В., Слепцов И. Е., Правдин М. И. Исследование космических лучей сверх-высоких энергий на якутской установке широких атмосферных ливней им. Д. Д. Красильникова	43	4
Шкодзинский В. С. Данные о горячей гетерогенной аккреции Земли – основа научной революции в геологии	38	5
Шепелёв В. В. Наш журнал – финалист Всероссийской премии	38	6
Лепов В. В. Пирамида духа и воли Часть 2. Космизм и этика науки	37	7
Макаров В. Н., Максимов Г. Т. Геохимические поля подземных пожаров угля	34	8
Соломонов Н. Г. О роли профессора Г. П. Башарина в развитии движения молодых учёных Якутии в 40–60 годах XX века	33	9
Шкодзинский В. С. О происхождении алмазов	32	10
Великин С. А., Чжан Р. В., Минова Е. Н. Геоинформационная система (ГИС) температурного мониторинга мёрзлых оснований инфраструктуры г. Мирного	29	
Мурзин Ю. А. Любопытство привело к научному открытию	25	
Ушницкий И. Д., Борисов Н. И. О совершенствовании протезирования при полном отсутствии зубов на верхней и нижней челюстях	24	
Пудов А. Г. Дискурс вокруг концепта «Арктическая технологическая цивилизация»	21	
Тимофеев Л. Ф., Петрова П. Г., Борисова Н. В., Тимофеев А. Л. Здоровье населения в отдельных населённых пунктах вилюйской группы районов Якутии	20	

Кожевников Н. Н., Данилова В. С. Онтологические и эпистемологические аспекты «Третьей культуры»	18	
Владимиров Л. Н. К 30-летию образования Академии наук Республики Саха (Якутия)	16	
Красильников А. Д. История якутской установки ШАЛ	15	
Ларионов Д. Ю., Потапов Е. Е. Биотехника искусственного воспроизводства восточносибирского хариуса в экспедиционных условиях Якутии	15	
Шепелёв В. В. Жизнь, посвящённая науке	14	
Лепов В. В. К 85-летию академика В. П. Ларионова	13	
Климовский И. В., Алексеева О. И. Возраст не помеха научному творчеству	13	
Очосов О. Ю., Матвеев А. И. Новый механизм извлечения ценных компонентов из руд сложного состава в центробежно-вибрационном концентраторе	13	
Ушницкий И. Д., Алексеева Т. В., Никифорова Е. Ю. Медицинские проблемы дисплазии соединительной ткани у детей школьного возраста в Якутии	9	
Железняк М. Н., Куть А. А. Международная конференция по вопросам изменения климата и таяния вечной мерзлоты	8	
Чжан Р. В., Алексеева О. И. Якутское региональное отделение Российской инженерной академии	6	
Прохоров В. А. Качество и надёжность дорог в г. Якутске	5	
Маклашова Е. Г. Грани профессионального творчества учёного	5	
Скрябина М. П., Маркова А. М. Михаил Петрович Неустроев – заслуженный изобретатель Российской Федерации	3	

**Нюргуяна Григорьева,**  
начальник отдела развития молодёжной науки  
ДНИИ СВФУ им. М. К. Аммосова

**АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ**

**Красоту ощущает каждый, но есть красота особенная – для специалистов.**

**Гарун Тазиев**

**Начинать всегда стоит с того, что сеет сомнения.**

**Борис Стругацкий**

# ПАМЯТИ УЧЁНОГО-МЕРЗЛОТОВЕДА ИГОРЯ ЕМЕЛЬЯНОВИЧА ГУРЬЯНОВА

Д.т.н. Р. В. Чжан, д.г.-м.н. В. В. Шепелёв,  
к.т.н. О. И. Алексеева, А. В. Литовко  
DOI: 10.24412/1728-516X-2024-1-115-116

2 февраля 2024 г. после тяжёлой болезни на 88 году ушёл из жизни ветеран Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН (ИМЗ СО РАН) Игорь Емельянович Гурьянов. Он был высококвалифицированным специалистом в области фундаментостроения и механики мёрзлых грунтов, основоположником нового научного направления – инженерной криолитологии. В научном мире в России и за рубежом И. Е. Гурьянова знают как выдающегося специалиста, умевшего решать сложные задачи по обеспечению устойчивости зданий и сооружений в нестационарных условиях криолитозоны.

И. Е. Гурьянов родился в 1936 г. в г. Саратове. После успешного окончания в 1960 г. Куйбышевского инженерно-строительного института, он работал в проектной организации «Якутнипроалмаз» (г. Мирный) главным специалистом технического отдела, а также руководителем научно-исследовательских работ по вопросам фундаментостроения. Вся практическая деятельность И. Е. Гурьянова базировалась на современных научных достижениях в области строительства и эксплуатации зданий и сооружений в криолитозоне. Это позволило ему в 1972 г. в НИИОСП им. Н. М. Герсевича успешно защитить диссертацию на соискание учёной степени кандидата технических наук на тему «Сжимаемость оттаивающих грунтов и методы её определения».

В ИМЗ СО РАН И. Е. Гурьянов был принят в 1977 г. на должность старшего научного сотрудника. Квалификация и опыт предыдущей работы позволили ему в 1983 г. возглавить в институте лабораторию механики мёрзлых грунтов, которой он руководил до 1996 г. С 1996 по 2022 г. Игорь Емельянович работал ведущим научным сотрудником лаборатории инженерной геокриологии, после чего ушёл на заслуженный отдых.

Научно-технические разработки И. Е. Гурьянова были востребованы и широко использовались в строительстве зданий и инженерных сооружений на вечной мерзлоте. Он является автором ряда проектов промышленных зданий в Западной Якутии, которые впервые были построены в криолитозоне. К таким объектам



**Кандидат технических наук  
Игорь Емельянович Гурьянов  
(31.07.1936–03.02.2024 гг.)**

можно отнести копёр на алмазной трубке «Интернациональная», которая успешно работает и в наши дни. Он проводил технические обследования множества деформированных и аварийных сооружений на вечномёрзлых грунтах.

Опыт научных исследований и техническая смелость позволили ему предложить метод испытания свай с отдельным определением несущей их способности по боковой поверхности и под торцом. Это решило большое количество проблем, возникающих при взаимодействии грунтов оснований и фундаментов зданий и сооружений в сложных условиях криолитозоны.

И. Е. Гурьянов был ответственным исполнителем бюджетных тем по исследованию механических свойств вечномёрзлых грунтов, связанных с проблемой надёжности зданий и сооружений в криолитозоне в рамках базовых научных проектов ИМЗ СО РАН,

утверждённых Президиумами СО РАН и РАН. Это такие темы, как «Воздействие криогенных геологических и физико-химических процессов на природно-технические системы (ПТС) криолитозоны в условиях изменения



**И. Е. Гурьянов (крайний слева) при определении осадок оттаивающих грунтов горячим штампом (г. Мирный, 1956 г.)**



*Обложки двух основополагающих монографий И. Е. Гурьянова, опубликованных в 2001 и 2009 гг.*



*И. Е. Гурьянов (стоит первый слева) среди коллег по лаборатории инженерной геокриологии ИМЗ СО РАН (г. Якутск, 2015 г.)*

климата» (2006, 2012 гг.). Им обоснован единый таксон гранулометрических типов грунтов, как совокупный результат разновидностей процесса выветривания и

работников института во всех жизненных обстоятельствах И. Е. Гурьянов всегда был и остаётся примером стойкости, мудрости и преданности науке.

измельчения горных пород. Для всех типов мёрзлых и немёрзлых грунтов им была выведена единая интегральная функция, обобщающая кумулятивные кривые гранулометрического состава. Введённая типизация вечномёрзлых грунтов включает практически все общепринятые частные классификации грунтов, имеет генетическое обоснование и позволяет прогнозировать физико-механические свойства соответствующих мёрзлых грунтовых массивов.

Будучи членом Российского национального комитета и Международной ассоциации по механике грунтов и фундаментостроению, Игорь Емельянович внёс значительный вклад в развитие данного направления геокриологической науки. Он доказал, что в основе прочности мёрзлых грунтов естественного сложения лежат генетические криолитогические корни, формировавшиеся в далёком прошлом криолитозоны. Об этом свидетельствуют более 100 его опубликованных научных работ в России и за рубежом. Монография И. Е. Гурьянова «Инженерная криолитология: прочность вечномёрзлых грунтов», опубликованная в 2009 г. в г. Новосибирске Академическим издательством «Гео», является квинтэссенцией всей его научной деятельности и основополагающей научной работой, открывшей новое научное направление в инженерной геокриологии.

Игорь Емельянович не оставался в стороне от укрепления международных связей якутских мерзлотоведов, в частности, он стоял у истоков организации постоянно действующих с 1993 г. симпозиумов по инженерному мерзлотоведению.

И. Е. Гурьянов награждён почётными грамотами РАН, СО РАН, нагрудными знаками за достижения в области науки, имеет почётное звание «Заслуженный ветеран СО РАН». Для молодых учёных и инженерно-технических

## **ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ**

1. Статьи в редакцию журнала «Наука и техника в Якутии» представляются в одном экземпляре на русском языке в печатном и электронном виде в программе Winword.

2. Рукопись должна быть напечатана на отдельных листах формата А4 через 1,5 интервала (шрифт Arial, размер – 14) с полями: снизу, сверху и слева – не менее 3 см, справа – не менее 1,5 см. Переносы, автоформат и табуляция в статьях не допускаются.

3. Статьи, представляемые в редакцию, должны быть окончательно проверены.

4. Объем статьи не должен превышать 10 – 12 страниц машинописного текста, включая рисунки и фотографии. На оборотной стороне рисунка или фотографии следует указать название статьи, номер иллюстрации и подпись к ней.

5. Рисунки необходимо оформлять в программе CorelDraw или файлами с расширением jpg. Не допускается представление рисунков в теле файлов Winword или выполненных в программах Word и Excel. Фотографии должны быть в оригинале (лучше цветные, хорошего качества). Разрешение изображения на цифровых и отсканированных фотографиях должно быть не менее 300 dpi.

6. Таблицы следует набирать в книжном формате, шрифтом Arial размером не более 10 и не менее 8. Объем таблицы не должен превышать одной страницы (вместе с заголовком, возможными сносками и примечаниями).

7. Подписанные подписи не должны входить в рисунок. Они набираются отдельным списком.

8. Литература, использованная при написании статьи, указывается после текста отдельным списком. Ссылка на литературу в тексте должна даваться в квадратных скобках, начинаться с № 1 и соответствовать номеру в списке литературы.

9. Учитывая научно-популярный характер журнала, статьи должны быть написаны простым и доступным для широкого круга читателей языком. Специальные термины и обозначения поясняются в сноске или тексте статьи.

10. Авторы после текста обязаны указать следующие сведения: фамилия, имя, отчество, почтовый и электронный адреса (для переписки), место работы, занимаемая должность, ученая степень, ученое звание, номер телефона (служебный и домашний), название рубрики журнала, а также обязательно предоставить свои фотографии (цветные, хорошего качества).

11. Статья должна быть подписана всеми авторами.

12. Редакция имеет право производить редакционные изменения, не искажающие содержание статьи.

13. Все статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. Оригиналы статей авторам не возвращаются.

В случае невыполнения настоящих правил рукописи рассматриваться не будут.

По всем вопросам оформления статей и предоставления их в редакцию журнала обращаться к секретарям редколлегии: Ольге Ивановне Алексеевой (раб. тел. 33-49-12) и Нюргуяне Сергеевне Григорьевой (раб. тел. 390-545).

Редактор Л. А. Максименко.  
Компьютерная верстка и дизайн – А. А. Фёдорова.

Фото на 2-й странице обложки Ю. А. Мурзина.  
Фото на 4-й странице обложки Александра Дерсу.  
ИД 05324 от 9 июля 2001 г. Дата выхода в свет 27.12.2024 г. Формат 60x84 1/8.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 13,5. Уч.-изд. л. 14,5. Тираж 500. Заказ № 7.

Адрес типографии: 677010, г. Якутск, ул. Мерзлотная, 36, ИМЗ СО РАН.

Издательство ФГБУН Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН.  
677010, г. Якутск, ул. Мерзлотная, 36, ИМЗ СО РАН.

Цена свободная

