



Научно-популярный журнал

ISSN 1728-516X

НАУКА И ТЕХНИКА

в Якутии

№ 1 (44) 2023

12+



В номере:

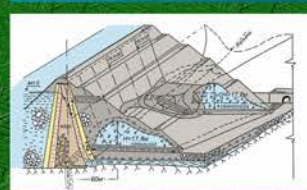
РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сабуров А. В., Слепцов И. Е., Правдин М. И.
Исследование космических лучей сверхвысоких энергий на якутской установке широких атмосферных ливней им. Д. Д. Красильникова

НАУКА – ПРОИЗВОДСТВУ

Чжан Р. В.
Современное представление о работе грунтовых плотин в криолитозоне
Прохоров В. А.
Качество и надёжность дорог в г. Якутске

и многое другое





*Институт развития профессионального образования, г. Якутск.
Здание построено в 2004 г.*

НАУКА и ТЕХНИКА в Якутии

№ 1 (44) 2023

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, к.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 Нюргюяна 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;

Заболотник Станислав Иванович, к.г.-м.н., Ин-т мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, г. Якутск;

Зырянов Игорь Владимирович, д.т.н., Политехнический институт (филиал) СВФУ, г. Мирный;

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), Академия наук РС(Я), 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;

Миорова 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., Высшая школа инновационного менеджмента при Главе РС(Я), 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., Якутский научно-исследовательский ин-т сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова (ФИЦ ЯНЦ СО РАН), г. Якутск;

Соломонов Никита Гаврилович, чл.-корр. РАН, Ин-т биологических проблем криолитозоны СО РАН (ФИЦ ЯНЦ СО РАН), 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;

Христофоров Иван Иванович, к.т.н., Совет молодых учёных РС(Я), г. Якутск.

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, 496-944

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

Подписной индекс журнала
ПР695 в каталоге «Почта России».
Вышедшие ранее номера журнала
можно приобрести в ИМЗ СО РАН,
тел.: 8 (4112) 33-49-69
ISSN 1728-516X

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

© ФГБУН Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, 2023

В НОМЕРЕ:

РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- 3 **Сабуров А. В., Слепцов И. Е., Правдин М. И.** Исследование космических лучей сверхвысоких энергий на якутской установке широких атмосферных ливней им. Д. Д. Красильникова

НАУКА – ПРОИЗВОДСТВУ

- 8 **Чжан Р. В.** Современное представление о работе грунтовых плотин в криолитозоне
17 **Прохоров В. А.** Качество и надёжность дорог в г. Якутске

МЕДИЦИНА И ЗДОРОВЬЕ

- 21 **Тимофеев Л. Ф., Петрова П. Г., Борисова Н. В., Тимофеев А. Л.** Здоровье населения в отдельных населённых пунктах вилюйской группы районов Якутии
27 **Ушницкий И. Д., Алексеева Т. В., Никифорова Е. Ю.** Медицинские проблемы дисплазии соединительной ткани у детей школьного возраста в Якутии

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАНИЦА

- 30 **Макаров В. Н., Максимов Г. Т.** Геохимические поля подземных пожаров угля

ФИЛОСОФИЯ

- 36 **Кожевников Н. Н., Данилова В. С.** Онтологические и эпистемологические аспекты «Третьей культуры»

СВЯЗЬ ВРЕМЁН

- 40 **Красильников А. Д.** История якутской установки ШАЛ
44 **Соломонов Н. Г.** О роли профессора Г. П. Башарина в развитии движения молодых учёных Якутии в 40–60 годах XX века

СОВЕЩАНИЯ, КОНФЕРЕНЦИИ, ЗАСЕДАНИЯ

- 49 **Железняк М. Н., Куть А. А.** Международная конференция по вопросам изменения климата и таяния вечной мерзлоты
54 **Сараев Ю. Н., Сидоров М. М.** Тенденции и пути развития сварки и родственных технологий в России

ЭТО ИНТЕРЕСНО

- 58 **Мурзин Ю. А.** Любопытство привело к научному открытию

ВЫДАЮЩИЕСЯ ДЕЯТЕЛИ НАУКИ И ТЕХНИКИ ЯКУТИИ

- 60 **Лепов В. В.** К 85-летию академика В. П. Ларионова
66 **Черосов М. М.** Василий Львович Алексеев: к 90-летию со дня рождения
71 **Климовский И. В., Алексеева О. И.** Возраст не помеха научному творчеству
75 **Чахов А. А., Иванов А. В.** О научной и педагогической деятельности профессора Иннокентия Дмитриевича Ушницкого
79 **Маклашова Е. Г.** Грани профессионального творчества учёного

ЭТО АКТУАЛЬНО

- 85 **Лепов В. В.** Пирамида духа и воли
Часть 2. Космизм и этика науки

АЛМАЗНАЯ АЗБУКА

- 92 **Шкодзинский В. С.** О происхождении алмазов

ОТКЛИКИ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ

НАШ ЛЕКТОРИЙ

- 97 **Алексеев В. Р.** Холод и жизнь (окончание)

НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ

- 108 **Скрябина М. П., Маркова А. М.** Михаил Петрович Неустроев – заслуженный изобретатель Российской Федерации
111 **Шепелёв В. В.** Жизнь, посвящённая науке

МЫ ПОМНИМ

- 114 **Чжан Р. В., Алексеева О. И.** Выдающийся учёный в области механики мёрзлых грунтов

НОВЫЕ КНИГИ Стр. 20, 39, 43, 53, 57, 59, 65, 70, 95

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ Стр. 29, 35, 48, 78, 110, 113, 116

ИССЛЕДОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ СВЕРХВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ НА ЯКУТСКОЙ УСТАНОВКЕ ШИРОКИХ АТМОСФЕРНЫХ ЛИВНЕЙ ИМ. Д. Д. КРАСИЛЬНИКОВА

А. В. Сабуров, И. Е. Слепцов, **М. И. Правдин**

DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-3-7

Систематическое изучение космических лучей продолжается уже более 100 лет, и за это время оно сыграло важную роль как в физике элементарных частиц, так и в астрофизике [1]. Энергетический спектр частиц космических лучей охватывает широкую область энергий – от 10^6 до 10^{20} эВ и выше [2]. При этом интенсивность их потока с ростом энергии быстро падает: при увеличении энергии на порядок интенсивность уменьшается в среднем в 100 раз. По сложившейся терминологии, космические лучи с энергией выше 10^{15} эВ называются лучами сверхвысоких энергий. Выделение этой области в отдельное направление связано с методом исследования, основанным на регистрации и изучении свойств образующихся при таких энергиях широких атмосферных ливней (ШАЛ).

Развитие ШАЛ происходит следующим образом. Частицы космических лучей, попадая в атмосферу Земли, сталкиваются с ядрами атомов воздуха. После первого соударения образуется большое число короткоживущих ядерно-активных частиц – адронов, среди которых преобладают пи-мезоны, или пионы. Распад нейтральных пионов даёт начало электромагнитному каскаду, в котором рождаются электроны, позитроны и гамма-кванты, а распад заряженных пионов служит источником короткоживущих тяжёлых «родственников»

электронов и позитронов – мюонов. Таким образом в атмосфере начинает развиваться лавинообразный процесс образования потока вторичных элементарных частиц и связанного с ними электромагнитного излучения в разных диапазонах.

Наглядно ШАЛ представляет собой достаточно плоский и тонкий диск, состоящий из частиц, движущихся через атмосферу с околосветовой скоростью (рис. 1). Центр диска движется по траектории, продолжающей направление частицы, вызвавшей ливень. Эта траектория называется осью ливня (также осью ливня называется точка пересечения траектории с плоскостью наблюдения). У земной поверхности ШАЛ достигают больших поперечных размеров: например, частицы космических лучей с энергией выше 10^{18} эВ порождают ШАЛ, которые вблизи поверхности Земли содержат 10^9 и более заряженных частиц, падающих на площадь в несколько квадратных километров. На достаточно большой глубине атмосферы, вблизи уровня моря, поверхности Земли достигают в основном электроны, мюоны и высокоэнергичные гамма-кванты. Сравнительно малочисленные выжившие адроны концентрируются возле оси ливня, формируя так называемый ливневый ствол. От релятивистских заряженных частиц, движущихся быстрее света в воздухе, образуется оптическое



Артём Владимирович Сабуров, кандидат физико-математических наук, научный сотрудник лаборатории широких атмосферных ливней ФГБУН ФИЦ «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю. Г. Шафера СО РАН (ШАЛ ИКФИА), г. Якутск



Иван Ефимович Слепцов, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник лаборатории ШАЛ ИКФИА, г. Якутск



Михаил Иванович Правдин, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории ШАЛ ИКФИА

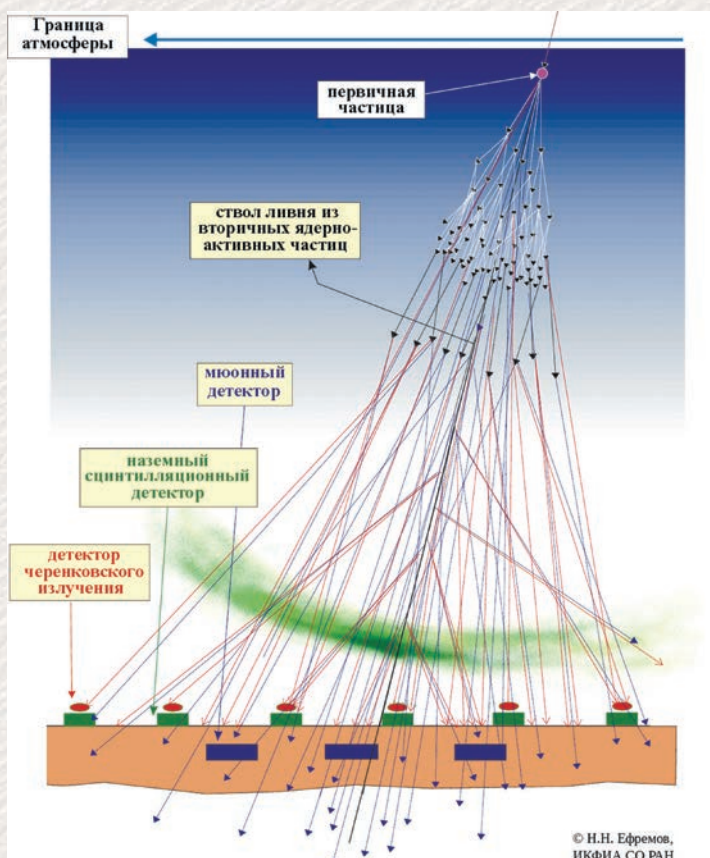


Рис. 1. Схема развития ШАЛ в атмосфере

излучение, направленное в узком конусе вдоль их траектории, нечто вроде «электромагнитной ударной волны» – черенковское излучение (ЧИ) [3]. Помимо этого излучения, в ШАЛ также возникает излучение в радиодиапазоне. Основными механизмами его генерации являются взаимодействие электронов ливня с магнитным полем Земли и аннигиляция позитронов при взаимодействии с молекулами воздуха [4]. Измерение потоков вторичных частиц и сопряжённого с ними излучения позволяют получать информацию о развитии ШАЛ в атмосфере, особенности которого напрямую связаны со свойствами первичных частиц космических лучей.

Классическим инструментом для регистрации ШАЛ является установка наземного типа, представляющая собой сеть детекторов элементарных частиц, распределённых по определённой площади. Измеряя относительные задержки срабатывания детекторов в ливне, можно реконструировать направление движения первичной частицы (рис. 2). А так как космические лучи предельных энергий практически не отклоняются в галактических магнитных полях, это позволяет осуществлять поиск их вероятных астрофизических источников.

Из-за крайне малой интенсивности космических лучей сверхвысоких энергий возникает необходимость контролировать площади в десятки, сотни и даже тысячи квадратных километров. Например, частица с энергией порядка 10^{19} эВ попадает на площадь земной поверхности в один квадратный километр один раз в год, а частица с энергией 10^{20} эВ – один раз на квадратный километр за 100 лет. Такое редкое количество регистрируемых событий требует от исследователей обеспечения непрерывной работы наблюдательных установок в течение продолжительных временных периодов.

С одной стороны, исследование свойств ШАЛ позволяет изучать параметры ядерных взаимодействий при энергиях, которые в настоящее время недостижимы (и, скорее всего, никогда не будут достижимы), на земной ускорительной технике. С другой стороны, изучение характеристик космических лучей позволяет решить задачу их происхождения, т.е. выявления основных астрофизических источников, механизмов генерации, ускорения и процессов распространения во Вселенной. Другими словами, наряду с прочими методами наблюдения за Вселенной (в радио, оптическом, рентгеновском и других диапазонах излучений, а также методом регистрации гравитационных волн), изучение космических лучей сверхвысоких энергий с помощью регистрации ШАЛ представляет собой отдельное направление наблюдательной астрофизики – барионную астрономию.

В 1966 г. Григорий Зацепин, Вадим Кузьмин (Институт ядерных исследований АН СССР, Москва) и, независимо от них, Кеннет Грейзен (Лос Аламос, США) выдвинули предположение, что космические протоны, начиная с энергии около 6×10^{19} эВ, должны рассеиваться на фотонах недавно открытого микроволнового фона Вселенной. Это должно приводить к тому, что, начиная с этих энергий, в наблюдаемом энергетическом спектре

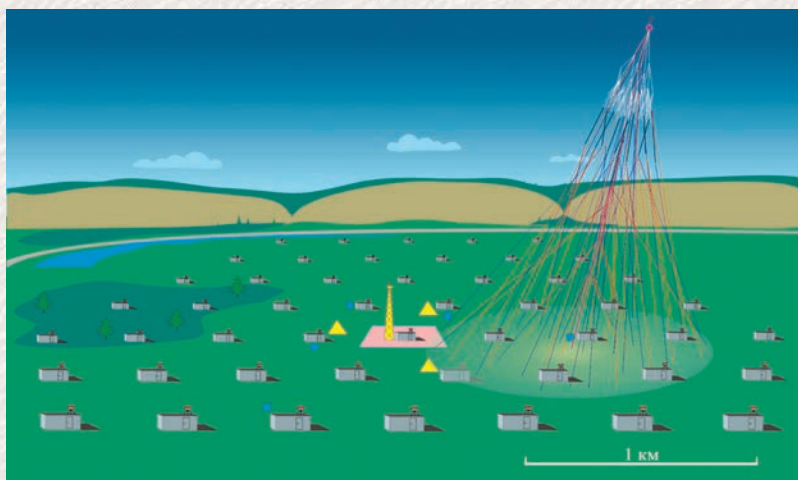


Рис. 2. Схема регистрации ШАЛ установкой наземного типа

космических лучей будет наблюдаться резкое понижение интенсивности, которое было названо обрезанием Грейзена – Зацепина – Кузьмина, или реликтовым обрезанием спектра космических лучей [5]. Это означает, что Вселенная является, по сути, непрозрачной для КЛСВЭ, так как значительная доля частиц с энергией выше 10^{19} эВ попросту не доживёт до наблюдения. Это теоретическое предсказание послужило толчком к дальнейшему развитию экспериментальных методов их исследования. Так как интенсивность потока космических лучей в области энергий выше 10^{19} эВ драматически спадает, а для подтверждения или опровержения эффекта необходимо было набрать значительную статистику, возникла потребность в создании установок ШАЛ большой площади.

Якутская комплексная установка широких атмосферных ливней

История развития этого научного направления в Якутии уходит своими корнями в 1948 г. и связана с именем Дмитрия Даниловича Красильникова [6]. Он занимался изучением метеорологических эффектов в космических лучах по данным высокоточного прибора – ионизационной камеры – и впервые показал, что причиной так называемых ионизационных толчков являются не только мюоны, но и электронно-ядерные лавины [7]. С 1953 г. работая под руководством С. И. Никольского из Физического института им. Лебедева АН СССР (ФИАН, Москва), Д. Д. Красильников серьёзно заинтересовался ШАЛ, и именно поэтому 1953 г. можно по праву считать началом исследований космических лучей сверхвысоких энергий в Якутии.

Опыт изучения ШАЛ якутской научной группой вскоре был замечен Научным советом АН СССР по проблеме «Космические лучи», и в 1968 г. по инициативе академика С. Н. Вернова Д. Д. Красильникову предложили реализовать идею создания гигантской установки ШАЛ для исследований космических лучей предельно высоких энергий. Проектирование и создание установки велось на базе Института космофизических исследований и аэронавтики (ИКФИА) СО АН СССР под руководством Д. Д. Красильникова при участии двух ведущих институтов страны – ФИАН и Научно-исследовательского института ядерной физики им. Скобельцина МГУ [8].

Якутская установка была построена в долине р. Лены в 55 км южнее г. Якутска (62° с.ш., 129° в.д., 105 м над уровнем моря), в 4 км от с. Октёмцы. Строительство установки и её поэтапный ввод в действие были начаты в 1966 г. В декабре 1970 г. была начата непрерывная регистрация на прототипе установки, состоя-

щем из 13 станций наблюдений, расположенных на площади 3 км^2 . В 1973 г. установка ШАЛ площадью около 20 км^2 получила статус Всесоюзной экспериментальной базы наблюдений для исследования космических лучей в области предельно высоких энергий.

В настоящее время Якутская установка ШАЛ является единственной в России и одной из крупнейших установок в мире, ведущих исследования в области энергий выше 10^{17} эВ. Основное и существенное её отличие от аналогов – комплексность измерений характеристик ШАЛ. Только на ней реализовано одновременное измерение трёх основных компонент ливня: электронов, мюонов и черенковского излучения, генерируемого заряжёнными частицами ШАЛ в атмосфере.

Наземная детекторная решётка и отбор событий

В настоящее время основу установки составляют 49 наземных детекторных станций (станций наблюдения), расположенных в круге радиусом 2 км. В каждой станции установлено два 2-м^2 сцинтилляционных детектора, измеряющих плотность частиц ливня. Для определения направления прихода первичной частицы на станциях измеряется относительное время прихода фронта ливня с разрешением 100 нс. На 19 станциях в круге радиусом 1 км, помимо сцинтилляционных счётчиков, установлены интегральные приёмники атмосферного черенковского излучения (рис. 3).

Станции наблюдения образуют сетку из правильных треугольников, покрывающих площадь около 8 км^2 (рис. 4). События отбираются при одновременном срабатывании трёх станций, образующих треугольник. На большей части площади установки расстояние между соседними станциями равно 500 м. Такие треугольники составляют «Триггер-500» (или «Малый триггер») Якутской установки, отбирающий ливневые события с энергией выше 5×10^{16} эВ.

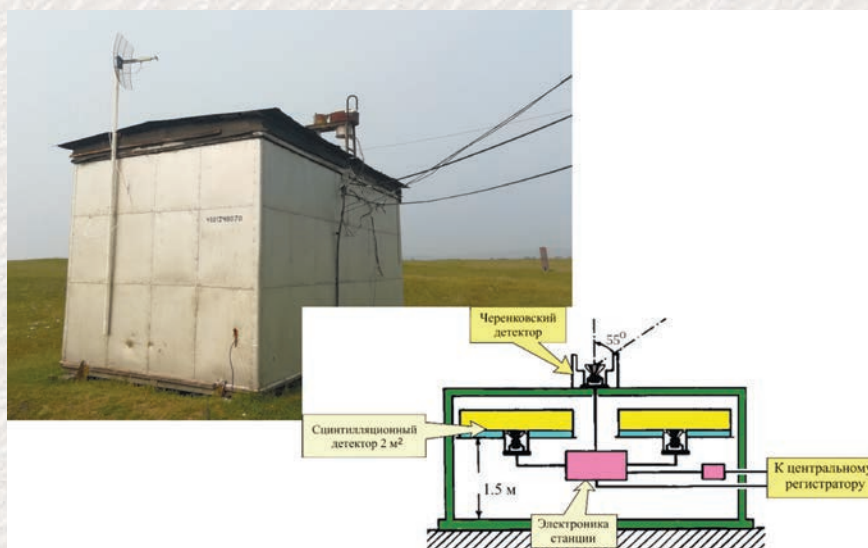


Рис. 3. Расположение детекторов и блоков электроники на станции наземной детекторной решётки

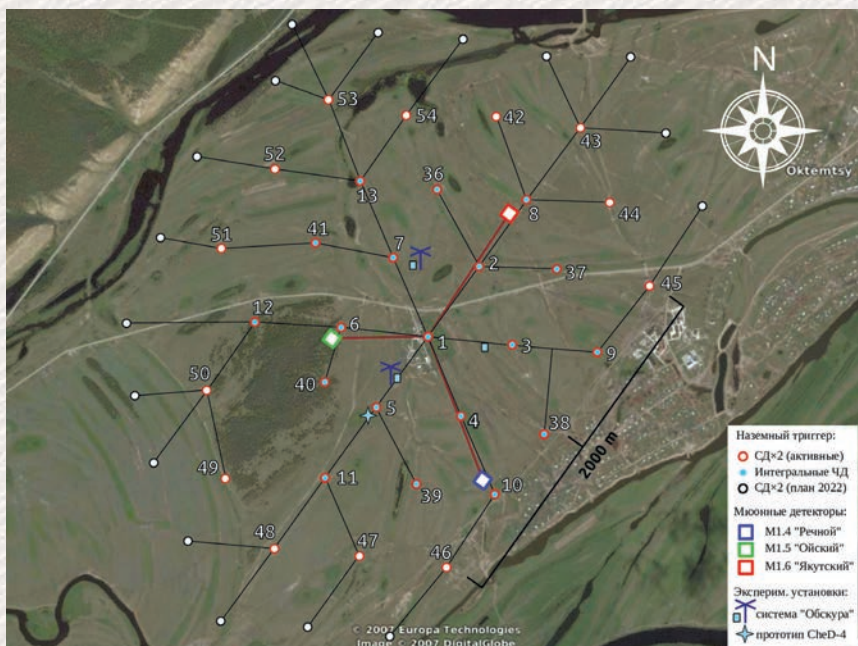


Рис. 4. План расположения детекторов установки

19 станций по всей площади образуют аналогичную сетку треугольников со стороной 1000 м, которые формируют «Триггер-1000» (или «Большой триггер») с энергией выше 10^{18} эВ. Большой и малый триггеры работают независимо друг от друга, благодаря чему якутская установка контролирует широкий энергетический диапазон – от энергий ниже 10^{17} эВ до области предельных энергий 10^{19} эВ и выше. Тут стоит отметить, что область энергий КЛ 10^{18} - 10^{19} эВ представляет отдельный научный интерес, поскольку именно в ней, согласно современным представлениям, должен происходить переход между космическими лучами галактического и внегалактического происхождения.

Измерения мюонной компоненты ШАЛ

Мюоны высоких энергий (выше 1 ГэВ) являются важной компонентой ШАЛ. Они практически не поглощаются в воздухе, проникают сквозь почву и скальные породы и могут быть зарегистрированы глубоко под землей. Поскольку их значительная доля вблизи земной поверхности представлена потоками адронов, рождённых в ходе процессов, протекавших в первых актах развития ливня, эта компонента ШАЛ чувствительна к характеристикам ядерных взаимодействий при сверхвысоких энергиях, а также к массовому составу первичных космических лучей. Кроме того, пониженное содержание чистых мюонов в ШАЛ относительно заряженной компоненты или пол-

ное отсутствие зарегистрированной мюонной компоненты в событии с некоторой долей вероятности может свидетельствовать о том, что ливень был вызван частицей неядерной природы. Именно поэтому на многих научных установках, нацеленных на регистрацию гамма-квантов и нейтрино космического происхождения, мюонные детекторы служат антитриггером, отсекающим ливни, вызванные протонами и другими ядрами в составе космических лучей (т.н. «мюонное вето») [9]. С другой стороны, это позволяет оценивать долю первичных гамма-фотонов в потоке космических лучей с помощью обычных наземных установок.

Для измерения потока мюонов ШАЛ, на Якутской установке работают три подземных пункта, размещённых в центральном круге радиусом 1 км. В них установлены 10 СД того же типа, что и в назем-

ных станциях. Слой грунта и бетона над детекторами образует экран с порогом около 1 ГэВ, который отсекает электромагнитную компоненту. Общая площадь регистрирующих детекторов в каждом таком пункте равна 20 м^2 (рис. 5).

Модернизация Якутской установки

В настоящее время на Якутской установке проводится модернизация, в результате которой она, сохранив свою светосилу, существенно улучшит надёжность, точность измерений и станет ещё более информативной. В результате проводимых на установке исследований появятся возможности для получения новых результатов и уточнения уже имеющихся.

В течение нескольких последних лет был завершён перевод системы передачи данных с радиокабелей на оптоволоконные линии с высокой пропускной

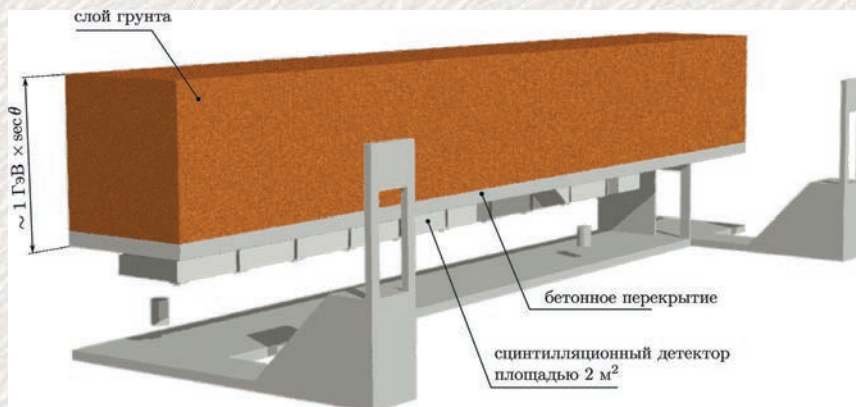


Рис. 4. План расположения детекторов установки

способностью, модернизирован центр синхронизации установки, источником времени для которого теперь служит сервер точного времени. Идёт замена устаревших блоков электроники станций наблюдения на блоки сбора данных на основе программируемой логической интегральной схемы. Временное разрешение такого блока равно 6,25 нс, что обеспечивает точность регистрации относительных времен прихода частиц ШАЛ от 10 нс. Совместно с центром информационных технологий, ИКФИА СО РАН была разработана модернизированная система сбора данных, которая в настоящее время работает в тестовом режиме и проходит отладку [10].

В 2000-е гг. в составе Якутской установки был разработан и прошёл испытания принципиально новый детектор для регистрации черенковского излучения ШАЛ – черенковский дифференциальный детектор (ЧДД) на основе камеры-обскуры [11]. Этот инструмент позволяет проводить прямые измерения продольного развития индивидуального ливня. Данные, полученные с его помощью, послужат мерой для проверки косвенного метода восстановления каскадной кривой развития ШАЛ по измерениям пространственного распределения плотности потока черенковского излучения оптическими детекторами, установленными на наземных станциях. Кроме того, в пункте «Обскура-1» размещён центр сбора данных установки по измерению радиоизлучения ШАЛ на частоте 32 МГц [12, 13].

Научной группой под руководством А. А. Иванова была разработана, развёрнута и отлажена локальная система черенковских детекторов формы импульса в качестве будущего дополнения к основной системе регистрации (CheD-4) [13]. В настоящее время введены в эксплуатацию четыре детектора, составляющие независимую систему регистрации. CheD-4 может работать как независимая система регистрации, так и в режиме совпадения сигналов с наземными детекторами Якутской установки.

С 1973 г. по настоящее время на Якутской установке поддерживается непрерывная регистрация ШАЛ и периодически ведётся обновление аппаратуры для улучшения характеристик установки в целом. За этот период накоплен уникальный экспериментальный материал и получены приоритетные научные результаты как о самом явлении ШАЛ, так и об астрофизических характеристиках космических лучей сверхвысоких энергий.

Дальнейшее уточнение полученных результатов и их тестирование модельными расчётами помогут решить проблему происхождения космических лучей сверхвысоких энергий. Для успешного её решения необходимо повышать информативность установки и точность измерений в индивидуальных ливнях по всем компонентам ШАЛ. Именно в этом направлении развивалась якутская установка, и поэтому она по-прежнему способна конкурировать с зарубежными аналогами.

В настоящее время якутская установка ШАЛ, носящая имя своего создателя Д. Д. Красильникова, и проводимые на ней исследования получили широкое признание не только отечественной, но и мировой научной общественности. Уникальный опыт работы нескольких поколений учёных и инженеров и полученные ими научные результаты свидетельствуют в пользу продолжения подобных исследований.

Список литературы

1. Grieder P.K.F. *Extensive Air Showers: High Energy Phenomena and Astrophysical Aspects*. Springer, 2010. ISBN:3540769412. 1118 P.
2. Bird D.J. et al. *Fly's Eye Coll* // *ApJ*. – 1994. – V. 424. – P. 491–502.
3. Чудаков, А. Е. *О наблюдении черенковского излучения, сопровождающего широкие атмосферные ливни космических лучей* / А. Е. Черенков, Н. М. Нестерова // *ЖЭТФ*. – 1955. – Т. 28. – С. 384–388.
4. Jelley J.V. et al. *Radio Pulses from Extensive Cosmic-Ray Air Showers* // *Nature*. – 1965. – V. 205. – P. 327–328.
5. Зацепин, Г. Т. *О верхней границе спектра космических лучей* / Г. Т. Зацепин, В. А. Кузьмин // *Письма в ЖЭТФ*. – 1966. – Т. 4. – С. 114–116.
6. Красильников, А. Д. *Красильников Дмитрий Данилович – воин, учёный, человек* / А. Д. Красильников, С. П. Кнуренко // *Наука и техника в Якутии*. – 2020. – № 1 (38). – С. 43–48.
7. Красильников, Д. Д. *Большие ионизационные толчки в сферических камерах и энергетический спектр мюонов в области энергий 10^{11} – 10^{13} эВ*: дис. канд. наук / Д. Д. Красильников. – М.: НИИЯФ МГУ., 1963.
8. Вернов, С. Н. *Проект большой установки широких атмосферных ливней в Якутске* / С. Н. Вернов [и др.] // *Изв. АН СССР. Сер. физ.* – 1965. – Т. 29. – С. 1690–1692.
9. D. Tosi, H. Pandya et al. *IceTop as veto for IceCube : results* // *Proc. Sci.* – 2018. – V. 301. – P. 967–977.
10. Alekseev A.K. et al. *Status of the Yakutsk Air Shower Array and Future Plans* // *Phys. Atom. Nucl.* – 2021. – V. 84. – P. 893–906.
11. Кнуренко, С. П. *Автономная черенковская установка для исследования первичного космического излучения в области энергий 10^{15} – 10^{17} эВ* / С. П. Кнуренко [и др.] // *Наука и образование*. – 1998. – № 4. – С. 46–50.
12. Кнуренко, С. П. *Флуктуации глубины максимума развития ШАЛ с энергией выше 10^{17} эВ по измерениям радиоизлучения на частотах 30–35 МГц* / С. П. Кнуренко, И. С. Петров // *Известия РАН. Сер. физ.* – 2019. – Т. 83, № 8. – С. 1111–1113.
13. Матаркин, С. В. *Детектор черенковского излучения ШАЛ с высоким временным разрешением* / С. В. Матаркин, Л. В. Тимофеев // *Известия РАН. Сер. физ.* – 2019. – Т. 83. – С. 699–701.

СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О РАБОТЕ ГРУНТОВЫХ ПЛОТИН В КРИОЛИТОЗОНЕ

Р. В. Чжан

DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-8-16



**Рудольф Владимирович
Чжан,**

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

История плотностроения в России на территориях распространения многолетнемёрзлых пород (ММП) насчитывает не одну сотню лет (XIX–XXI вв.). Вначале это были отдельные сооружения для создания небольших водоёмов питьевого и промышленного водоснабжения по Транссибирской железнодорожной магистрали и по побережью северных морей Северного Ледовитого океана, вдоль Северного морского пути, а также для орошения сельскохозяйугодий в континентальной части страны. Развитие этих мощных транспортных путей способствовало освоению природных ресурсов Арктических и Субарктических регионов Сибири и Дальнего Востока.

Строительство в условиях существования вечной мерзлоты оказалось непростым делом. При создании новых населённых пунктов, а также в старых городах, расположенных в области вечной мерзлоты, стали организовываться научные ячейки по изучению этого уникального природного явления. Таким образом, в конце XIX – начале XX-го веков в России родилось новое научное направление – мерзлотоведение, во главе которого стоял её основатель М. И. Сумгин. Он разработал программу его развития, в которой одним из основных являлось инженерное мерзлотоведение, где уже тогда был выделен специфический вид строительства – плотины на вечной мерзлоте.

В середине XX в. промышленное освоение Европейского Севера, Сибири и Дальнего Востока привело к бурному росту гидротехнического строительства. Покорение крупных рек Сибири – Оби, Енисея, Колымы, Вилюя, Ангары, а также рек за полярным кругом – Хантайки и Курейки – явилось поистине эпохальным

событием в истории России. На этих объектах зародилась специфическая отрасль строительства – *северная гидротехника*, а этот период назвали «золотым веком» северной гидротехники.

Этот опыт обобщён в литературе многими исследователями. Он позволил сделать теоретическое обоснование принципа использования мёрзлых грунтов в качестве материала гидротехнических сооружений и их оснований. Образующийся при промерзании плотины постоянно мёрзлый лёдогрунтовой массив, сливаясь с многолетнемёрзлыми грунтами основания, играет роль противотрационного элемента, одновременно способствуя повышению статической устойчивости сооружений. Это позволило Е. В. Близняку [1] впервые сформулировать принципы строительства грунтовых плотин в криолитозоне по их тепловому состоянию. Он ввёл понятия «мёрзлая» и «таялая» плотина. В последующем В. С. Тимофейчук [2] предложил классификацию гидросооружений в криолитозоне и принципы их строительства.

Однако инженеры ещё долгое время вели дискуссии о принципах строительства, пока СНиП 2.06.05-84* [3] окончательно не узаконил два принципа строительства гидротехнических сооружений в криолитозоне: 1) **принцип I** – предполагает, что фильтрационная и статическая устойчивость плотины и её основания обеспечивается мёрзлыми грунтами; 2) **принцип II** – фильтрационная и статическая устойчивость плотины и её основания обеспечивается тальми грунтами.

Исходя из основных принципов строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений в криолитозоне, определились понятия «мёрзлая плотина», «таялая плотина» и

«тало-мёрзлая плотина». *Мёрзлая плотина* – плотина, водонепроницаемость которой обеспечивается мёрзлым состоянием грунтов её тела и основания. *Талая плотина* – плотина, грунты тела и основания которой, а также части низового клина находятся в талом состоянии и позволяют формироваться фильтрационному потоку. *Тало-мёрзлая плотина* – плотина, у которой по напорному фронту возводятся участки как по первому, так и по второму принципам. Тало-мёрзлая плотина обеспечивает фильтрационную устойчивость сложным тепловым состоянием грунтов как в поперечном, так и в продольном сечении. В теле и основании такой плотины устанавливается определённое соотношение мёрзлых и талых зон, когда осуществляется устойчивый тепловой баланс между ними, при этом обеспечивается фильтрационная и статическая устойчивость сооружения в целом. Качественно это выглядит так: в поперечном разрезе плотины мёрзлый массив занимает большую часть сечения её ядра и низовую упорную призму, а талые грунты, как правило, захватывают основание, часть ядра и низового клина ниже дренажного устройства. В продольном разрезе – это чередование талых и мёрзлых «окон», при этом так же, как и в поперечном разрезе, сохраняется устойчивый тепловой баланс и осуществляется гидравлическая связь между верхним и нижним бьефом. Кроме того, нами был выделен ещё один тип плотины – *сезоннопромерзающая-протаивающая* [4]. Таким образом, определяя тип плотины по тепловому состоянию, исходят из температурно-влажностного режима её противофильтрационного устройства в период эксплуатации гидроузла.

Следует отметить, что в нормативной литературе до сих пор нет чёткости в отношении принципов строительства гидроузлов в криолитозоне. Так, в рекомендациях по проектированию однозначно указано, что «сочетание I и II принципов строительства, а также талой и мёрзлой конструкций плотины в одном створе не рекомендуется» [5]. В тоже время [3] и [6] допускают использование двух принципов строительства по одному напорному фронту. А актуализированная редакция СНиП 2.06.05-84*, СП 39.13330.2012 [7] вообще исключила типизацию плотин по температурно-криогенному признаку. Итак, принцип строительства плотины следует принимать, исходя из природно-климатических и инженерно-геологических (инженерно-геокриологических) условий основания [6].

В основе устойчивости плотин мёрзлого типа (I принцип) лежат высокие прочностные и водоупорные свойства мёрзлых грунтов. Мёрзлое состояние тела и основания плотины может создаваться следующим образом: естественным промерзанием грунтов построенной плотины в процессе эксплуатации; послойным намораживанием в процессе строительства; промораживанием готовой плотины до заполнения водохранилища с помощью специальных инженерных приёмов и конструкций. Это могут быть вентилируемые зимой потерны, шахты, трубы, устроенные в теле и основании плотин,

устройства на низовом откосе навесов, обсыпка откосов плотин каменной наброской и, наконец, специальные замораживающие установки (ЗУ).

Примером *послойного намораживания* могут быть плотины на реках Наледная (г. Норильск), Ирелях (г. Мирный); промёрзших *естественным путём* на реках Кохара, Суола, Кенкеме, Барыкан и другие (Якутия), на оз. Кристн (Гренландия, пос. Тула); *с помощью потерны*, выполненной из дерева, была проморожена плотина высотой 4 м на р. Сольвейг (Магаданская область); *навес на низовом откосе* на оз. Долгом (г. Норильск), руч. Портовом (пос. Амдерма) [8].

В настоящее время метод создания мёрзлого ядра в теле плотины с помощью замораживающих установок постоянных или сезонно-действующих охлаждающих устройств (СОУ) широко используется в практике, так как он является наиболее промышленным. Обычно это трубчатые системы из металла или пластика, по которым циркулирует хладагент. В качестве хладагента в них могут использоваться: воздух, жидкости (керосин, рассолы) и парожидкости (фреон). В России эти системы используются в Якутии на реках Ирелях, Сытыкан, Марха, Ойурр-Юреген и др.; в Магаданской области – на р. Мянудже; на Чукотке – на р. Казачка, руч. Певек, и др. В зарубежной практике – на р. Чатанина (США) [8] (рис. 1, 2, 3, 4).



Рис. 1. Гидроузел на р. Ирелях (Западная Якутия)



Рис. 2. Общий вид замораживающей системы на гидроузле р. Ирелях (октябрь 2011 г.)



Рис. 3. Общий вид гидроузла на р. Сытыкан со стороны верхнего бьефа. Удачинский ГОК



Рис. 4. Общий вид замораживающих систем на гидроузле р. Сытыкан

Система воздушных замораживающих колонок в России используется довольно часто. Однако следует отметить, что при длительной эксплуатации замораживающих установок на естественной тяге (СОУ), они забиваются льдом в результате конденсации на стенках труб влаги, содержащейся в воздухе, и последующего её замерзания. По этой причине на многих современных гидроузлах отказались использовать воздушные замораживающие устройства.

В приведённых примерах в основании плотин мощность таликовых зон не превышала 20 м. Практиков же интересовала предельная глубина эффективной работы установок, работающих на естественной конвекции, как наиболее экономичной по сравнению с

принудительной тягой. Для этого гидростроители Вилюйской ГЭС – 3 провели уникальный натурный эксперимент для определения эффективности действия замораживающих установок глубиной до 100 м (рис. 5). На полигоне были испытаны сезонно-действующие охлаждающие установки следующих конструкций: две парожидкостных с использованием в качестве рабочего вещества аммиака и фреона-12, две жидкостных с керосином и одной воздушной. В одной жидкостной СОУ движение хладагента осуществлялось за счёт естественной конвекции, в другой – принудительно, с помощью насоса. Циркуляция воздуха в воздушной СОУ осуществлялась также при помощи насоса. Одна парожидкостная СОУ имела специальное устройство,



Рис. 5. Общий вид плотины на р. Вилюй. Светлинская ГЭС (ВГЭС – 3)

предотвращающее возникновение «сухих пятен» на рабочей части теплообменной поверхности. Эксперимент проводился с октября 1991 по июль 1994 г. Насосы в СОУ с принудительным движением хладагента включались при температуре воздуха ниже $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, а СОУ с естественной конвекцией – автоматически. Эксперимент показал принципиальную возможность замораживания грунта на 100 м, а по эффективности СОУ располагались в следующей последовательности: жидкостные с принудительной конвекцией теплоносителя, парожидкостные, жидкостные с естественной конвекцией и, наконец, воздушные [9]. Следует сразу отметить несостоятельность воздушных СОУ, поскольку во вторую зиму они вышли из строя из-за образования в них ледяных пробок [10].

Жидкостные СОУ с принудительной циркуляцией теплоносителя успешно применялись и применяются в настоящее время на гидроузлах ПАО «Алроса». В некоторых случаях после промораживания тела и основания плотин, СОУ переводились на работу в режим естественной циркуляции с последующим отключением их на длительный период.

Уместно отметить, что в настоящее время для промораживания плотин эффективно используют и простые приёмы, применяемые ещё в прошлом столетии: удаление снега с гребня и низового откоса; устройство теплоизоляции на гребне и низовом откосе плотин. В последнее время с появлением новых эффективных тепло- и гидроизоляторов, а также приёмов по повышению альбедо (пригрузка гребня и откосов плотин породами, близкими к белому цвету), всё чаще используют сочетание охлаждающих устройств с традиционными приёмами. Так, на ряде гидроузлов в Западной Якутии были использованы следующие сочетания: охлаждаю-

щие устройства – цементация, каменная наброска, криогели.

В этой связи интересен способ сочетания ЗС с каменной наброской, который предложили в 1998 г. специалисты института «Якутнипроалмаз» и Айхальского ГОКа для промораживания талика тела и основания плотины на р. Мархе. Этот способ получил название «холодный штамп». Суть способа заключается в следующем: низовой откос плотины при низких температурах наружного воздуха покрывается комьями мёрзлого грунта. Данный грунт, отсыпанный зимой, в течение летнего периода оказывает охлаждающее влияние на тело и основание плотины со стороны нижнего бьефа. Этот способ реализовывался при температуре наружного воздуха $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, температура многолетнемёрзлых пород составляла $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Отсыпка велась одним слоем, достигавшим 11 м в русловой части при ширине около 50 м. За две зимы был проморожен талик размером $6 \times 20\text{ м}$, его температура была понижена с $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Высокая эффективность способа позволила рекомендовать его к широкому использованию на практике.

Все высоконапорные плотины в криолитозоне России запроектированы и построены по талому типу (II принцип). Конструктивно это сложные сооружения, состоящие из упорных призм (верховой и низовой), выполненных, как правило, из каменной наброски, обеспечивающих статическую устойчивость плотин и противофильтрационных элементов из суглинистых грунтов (экран, понур, ядро). Кроме этого, существуют сложные переходные зоны, дренаж и другие элементы.

Отметим одну из интересных особенностей возведения плотин в условиях криолитозоны, которая обнаружилась при строительстве первых крупных гидроэнергетических объектов в России. Специфика возведения гидроузлов в криолитозоне заключается в том, что помимо суровых климатических, сложных геологических, геокриологических и гидрогеологических условий, следует учитывать тот факт, что многолетнемёрзлые грунты резко меняют свои физико-механические, прочностные и фильтрационные свойства при переходе в талое состояние. Это осложняет производство работ в летний период, когда всё затоплено и заболочено. С этой точки зрения наиболее благоприятным периодом возведения гидроузлов, как не парадоксально, оказалась зима. Российскими инженерами была разработана технология круглогодичного возведения грунтовых плотин [11]. Так, при строительстве Вилюйской ГЭС – 1, 2 был предложен «сухой» метод возведения плотины, заключающийся в том, что запасы мелкодисперсных грунтов для зимней укладки создаются летом, по мере их оттаивания с укладкой в бурты зимнего хранения (рис. 6). Для сохранения грунтов в талом состоянии в буртах и при их транспортировке и укладке в тело плотины,



Рис. 6. Вилуйская ГЭС – 1,2 – первая в мире ГЭС, построенная на вечной мерзлоте



Рис. 7. Колымская ГЭС. Общий вид

были разработаны специальные мероприятия – засоление и электропрогрев грунтов. Потребовалось разработать и способ защиты грунтов от замерзания и смерзания их с кузовами транспортных средств. Этот метод получил своё дальнейшее развитие на Усть-Хантайской, Курейской, Колымской и Усть-Среднеканской ГЭС [12]. Всё это явилось настоящим прорывом в области строительства плотин талого типа в криолитозоне. На практике было показано, что работы можно осуществлять при температурах наружного воздуха до минус 50 °С, в то время как в Канаде и Швеции отсыпка даже каменной наброски разрешена только до минус 30 °С, а для укладки мелкозернистых грунтов в противофильтрационные устройства – не ниже минус 5–10 °С (рис. 7, 8).

Конструктивные особенности плотин обуславливают динамику формирования их температурно-криогенного режима. Так, например, за период эксплуатации плотины Вилуйской ГЭС – 1, 2, особенно в первые годы, в теле и основании сооружения происходили знакопеременные тепловые процессы в продольном и поперечном направлениях сооружения. Причём разнонаправленные процессы могли происходить одновременно. Такое тепловое состояние, безусловно, формирует в нём сложное термонапряжённое состояние и требует пристального контроля за устойчивостью как отдельных узлов, так и в целом сооружения [13] (рис. 9).

Таким образом, грунтовые плотины в криолитозоне работают в сложном термо-напряжённо-гидродинамическом поле. Сохранение квазистабильного состояния, обеспечивающего устойчивость сооружения в целом, представляет сложную инженерную задачу (рис. 10, 11).

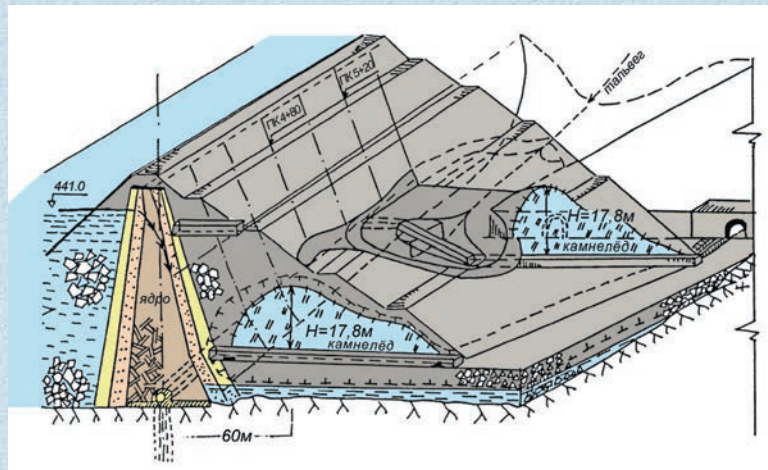


Рис. 8. Гидроузел на р. Колыме. Колымская ГЭС. Схема размещения зон льдозаполнения и чаши оттаивания в левобережном примыкании низовой призмы плотины

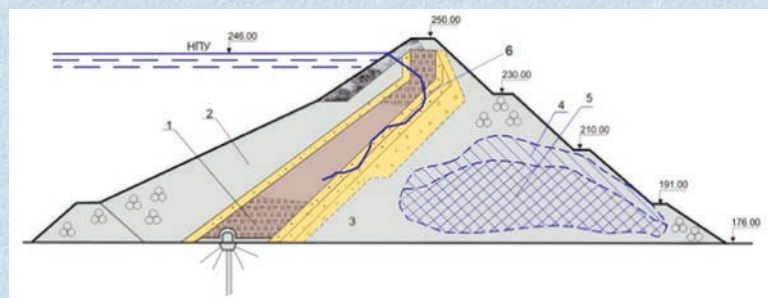


Рис. 9. Поперечное сечение плотины Вилуйской ГЭС – 1, 2 в русловой части на ПК 2+80. Криогенное состояние плотины показано по результатам георадиолокационных исследований 2013 г.

1 – экран из суэлинка; 2 – пригрузка из горной массы; 3 – низовая упорная призма из горной массы; 4 – зона мёрзлой горной массы с частичным заполнением пор льдом; 5 – зона полного заполнения пор льдом; 6 – кривая депрессии

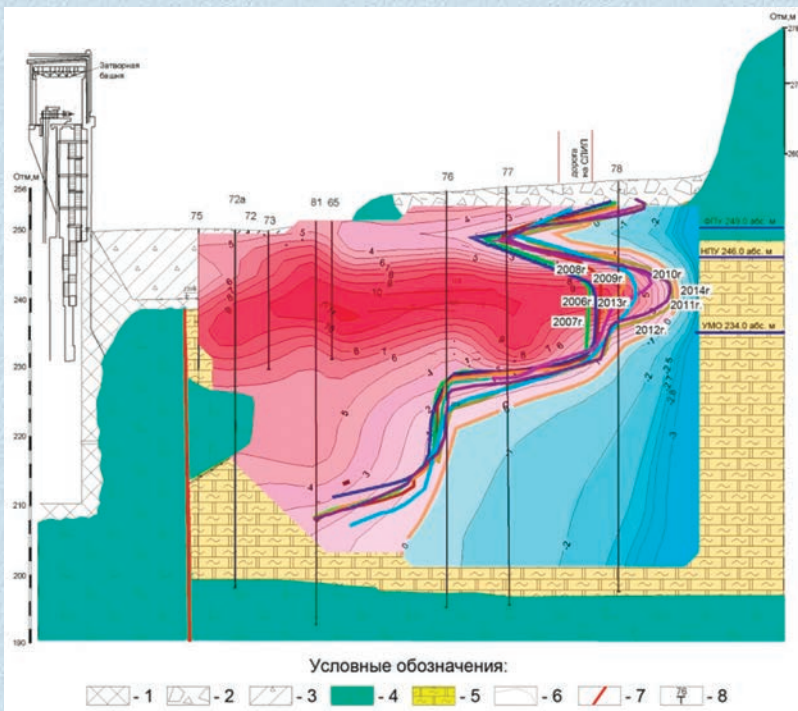


Рис. 10. Вилюйская ГЭС – 1, 2. Правобережное примыкание Вилюйской ГЭС – 1, 2. Динамика талика по поперечному профилю скважин 75–78 за 2006–2014 гг.

- 1 – бетон; 2 – глыбы, щебень, дресва с супесчаным заполнителем;
 3 – дресвяный грунт с суглинистым заполнителем; 4 – диабазы полнокристаллические (недифференцированные интрузии ранней фазы); 5 – ксенолиты карбонатных пород; 6 – геологические границы;
 7 – тектонические контакты осадочных пород и интрузии;
 8 – скважина термометрическая

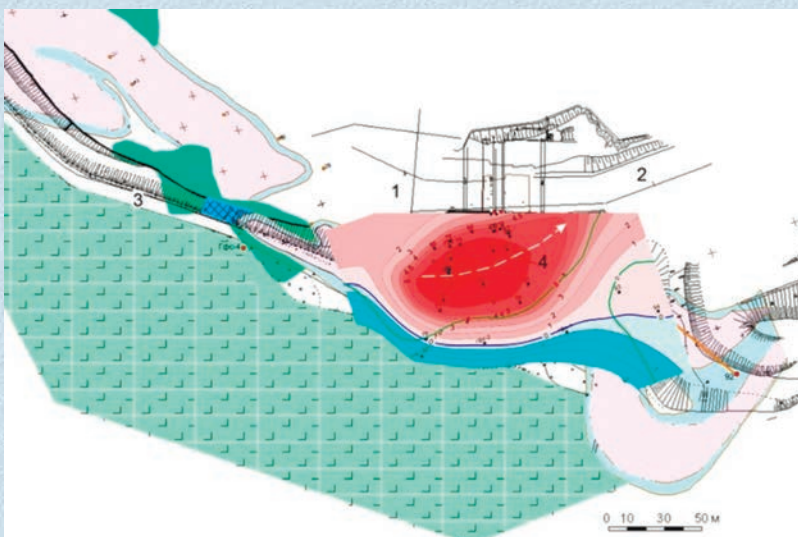


Рис. 11. Развитие таликовой зоны (красный цвет) в правобережном примыкании плотины Вилюйской ГЭС – 1, 2: 1 – водопроводящий канал; 2 – водосбросной канал; 3 – дорога; 4 – направление фильтрационного потока

Практика эксплуатации гидротехнических сооружений в суровых климатических и сложных инженерно-геокриологических условиях криолитозоны показала, что нередко они переходят из одного теплового состояния в другое – талые в мёрзлые и мёрзлые – в талые [14]. Положительным моментом перехода грунтовых плотин из талого состояния в мёрзлое является повышение их статической и протифильтрационной устойчивости. Однако процесс формирования этого состояния плотин сопровождается и рядом негативных криогенных явлений. Так, промерзание грунтовых протифильтрационных устройств (экрана, ядра) приводит к их растрескиванию, а дренажных – к повышению вероятности возникновения суффозии из-за повышения напора, как это произошло на плотине Колымской ГЭС [15]. Гребень и откосы подвержены лучению, а при протаивании – осадкам, солифлюкции, термоэрозии и другим негативным процессам. Сложные геокриологические процессы происходят при промерзании плотин, выполненных из каменной наброски. Характерной особенностью формирования теплового режима в них является то, что он в основном происходит за счёт конвективного теплообмена с атмосферой. Так, на плотине Вилюйской ГЭС – 1, 2 охлаждение нижней призмы в первые годы эксплуатации было настолько интенсивным, что произошло промораживание подруслового талика р. Вилюй. Это позволило в тот период отказаться от цементации основания. В то же время в таких материалах в летний период за счёт конденсации влаги образуются лёдопородные массивы, которые практически останавливают конвективный теплообмен, и процесс формирования теплового режима сооружения меняет направление, то есть начинается процесс растепления в теле плотины [13].

Опасным с точки зрения статической и особенно фильтрационной устойчивости плотин является резкий переход их из мёрзлого состояния в талое. В зависимости от инженерно-геокриологических условий оснований и тела грунтовых плотин, интенсивность этого процесса может достигать очень больших скоростей. Непредсказуемо они протекают в коренных скальных породах, трещины в которых заполнены льдом, а также в лёдонасыщенных породах в

зонах тектонического дробления. Процесс вытаивания льда в трещинах происходит медленно, и фильтрация обнаруживается только тогда, когда образуются сквозные её пути. В этом и состоит его коварство, так как возникшая струйная фильтрация приводит к интенсификации конвективного теплообмена водного потока с окружающими породами и стремительному увеличению зоны их оттаивания. Обнаруживается это, при отсутствии мониторинговой службы на гидроузле, уже на поздних стадиях развития процесса деградации мерзлоты. Результат – катастрофическое, практически мгновенное нарастание фильтрационных расходов, угроза аварии и потеря функционального назначения гидроузла.

Начиная со второй половины прошлого столетия, на Земле наступил очередной цикл потепления климата [16]. Это привело к изменению температурного режима и активизации криогенных процессов в слое годовых теплооборотов, в котором находятся инженерные сооружения. Однако следует отметить, что в зависимости от назначения сооружения, температурные изменения в горных породах по-разному сказываются на общем состоянии их устойчивости. Известно, что строительные свойства дисперсных мёрзлых грунтов зависят от их температуры. Это очень опасно для устойчивости промышленных и гражданских объектов [17]. Для гидротехнических сооружений, где используются мёрзлые грунты в качестве противофильтрационных преград, требования к температуре не столь высоки, так как фильтрационные свойства их при вышеуказанных температурных изменениях практически остаются неизменными. Массив будет водонепроницаемым до тех пор, пока существует лёд. Наличие льда в порах грунта, конечно же, обусловлено сложным термодинамическим состоянием системы. Противофильтрационная способность мёрзлых грунтов будет находиться в широком температурном диапазоне – от низких температур до близких к нулю. С практической точки зрения, для надёжной работы плотин мёрзлого типа, например, для Якутии, считается оптимальной температура $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Потепление климата привело к повышению среднегодовых значений температуры воздуха и осадков [18]. Реакция криолитозоны выразилась в увеличении глубины сезонного оттаивания грунтов и повышении их температуры в слое годовых теплооборотов. В этой связи интересным является опыт строительства и эксплуатации двух плотин – на реках Мянунджа и Матта, которые за период эксплуатации перешли из мёрзлого в талое состояние. Причём плотина на р. Мянунджа была оборудована замораживающими установками. В результате длительной эксплуатации

сооружение перешло из мёрзлого состояния в талое [19, 20]. В 2016 г. плотина официально переведена на талый принцип эксплуатации (рис.12, 13).

Плотина на р. Матта, построенная по мёрзлому типу, в результате более чем 30-летней эксплуатации перешла в талое состояние. Обусловлено это, по нашему мнению, потеплением климата (температура воздуха повысилась на $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, количество осадков увеличилось на 20 мм, глубина сезонного оттаивания грунтов – на 1,5 м, а температура грунтов на глубине 10 м изменилась от $0,8$ до $5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) [21].

Таким образом, на примере Мянунджинского и Маттинского гидроузлов получен ценный научно-практический результат: в суровых климатических и сложных геокриологических условиях криолитозоны Средней и Восточной Сибири возможен переход гидротехнического сооружения из мёрзлого в талое состояние. При этом сооружения обладают статической устойчивостью. В дальнейшем возникает принципиальный вопрос о формировании принципов строительства гидротехнических



Рис. 12. Гидроузел на р. Матта, Горный улус (РС(Я))



Рис. 13. Плотина на р. Мянунджа. Общий вид. Аркагалинская ГРЭС (Магаданская область)

сооружений в условиях криолитозоны, который должен быть чётко прописан в СНиП и СП.

Анализ опыта плотностроения в криолитозоне свидетельствует о том, что в России сформировалось специальное индустриальное направление – северная гидротехника. Ценой больших усилий (интеллектуальных и финансовых) были разработаны принципы и технологии строительства гидротехнических сооружений в сложных инженерно-геокриологических условиях криолитозоны. Однако к настоящему времени это направление почти полностью потеряло свои позиции, как будто бы не существует почти векового опыта строительства гидроузлов, оформленного в нормативной литературе, рекомендациях и пособиях. Сегодня практически не осталось организаций, владеющих спецификой проектирования гидротехнических сооружений в условиях криолитозоны. И это происходит на фоне того, что идёт бурное освоение природных ресурсов Сибири и Дальнего Востока, а эпицентр производительных сил страны перемещается в Арктические и Субарктические регионы страны.

Потепление климата на Земле приводит к деградации многолетнемёрзлых пород в южных районах криолитозоны. Опыт строительства и эксплуатации гидроузлов в криолитозоне на фоне меняющегося климата позволяет сделать следующие выводы.

1. К настоящему времени всё ещё сохраняется очень высокий процент аварийности гидротехнических сооружений, работающих в условиях криолитозоны. Разрушаются как глухая часть плотин, так и места примыкания их к берегам и водосбросам. Главным фактором всех деформаций остаётся геокриологический. Исследование геокриологических процессов является ключевым при выявлении причин деформаций сооружений и разработке инженерных приёмов повышения устойчивости сооружений в криолитозоне. Практика показала, что при их проектировании следует тщательно подходить к компоновке сооружений гидроузла, так как аварии последних лет связаны с просчётами именно в этой области.

2. Продолжает иметь место тот факт, что при обосновании проектов строительства гидроузлов геологические, инженерно-геокриологические и инженерно-гидрогеологические изыскания не всегда проводятся качественно и в достаточном объёме. Неполнота и низкое качество инженерных изысканий приводят к отказам и авариям гидроузлов. Кроме этого, следует отметить, что на фоне общего современного потепления климата, деградационные процессы многолетнемёрзлых пород под воздействием водохранилища происходят на обширных площадях и с большой скоростью. Вскрылись и другие причины аварий на ряде гидроузлов в Западной Якутии. При проведении инженерно-геокриологических изысканий и исследований необходимо было учитывать историю формирования многолетнемёрзлых пород в этом регионе. Наглядным примером этого факта является гидроузел на р. Ирелях.

3. Как показало время, гидроузлы образуют специфические природно-технические системы, испыты-

вающие на себе не только общеклиматический, но и техногенный прессинг, например, от водохранилища, являющегося своего рода «тепловым штампом», которое изменяет инженерно-геокриологические условия в основании сооружений и особенно в их береговых примыканиях. Примером таких процессов в сооружениях являются гидроузлы Вилюйской ГЭС – 1, 2, Сытыканский и другие в Западной Якутии, а также гидроузлы Чукотки и Магаданской области.

4. Формирование криогенно-температурного состояния плотин зависит от их конструкции и материала упорных призм. Так, каменно-набросная плотина Вилюйского гидроузла ГЭС – 1, 2 после более чем 50-летней работы всё ещё находится в состоянии неустановившегося геотермического режима.

5. В условиях криолитозоны нередки случаи перехода мёрзлых плотин (даже при дополнительном искусственном охлаждении) в талое состояние. Примером такого перехода могут служить плотины Аркагалинской ГРЭС на р. Мьянджа в Магаданской области и на р. Матта в Якутии.

6. В суровых природно-климатических и сложных мерзлотно-грунтовых условиях криолитозоны особую значимость приобретает инженерно-геокриологический мониторинг гидротехнических сооружений – основная система мероприятий по слежению за состоянием сооружений, управлению возникшими негативными криогенными и другими деструктивными процессами в основаниях сооружений и теле грунтовых плотин. При проведении геокриологического мониторинга хорошо зарекомендовали себя геофизические методы. Созданы измерительные комплексы, позволяющие регистрировать негативные процессы в криогенной среде тела и оснований гидроузлов на ранней стадии их зарождения. Это позволяет инженерам разрабатывать превентивные меры по устранению этих негативных проявлений и давать прогноз развития негативных процессов в ближайшей и долгосрочной перспективе.

7. Гидроузлы «стареют», значительная часть их сегодня превысила проектные сроки эксплуатации и только благодаря геомониторингу большинство сооружений до сих пор выполняют своё функциональное предназначение. При проектировании гидроузлов следует обращать серьёзное внимание на тот факт, что в процессе эксплуатации происходит изменение строительных свойств грунтов и конструкций гидротехнических сооружений. Криогенная дезинтеграция грунтов и старение конструктивных элементов гидротехнических сооружений начинается практически с момента начала строительства.

8. Следует отметить тот факт, что обновление нормативных документов по линии актуализации существующих СНиПов и написание Сводов Правил (СП) происходят на низком научном уровне. Так, актуализированная редакция СНиП 2.06.05-84* «Плотины из грунтовых материалов» СП 39.13330.2012 искажила принципы работы гидротехнических сооружений в криолитозоне. В этом Своде Правил по непонятным причинам исключена типизация плотин по температурно-

криогенному признаку. Это совершенно недопустимо, так как противоречит накопленному научно-практическому опыту и является шагом назад в развитии гидротехнического строительства в районах криолитозоны. Ведущие гидротехники России считают, что «... такой подход является не просто грубой ошибкой, а серьёзным преступлением, обуславливающим повышение аварийности и не отвечающим требованиям всех федеральных законов о безопасности гидротехнических сооружений и Технического регламента о безопасности зданий и сооружений» [22].

Список литературы

1. Близняк, Е. В. О проектировании и строительстве плотин в условиях вечной мерзлоты / Е. В. Близняк // *Гидротехническое строительство*. – 1937. – № 9. – С. 14–16.
2. Тимофейчук, В. С. Классификация гидросооружений в районе вечной мерзлоты и принципы строительства / В. С. Тимофейчук // *Известия вузов. Строительство и архитектура*. – 1977. – № 10. – С. 99–103.
3. СНиП 2.06.05-84* *Плотины из грунтовых материалов*. – М.: 1991. – 49 с.
4. Чжан, Р. В. Проектирование, строительство и эксплуатация гидротехнических сооружений низкого напора в криолитозоне (на примере Якутии) / Р. В. Чжан. – Якутск: Изд-во ИМЗ СО РАН, 2000. – 158 с.
5. Рекомендации по проектированию и строительству плотин из грунтовых материалов для производства и питьевого водоснабжения в условиях Крайнего Севера и вечной мерзлоты. – М.: НИИ ВОДГЕО, Стройиздат, 1976. – 112 с.
6. Инструкция по проектированию гидротехнических сооружений в районах распространения вечномерзлых грунтов. ВСН 30 – 83. – Л., 1983. – 100 с.
7. Свод правил. Плотины из грунтовых материалов. Актуализированная редакция СНиП 2.06.05-84*. СП 39.13330.2012. Приказ Минрегион России от 20.12.2011 г. № 635/18. Дата введения 01.01.2013 года.
8. Грунтовые плотины в криолитозоне России / Р. В. Чжан [и др.]; отв. ред. Д. М. Шестернёв. – Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2019. – 427 с.
9. Экспериментальные исследования работоспособности глубоких сезоннодействующих охлаждающих устройств на опытном полигоне Вилюйской ГЭС – 3 / С. И. Панов [и др.] // *Гидротехническое строительство*. – 2002. – № 12. – С. 30–33.
10. Анализ результатов испытаний глубинных сезоннодействующих охлаждающих устройств на полигоне строительства Вилюйской ГЭС – 3 / Н. А. Бучко [и др.] // *Гидротехническое строительство*. – 2004. – № 12. – С. 2–9.
11. Биянов, Г. Ф. Плотины на вечной мерзлоте / Г. Ф. Биянов. – М.: Энергия, 1983. – 176 с.
12. Торопов, Л. Н. Гидроэнергетика в суровых условиях Крайнего Севера / Л. Н. Торопов // *Гидротехническое строительство*. – 2001. – № 12. – С. 11–13.
13. Чжан, Р. В. Температурно-криогенный режим гидроузла Вилюйской ГЭС – 1, 2: геокриологический мониторинг / Р. В. Чжан, С. А. Великин, Д. М. Шестернёв // *Гидротехническое строительство*. – 2017. – № 6. – С. 10–23.
14. Чжан, Р. В. Современное представление о работе грунтовых плотин среднего и низкого напора в криолитозоне в условиях потепления климата / Р. В. Чжан // *Природные ресурсы Арктики и Субарктики*. – 2019. – Т. 24, № 1. – С. 52–66. <https://doi.org/10.31242/2618-9712-2019-24-1-52-66>.
15. Фриштер, Ю. И. Аварии на сооружениях Колымской ГЭС в период строительства и временной эксплуатации / Ю. И. Фриштер, О. А. Когодовский // *Гидротехническое строительство*. – 1995. – № 10. – С. 27–34.
16. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменении климата и их последствиях на территории Российской Федерации: общее резюме. – М.: ФГБУ «НИЦ «Планета», 2014. – 58 с.
17. Снижение устойчивости инфраструктуры ТЭК России в Арктике, как следствие повышения среднегодовой температуры приповерхностного слоя криолитозоны / В. П. Мельников [и др.] // *Вестник Российской академии наук*. – 2022. – Т. 92, № 4. – С. 303–314.
18. Горохов, А. Н. Современные тенденции изменения климата в Якутии / А. Н. Горохов, А. Н. Фёдоров // *География и природные ресурсы*. – 2018. – № 2. – С. 110–111.
19. Гулый, С. А. Динамика изменений температуры тела и основания плотины Аркагалинской ГРЭС за 60 лет её эксплуатации: сборник докладов расширенного заседания научного совета по криологии Земли «Актуальные проблемы геокриологии» с участием российских и зарубежных учёных, инженеров и специалистов. МГУ имени М. В. Ломоносова, 15-16 мая 2018 г. – М.: «КДУ», «Университетская книга», 2018. – Т. 2, ч. 5. – С. 38–45.
20. Чжан, Р. В. Геотермические, фильтрационные и статические исследования земляной плотины. Обоснование перевода земляной плотины из мерзлого в талое состояние / Р. В. Чжан // *Природные ресурсы Арктики и Субарктики*. – Т. 24, № 1. – С. 52.
21. Лоскин, М. И. Повышение водообеспеченности сельскохозяйственных объектов на основе превентивных мероприятий, обеспечивающих устойчивость низконапорных грунтовых плотин Центральной Якутии: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / М. И. Лоскин. – Омск, 2019. – 144 с.
22. Кроник, Я. А. Анализ безопасности гидротехнических сооружений в криолитозоне: сборник докладов расширенного заседания Научного совета по криологии Земли «Актуальные проблемы геокриологии» с участием российских и зарубежных учёных, инженеров и специалистов. МГУ им. М. В. Ломоносова, 15-16 мая 2018 г. – М.: «КДУ», «Университетская книга», 2018. – Т. 1. – С. 19–41.

КАЧЕСТВО И НАДЁЖНОСТЬ ДОРОГ В Г. ЯКУТСКЕ

В. А. Прохоров

DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-17-20



**Валерий Афанасьевич
Прохоров,**
доктор технических
наук, профессор кафедры
прикладной механики
Инженерно-технического
института Северо-
Восточного федерального
университета (СВФУ)
им. М. К. Аммосова, г. Якутск

Состояние дорог в г. Якутске во все времена было и является весьма проблемным. В строительстве и ремонт дорожных покрытий вкладываются значительные средства, но всего через два-три года после окончания работ качество их резко ухудшается. Возникает вопрос, почему в г. Якутске так недолговечны дороги? Попытаемся в научно-популярной форме разобраться в причинах этого неблагоприятного явления.

Разрушение северных дорог связано с тем, что при возведении земляного полотна нарушаются геокриологические условия и активизируются криогенные процессы, которые происходят в слое сезонного протаивания грунтов. В целом, состояние дорог, в первую очередь, определяется мерзлотно-геологическими условиями их основания. Поэтому существующими строительными нормами на изыскания, проектирование и строительство автомобильных дорог в районах криолитозоны предписывается учитывать снегозаносимость дорог, а проектирование вести, предусматривая конструктивные мероприятия по предупреждению таких негативных криогенных процессов, как термоэрозия, термокарст и солифлюкция. Также рекомендуется учитывать просадочность льдистых грунтов, морозобойное растрескивание, жильные и пластовые льды, криопэги и наледи. Рассмотрим некоторые определения, принятые в строительстве автодорог.

Дорожная конструкция – это часть автомобильной дороги как транспортного сооружения, включающая дорожное полотно и дорожную одежду. Дорожное полотно – это сооружение, выступающее в роли фундамента для автомобильного пути и состоящее из грунтового основания, дорожной одежды и других элементов дороги. Дорожная одеж-

да – это многослойная конструкция в пределах проезжей части, предназначенная для перераспределения и снижения нагрузки на грунт от действия транспортных средств. Она состоит из следующих конструктивных слоёв: покрытие, основание, дополнительные слои основания. Покрытие – верхняя часть одежды, которая воспринимает вертикальные и горизонтальные нагрузки от движения автомобилей. Слои покрытия распределяют и передают нагрузку на нижележащее основание. Обычно дорожная одежда состоит из асфальтобетонного покрытия и основания.

Качество автомобильной дороги определяется следующими потребительскими свойствами: обеспеченная скорость, непрерывность, удобство и безопасность движения, пропускная способность и ровность покрытия. Однако качество дорог, в первую очередь, определяется их надёжностью [1]. Согласно ГОСТ 27751-2014, надёжность включает свойства безотказности, долговечности и ремонтпригодности. Надёжность конструкций определяется свойствами прочности, жёсткости и устойчивости их элементов. Основным понятием технического состояния дорог является отказ, под которым понимают событие, характеризующее потерю или снижение работоспособности. К отказам относятся дефекты дорог, поэтому выполняется расчёт их на прочность с некоторым уровнем надёжности. Прочность дорог оценивается отсутствием трещин, проломов, просадок, приводящих к их разрушению, а также отсутствием деформаций, снижающих скорость и безопасность движения [2]. Уровень надёжности определяется как вероятность отказа конструкций дорожной одежды по критериям прочности.

Основными проблемами надёжности автомобильных дорог при



**Разрушения асфальтобетонного полотна на дорогах г. Якутска
(ул. Автодорожная, май 2023 г.)**

низких температурах следует считать образование и развитие трещин в дорожных покрытиях. Характерными отказами асфальтобетонного покрытия с образованием трещин в условиях г. Якутска являются температурные и морозобойные трещины [3, 4].

Рассмотрим механизм образования температурных трещин, возникающих при низких температурах. Они начинаются сверху, от поверхности дорожной одежды вниз, к основанию, и отличаются от силовых и технологических трещин тем, что возникают только поперёк дорог. Предполагаем, что выравнивание температурного поля по толщине дорожной одежды происходит за короткое время. Дорожные одежды с точки зрения механики представляют собой многослойные системы, состоящие из слоёв разной жёсткости, лежащих на упругоизотропном полупространстве – грунтовом массиве. Нежёсткая дорожная одежда работает как слоистая система бесконечных в длину размеров на упру-

гом основании [5]. Главным и определяющим фактором образования поперечных трещин при температурных деформациях асфальтобетона является фактор внешней стеснённости деформаций дорожной одежды на контакте «асфальтобетон – верхний слой основания». Если верхние слои асфальтобетона более свободны при температурных деформациях, то нижние имеют стеснённость деформаций за счёт сил сцепления с материалом верхнего слоя основания.

Главный вывод заключается в том, что стеснённость деформаций дорожной одежды при низких температурах вызывает напряжённо-деформированное состояние, характерное для центрально-растянутых элементов. При низких температурах асфальтобетонное покрытие становится хрупким. Это является определяющей причиной интенсивного трещинообразования асфальтобетонного покрытия дороги в зимнее время. Асфальтобетон, как хрупкий материал, при низких температурах лучше работает на сжатие и хуже – на растяжение. Например, для бетона предел прочности на сжатие примерно в 20 раз больше, чем на растяжение. Предел прочности асфальтобетона на растяжение имеет очень низкое значение, а при низких температурах значительно уменьшается. Таким образом, при понижении температуры асфальтобетона происходит образование трещин, поскольку возникающее растягивающее напряжение превышает предел прочности этого покрытия.

Качество северных дорог в большей степени зависит от образования морозобойных трещин. В весеннее время поверхностные воды проникают в толщу конструктивных слоёв дорожной одежды, происходит их водонасыщение, и, как следствие, – разрушение. Появляются всевозможные дефекты на дорогах по нарастающей: одиночные трещины, сетка трещин, выкрашивание асфальтобетона, вплоть до появления ямочных дефектов – выбоин. Одиночные трещины в асфальтобетонных покрытиях способствуют разрушению дорожной одежды, так как через них поступает вода, изменяя характеристики грунта. При низких температурах влага внутри асфальтобетона замерзает и расширяется, в результате чего нарушается целостность структуры



**Температурные поперечные трещины дорог
в г. Якутске (май 2023 г., ул. Н. Антонова,
асфальт 2022 г., частота трещин примерно
через каждые 20 м)**



Ямы на асфальтобетоне
(г. Якутск, ул. Автодорожная, май 2023 г.)

покрытия (объём образуемого льда больше объёма воды примерно на 8–10 %). В большей степени разрушение северных дорог отмечается при попеременном оттаивании и замерзании грунтового основания в весеннее время. При движении транспортных средств на таких участках происходит обламывание дорожной одежды, вплоть до появления ям.

Характерным разрушением дорог является сплошное раздробление асфальтобетона в весеннее время при положительных температурах, по мере оттаивания грунтов основания. Причиной этого распространённого явления служит продавливание тяжёлым транспортом дорожной одежды в условиях сильного водонасыщения верхнего слоя основания.

Основные транспортно-эксплуатационные и деформационно-прочностные свойства дорожной одежды закладываются в период проектирования. Обеспечиваются они качеством применяемых материалов, технологиями устройства земляного полотна и конст-

руктивных слоёв, а изменяются в период эксплуатации под воздействием транспортных нагрузок и климатических факторов. Деформации основания дорожной одежды (жёсткость) связаны с грунтово-гидрогеологическими условиями [6], воздействием климатических факторов, водно-тепловым режимом земляного полотна и дорожной конструкции в целом, условиями эксплуатации дороги, а в ряде случаев – с технологией строительства и своевременностью проведения мероприятий по её качественному содержанию. Срок службы дорожной конструкции зависит от состояния грунтового основания, его состава, строения и влажности. Качество и надёжность дорожного полотна в большей степени зависят от температурно-влажностного режима грунтов основания. Возможность формирования трещин и их геометрические характеристики зависят от физико-механических свойств асфальтобетонного покрытия, в котором они образуются. Основным фактором, влияющим на разрушение дорог, является попадание влаги в грунтовое основание через трещины с последующим образованием ям. При устранении этой причины долговечность асфальтобетонных покрытий значительно повышается. Последовательность причин разрушения дорог – наличие воды на поверхности дорожного полотна, низкие температуры, нарушение температурно-влажностного режима грунтового основания.

Таким образом, надёжность и качество автомобильных дорог в г. Якутске зависят от многих природных факторов и определяются уровнем финансовых вложений в их проектирование, строительство и эксплуатацию. Очень важно при этом вести мониторинг на действующих автодорогах, который позволяет отслеживать геокриологические процессы и своевременно принимать меры по предотвращению их негативного воздействия на дорожную конструкцию.

В целом, стратегия обеспечения качества дорог в районах Севера является социально-экономической задачей, основой повышения качества жизни населения и обеспечения дорожной безопасности.



Проломы дорожной одежды с раздроблением асфальтобетона

Список литературы

1. Немчинов, М. В. К вопросу обеспечения прочности дорожных одежд автомобильных дорог / М. В. Немчинов // Наука и техника в дорожной отрасли. – 2016. – Т. 78, № 4. – С. 30–35.

2. Бажанов, А. П. Теоретические положения обеспечения надёжности автомобильных дорог / А. П. Бажанов, Е. С. Саксонова // Вестник ПГУАС : строительство, наука и образование. – 2018. – № 2. – С. 26–31.

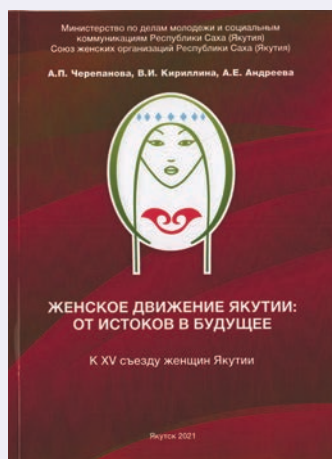
3. Сергеев, А. И. Анализ доминирующих дефектов дорожного полотна улично-дорожной сети г. Якутска / А. И. Сергеев, В. Ю. Панков // Автомобильные дороги дорожно-климатической зоны : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции; редколлегия : Д. В. Филиппов, С. В. Копылов, О. С. Едигеев. – Якутск, 2023. – С. 59–69.

4. Балабанов, В. Б. Анализ причин и последствий возникновения трещин на асфальтобетонном покрытии / В. Б. Балабанов, П. А. Бурлаков, Д. А. Угрюмова // Молодёжный вестник ИргТУ. – 2017. – № 3. – С. 7–12.

5. Иванов, Г. П. О проблеме дорожного строительства – наличии трещин в асфальтобетонных покрытиях автомобильных дорог и мостов и пути их решения / Г. П. Иванов, И. В. Гришин // Техника и технология транспорта. – 2019. – № 11. – С. 6–14.

6. Сериков, С. И. Морозобойное растрескивание грунтов и его роль в состоянии поверхности и инфраструктуры г. Якутска / С. И. Сериков, М. М. Шац // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2018. – № 1. – С. 56–69.

НОВЫЕ КНИГИ

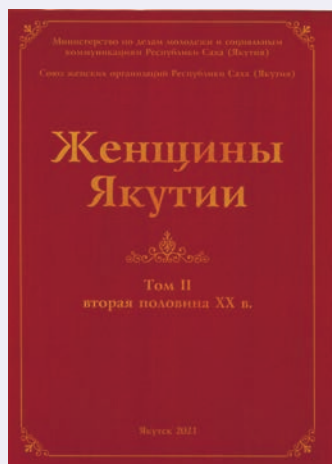


Черепанова, А. П. Женское движение Якутии : от истоков в будущее (к XV съезду женщин Якутии) / А. П. Черепанова, В. И. Кириллина, А. Е. Андреева; редакционный совет : С. А. Саргыдаев [и др.]; научный редактор М. М. Прокопьева; Министерство по делам молодёжи и социальным коммуникациям Республики Саха (Якутия), Союз женских организаций Республики Саха (Якутия). – Якутск : ООО «Типография СМИК», 2021. – 276 с.

В книге представлены архивные материалы и исторические данные о становлении женского движения в Якутии, сохранившиеся фотоматериалы о первых и современных руководителях женсоветов, информация о составе Пленума и Президиума Союза женских организаций Республики Саха (Якутия), избранных на XIV съезде женщин Якутии в 2016 г., о вкладе женских общественных организаций в становление гражданского общества и реализацию национальных проектов.

Книга будет интересна для магистрантов, аспирантов, историков, занимающихся научными исследованиями в области гендерной проблематики, истории женского движения, рассчитана на широкий круг читателей.

Выражаем благодарность учреждениям, организациям, предприятиям, гражданам, поддержавшим данное издание.



Женщины Якутии / [авторы и составители: И. И. Антипина и др.; ответственный редактор Л. И. Винокурова]. – Якутск : Сахаполиграфиздат, 2005. – Т. 2 : Вторая половина XX в. / Л. И. Винокурова, В. И. Кириллина, А. В. Маркова ; редакционный совет : Л. И. Винокурова (отв. ред.) [и др.] ; Министерство по делам молодёжи и социальным коммуникациям Республики Саха (Якутия), Союз женских организаций Республики Саха (Якутия). – ООО «Типография СМИК», 2021. – 160 с.

Данное издание является продолжением книги «Женщины Якутии», первый том которой вышел в 2005 г. Во второй том вошли очерки, биографические статьи и воспоминания о женщинах, чья трудовая и общественная жизнь охватывает исторический период 1950–1990-х гг. Биографии якутянок разной национальности и разных профессий – яркое, правдивое отражение десятилетий XX века, наполненных созидательным ежедневным трудом во имя семьи и общества.

Книга адресована широкой читающей аудитории, всем современникам, интересующимся историей родного края, проблемами женского движения и гендера.

ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ В ОТДЕЛЬНЫХ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТАХ ВИЛЮЙСКОЙ ГРУППЫ РАЙОНОВ ЯКУТИИ

Л. Ф. Тимофеев, П. Г. Петрова,
Н. В. Борисова, А. Л. Тимофеев
DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-21-26



Леонид Фёдорович Тимофеев,
доктор медицинских наук,
профессор кафедры органи-
зации здравоохранения и
профилактической медицины
Медицинского института Се-
веро-Восточного федерального
университета им. М. К. Аммо-
сова (СВФУ), г. Якутск

На основании годовых статисти-
ческих отчётов «Сведения о числе
заболеваний, зарегистрированных
у пациентов, проживающих в райо-
не обслуживания медицинской ор-
ганизации» (ф. № 12) за 2017, 2018
и 2019 гг. [1–5], нами был проведён
анализ первичной заболеваемо-
сти населения в ряде населённых
пунктов Мирнинского, Сунтарского,
Нюрбинского и Верхневиллюйского
районов/улусов РС(Я), входящих в
Виллюйскую группу. Работа выполня-
лась в рамках медико-экологических
научных исследований, иницииро-
ванных АК «АЛРОСА».

1. Первичная заболеваемость населения с. Сьюльдюкар Мирнин- ского района

Село Сьюльдюкар представляет
Садынский национальный эвенкий-
ский наслег Мирнинского района.
Это место компактного проживания
малочисленных народов Севера –
эвенков. Село находится на левом
берегу р. Виллюй, в 30 км ниже Ви-
ллюйской ГЭС-3. Численность постоян-
ного населения на начало 2002 г.
составляла 359 человек, затем в
основном отмечалось её снижение,
и на 01.01.2020 г. в селе проживало
264 человека (табл. 1).

Таблица 1

Численность населения с. Сьюльдюкар (человек, на начало года)

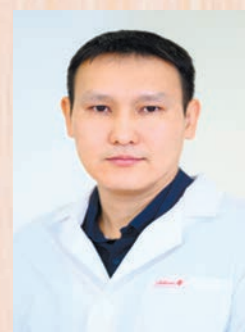
2002	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
359	↘318	↗321	↘314	↘293	↘278	↘273	↗274	↘271	↘268	↘264



**Пальмира Георгиевна
Петрова,**
доктор медицинских наук, про-
фессор кафедры нормальной
и патологической физиологии
Медицинского института
СВФУ, академик АН РС(Я),
г. Якутск



**Наталья Владимировна
Борисова,**
доктор медицинских наук,
доцент, заведующая кафедрой
нормальной и патологической
физиологии Медицинского ин-
ститута СВФУ, г. Якутск



**Артём Леонидович
Тимофеев,**
заместитель главного врача
Медицинского центра,
г. Якутск

Таблица 2

Первичная заболеваемость населения с. Слюдюкар в 2017–2019 гг. (абс. число и на 1000 населения)

Классы болезней		2017		2018		2019	
		абс. число	на 1000	абс. число	на 1000	абс. число	на 1000
Всего		183	688,0	160	593,7	186*	699,2*
Класс I	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	–	–	–	–	–	–
Класс II	Новообразования			1	3,7		
Класс III	Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	–	–	–	–	–	–
Класс IV	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	–	–	–	–	–	–
Класс V	Психические расстройства и расстройства поведения	–	–	–	–	–	–
Класс VI	Болезни нервной системы	8	30,1	5	18,6	5	18,8
Класс VII	Болезни глаза и его придаточного аппарата	4	15,0	1	3,7	7	26,3
Класс VIII	Болезни уха и сосцевидного отростка	–	–	–	–	3	11,3
Класс IX	Болезни системы кровообращения	4	15,0	–	–	–	–
Класс X	Болезни органов дыхания	148	556,4	132	489,8	145	545,1
Класс XI	Болезни органов пищеварения	7	26,3	7	26,0	13	48,9
Класс XII	Болезни кожи и подкожной клетчатки	2	7,5	4	14,8	7	26,3
Класс XIII	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	5	18,8	4	14,8	1	3,8
Класс XIV	Болезни мочеполовой системы	5	18,8	4	14,8	–	–
Класс XV	Беременность, роды и послеродовой период	–	–	2	7,4	5	18,8
Класс XVII	Врождённые аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения	–	–	–	–	–	–
Класс XIX	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	–	–	–	–	–	–

* 186 и 699,2 – здесь и далее: выделены красным данные, по которым зарегистрирован рост показателя.

В 2019 г. в Садынском наслеге зарегистрировано 186 заболеваний с впервые в жизни установленным диагнозом или 699,2 на 1000 человек (1054,2 – по Мирнинскому району, 1032,9 – по РС (Я)) (табл. 2). (Здесь и далее: ввиду отсутствия случаев во всех рассматриваемых населённых пунктах по классу болезней «Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде», класс XVI по МКБ-Х в этих таблицах представлен не будет).

Видно, что показатели первичной заболеваемости в 1,5 раза ниже, чем по району и республике. Рост заболеваемости за 2017–2019 гг. отмечен по таким классам, как болезни глаза и уха, органов дыхания и пищеварения, кожи и подкожной клетчатки, а также по классу «Беременность, роды и послеродовой период». Кроме того, наблюдается рост первичной заболеваемости всего населения с. Слюдюкар в 2019 г. по сравнению с 2017 г.

2. Первичная заболеваемость населения Вилючанского наслега Сунтарского улуса

Центр Вилючанского наслега, село Хордогой, расположено на левом берегу р. Вилюй. Численность населения варьировала от 823 чел. – в 2002 г. до 614 – в 2020 г. (табл. 3).

Мы провели анализ первичной заболеваемости населения Вилючанского наслега за 2017–2019 гг. (табл. 4). В 2019 г. в Вилючанском наслеге зарегистрировано 568 заболеваний с впервые в жизни установленным диагнозом или 928,1 на 1000 населения (1057,1 – по Сунтарскому улусу, 1032,9 – по РС(Я)).

Видно, что в течение указанного периода число таких заболеваний снижается. Вместе с тем, растёт заболеваемость по следующим классам болезней: некоторые инфекционные и паразитарные болезни, болезни нервной системы, системы кровообращения, костно-мышечной системы и соединительной ткани, а также болезни мочеполовой системы, травмы и отравления.

Таблица 3

Численность населения Вилючанского наслега Сунтарского улуса (человек, на начало года)

2002	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
823	↘672	↘671	↘653	↘636	↘631	↗638	↗644	↘639	↘620	↘610	↗614

Таблица 4

Первичная заболеваемость населения Вилючанского наслега в 2017–2019 гг. (абс. число и на 1000 населения)

Классы болезней		2017		2018		2019	
		абс. число	на 1000	абс. число	на 1000	абс. число	на 1000
Всего		781	1240,7	627	1019,5	568	928,1
Класс I	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	12	19,1	4	6,5	41	67,0
Класс II	Новообразования	1	1,6	–	–	–	–
Класс III	Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	2	3,2	4	6,5	1	1,6
Класс IV	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	–	–	–	–	–	–
Класс V	Психические расстройства и расстройства поведения	–	–	–	–	–	–
Класс VI	Болезни нервной системы	1	1,6	2	3,3	4	6,5
Класс VII	Болезни глаза и его придаточного аппарата	10	15,9	11	17,9	–	–
Класс VIII	Болезни уха и сосцевидного отростка	4	6,4	4	6,5	–	–
Класс IX	Болезни системы кровообращения		1,6	4	6,5	12	19,6
Класс X	Болезни органов дыхания	591	938,8	477	775,6	374	611,1
Класс XI	Болезни органов пищеварения	63	100,1	46	74,8	33	53,9
Класс XII	Болезни кожи и подкожной клетчатки	27	42,9	13	21,1	6	9,8
Класс XIII	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	3	4,8	10	16,3	17	27,8
Класс XIV	Болезни мочеполовой системы	11	17,5	9	14,6	21	34,3
Класс XV	Беременность, роды и послеродовой период	–	–	–	–	–	–
Класс XVII	Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения	1	1,6	–	–	–	–
Класс XIX	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	54	85,8	43	69,9	59	96,4

3. Первичная заболеваемость населения с. Кюндядя Нюрбинского района

Центр Кюндядинского наслега – село Кюндядя, расположено на правом берегу р. Вилюй. Численность населения варьировала от 1038 чел. – в 2002 г. до 966 – в 2020 г. (табл. 5).

Проведен анализ первичной заболеваемости населения с. Кюндядя за 2017–2019 гг. (табл. 6). В 2019 г. в Кюндядинском наслеге зарегистрировано 513 заболеваний с впервые в жизни установленным диагнозом или 533,0 на 1000 населения (748,4 – по Нюрбинскому району, 1032,9 – по РС(Я)).

Таблица 5

Численность населения Кюндядя (человек, на начало года)

2002	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1038	↘1011	↗1013	↘1003	↘990	↘971	↘957	↗968	↘961	↗974	↘959	↗966

Таблица 6

**Первичная заболеваемость населения Кюндядинского наслега в 2017–2019 гг.
(абс. число и на 1000 населения)**

Классы болезней		2017		2018		2019	
		абс. число	на 1000	абс. число	на 1000	абс. число	на 1000
Всего		462	477,5	546	564,9	513	533,0
Класс I	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	15	15,5	20	20,7	12	12,5
Класс II	Новообразования	2	2,1	2	2,1	–	–
Класс III	Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	7	7,2	–	–	–4	–4,2
Класс IV	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	21	21,7	1	1,0	3	3,1
Класс V	Психические расстройства и расстройства поведения	1	1,0	–	–	–	–
Класс VI	Болезни нервной системы	5	5,2	14	14,5	14	14,5
Класс VII	Болезни глаза и его придаточного аппарата	–	–	–	–	–	–
Класс VIII	Болезни уха и сосцевидного отростка	19	19,6	3	3,1	5	5,2
Класс IX	Болезни системы кровообращения	56	57,9	25	25,9	14	14,5
Класс X	Болезни органов дыхания	222	229,5	380	393,2	375	389,6
Класс XI	Болезни органов пищеварения	32	33,1	35	36,2	22	22,9
Класс XII	Болезни кожи и подкожной клетчатки	8	8,3	8	8,3	4	4,2
Класс XIII	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	10	10,3	1	1,0	39	40,5
Класс XIV	Болезни мочеполовой системы	–	–	12	12,4	3	3,1
Класс XV	Беременность, роды и послеродовой период	4	–	7	7,2	6	6,2
Класс XVII	Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения	–	–	–1	1,0	–	–
Класс XIX	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	50	51,7	34	35,2	31	32,2

Видно, что в 2019 г. число таких заболеваний снизилось по сравнению с 2018 г., но возросло по отношению к 2017 г. Вместе с тем, по сравнению с 2017 г. выросла заболеваемость по болезням нервной и костно-мышечной систем. Кроме того, в 2018-2019 гг. зарегистрированы больные с болезнями мочеполовой системы и с патологией беременности и родов.

4. Первичная заболеваемость населения с. Малыкай Нюрбинского района.

Центр Бордонского наслега – село Малыкай, находится в западной части региона, в пределах восточной части Верхневилуйского плато, на левом берегу р. Мархи, на расстоянии 66 километров (по прямой) к северо-западу от г. Нюрбы. Численность населения варьировала от 1972 чел. – в 2002 г. до 1689 – в 2020 г. (табл. 7).

Таблица 7

Численность населения с. Малыкай Бордонского наслега (человек, на начало года)

2002	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1972	↘1918	↘1889	↘1840	↘1790	↗1792	↘1750	↘1748	↘1714	↗1730	↘1689

Таблица 8

Первичная заболеваемость населения Бордонского наслега в 2017–2019 гг. (абс. число и на 1000 населения)

Классы болезней		2017		2018		2019	
		абс. число	на 1000	абс. число	на 1000	абс. число	на 1000
Всего		1642	948,6	1607	933,2	1390	813,1
Класс I	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	13	7,5	41	23,8	24	14,0
Класс II	Новообразования	4	2,3	16	9,3	–	–
Класс III	Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	16	9,2	6	3,5	16	9,4
Класс IV	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	71	41,0	8	4,6	20	11,7
Класс V	Психические расстройства и расстройства поведения	4	2,3	2	1,2	–	–
Класс VI	Болезни нервной системы	25	14,4	30	17,4	7	4,1
Класс VII	Болезни глаза и его придаточного аппарата	–	–	4	2,3	4	2,3
Класс VIII	Болезни уха и сосцевидного отростка	27	15,6	15	8,7	7	4,1
Класс IX	Болезни системы кровообращения	57	32,9	38	22,1	23	13,5
Класс X	Болезни органов дыхания	1094	632,0	1195	694,0	1104	645,8
Класс XI	Болезни органов пищеварения	110	63,5	75	43,6	61	35,7
Класс XII	Болезни кожи и подкожной клетчатки	51	29,5	24	13,9	20	11,7
Класс XIII	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	47	27,2	35	20,3	5	2,9
Класс XIV	Болезни мочеполовой системы	32	18,5	19	11,0	8	4,7
Класс XV	Беременность, роды и послеродовой период	10	5,8	14	8,1	17	9,9
Класс XVII	Врождённые аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения	5	2,9	8	4,6	8	4,7
Класс XIX	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	76	43,9	81	47,0	66	38,6

Мы провели анализ первичной заболеваемости населения с. Малыкай за 2017–2019 гг. (табл. 8). В 2019 г. в Бордонском наслеге зарегистрировано 1390 заболеваний с впервые в жизни установленным диагнозом или 813,1 на 1000 населения (748,4 – по Нюрбинскому району, 1032,9 – по РС(Я)).

Было отмечено, что в 2019 г. число таких заболеваний снизилось по сравнению с 2017 и 2018 годами. Вместе с тем, выросла заболеваемость по следующим классам: некоторые инфекционные и паразитарные болезни, болезни крови и органов дыхания, беременность, роды и послеродовой период и врождённые аномалии. И

ещё в 2018 и 2019 гг. зарегистрированы пациенты с болезнями глаза.

5. Первичная заболеваемость населения с. Хоро Верхневилуйского улуса

Центр Хоринского наслега – село Хоро, расположено на левом берегу реки Вилюй, в 12 километрах от Верхневилуйска и в 75 км к западу от Вилюйска. Численность населения варьировала от 1131 чел. – в 2002 г. до 1215 – в 2020 г. (табл. 9).

Проведён анализ первичной заболеваемости населения Хоринского наслега за 2017–2019 гг. (табл. 10).

Таблица 9

Численность населения с. Хоро Хоринского наслега (человек, на начало года)

2002	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
↘1131	↗1221	↘1218	↘1201	↘1193	↘1185	↘1163	↗1170	↗1186	↘1184	↗1215

Таблица 10

Первичная заболеваемость населения Хоринского наслега в 2017–2019 гг. (абс. число и на 1000 населения)

Классы болезней		2017		2018		2019	
		абс. число	на 1000	абс. число	на 1000	абс. число	на 1000
Всего		195	165,5	312	263,3	726	605,3
Класс I	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	–	–	80	67,5	24	20,0
Класс II	Новообразования	–	–	2	1,7	–	–
Класс III	Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	21	17,8	6	5,1	–	–
Класс IV	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	–	–	12	10,1	1	0,8
Класс V	Психические расстройства и расстройства поведения	–	–	–	–	–	–
Класс VI	Болезни нервной системы	–	–	2	1,7	3	2,5
Класс VII	Болезни глаза и его придаточного аппарата	16	13,6	4	3,4	14	11,7
Класс VIII	Болезни уха и сосцевидного отростка	10	8,5	2	1,7	17	14,2
Класс IX	Болезни системы кровообращения	3	2,5	19	16,0	39	32,5
Класс X	Болезни органов дыхания	91	77,2	96	81,0	571	476,0
Класс XI	Болезни органов пищеварения	6	5,1	11	9,3	22	18,3
Класс XII	Болезни кожи и подкожной клетчатки	1	0,8	1	0,8	4	3,3
Класс XIII	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	–	–	11	9,3	4	3,3
Класс XIV	Болезни мочеполовой системы	5	4,2	16	13,5	13	10,8
Класс XV	Беременность, роды и послеродовой период	14	11,9	20	16,9	–	–
Класс XVII	Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения	–	–	–	–	–	–
Класс XIX	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	27	22,9	30	25,3	14	11,7

В 2019 г. в Хоринском наслеге зарегистрировано 726 заболеваний с впервые в жизни установленным диагнозом или 605,3 на 1000 населения (соответственно 623,7 – по Верхневилуйскому улусу, 1032,9 – по РС(Я)).

Установлено, что в течение указанного периода число таких заболеваний повышается. В частности, растёт заболеваемость по следующим классам болезней: уха, системы кровообращения, органов дыхания и пищеварения, кожи и подкожной клетчатки, мочеполовой системы. Кроме того, в 2018-2019 гг. зарегистрированы пациенты с инфекционными и паразитарными болезнями, болезнями эндокринной, нервной и костно-мышечной систем.

Заключение

Анализ первичной заболеваемости населения отдельных населённых пунктов показал динамику изменения этих показателей за 2017–2019 годы. Рост показателя первичной заболеваемости всего населения

произошел в трёх населённых пунктах из пяти рассмотренных. Обращено внимание на те классы болезней в соответствии с МКБ-Х, рост показателей которых произошёл в 2019 г. При этом, не выявлено однозначных патологических изменений в состоянии здоровья населения в исследованных населённых пунктах.

Список литературы

1. Статистические данные Территориального органа федеральной службы государственной статистики по РС (Я) (<https://sakha.gks.ru/>).
2. Статистические данные ГБУ РС (Я) «ЯРМИАЦ».
3. Годовые отчёты участковых больниц, СВА Вилюйской группы улусов (ф. 12).
4. Численность постоянного населения по муниципальным образованиям за 2018–2020 гг. / <https://sakha.gks.ru/>
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Сюльдюкар>



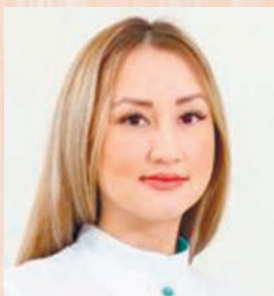
**Инокентий Дмитриевич
Ушницкий,**

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой терапевтической, хирургической, ортопедической стоматологии и стоматологии детского возраста Медицинского института Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова (МИ СВФУ), г. Якутск



**Татьяна Васильевна
Алексеева,**

заведующая детским отделением ГАУ РС(Я) «Якутский специализированный стоматологический центр», главный внештатный детский стоматолог Министерства здравоохранения РС(Я), г. Якутск



**Екатерина Юрьевна
Никифорова,**

кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической, хирургической, ортопедической стоматологии и стоматологии детского возраста МИ СВФУ, г. Якутск

МЕДИЦИНСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСПЛАЗИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В ЯКУТИИ

И. Д. Ушницкий, Т. В. Алексеева, Е. Ю. Никифорова

DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-27-29

Дисплазия соединительной ткани относится к врождённым нарушениям развития соединительной ткани и выражается появлением дефектов волокнистых структур [1–4]. Органы и системы организма имеют соединительнотканное происхождение, поэтому общие проявления врождённой коллагенопатии выявляются в виде патологических процессов сердечно-сосудистой, дыхательной и нервной систем, нарушений функции органов зрения, заболеваний внутренних органов, выраженных функциональных нарушений опорно-двигательного аппарата и т.д. [5, 6]. Кроме того, подобная дисплазия проявляется в виде местных признаков в органах и тканях полости рта и челюстно-лицевой области, которые включают анатомическую деформацию твёрдого нёба, сужение зубных дуг верхней и нижней челюстей, зубочелюстные аномалии, нарушения функции височно-нижнечелюстного сустава, множественное поражение зубов кариесом, воспалительные заболевания пародонта и т.д. [7–10]. Вышесказанное определяет актуальность данной проблемы и необходимость проведения дальнейших исследований, направленных на повышение эффективности диагностики, лечения, профилактики и реабилитации детей школьного возраста.

Проводилось комплексное исследование 2724 детей и подростков в возрасте 7–18 лет, проживающих в городском округе «Город Якутск» (МОБУ СОШ № 5 им. Н. О. Кривошапкина, МОБУ НПСОШ № 2, МОБУ СОШ № 9 им. М. И. Кершенгольца, 26, 31, 35 и 38 городского округа «Го-

род Якутск», ГБУ РС (Я) «Реабилитационный неврологический детский центр» (Якутск), МОБУ «Якутский городской лицей», МОБУ «Якутская городская гимназия им. А. Г. и Н. К. Чиряевых», Гимназия № 8 ГО «Город Якутск», а также в Аллаиховском, Кобяйском, Чурапчинском и Хангаласском улусах (районах) Республики Саха (Якутия).

По полученным данным, распространённость дисплазии соединительной ткани у обследованных школьников составляет около 71,3 %. При этом выявлены общие и местные проявления врождённого нарушения дифференцировки соединительной ткани. Так, функциональный систолический шум выявляется у 24,5 % детей, а также определяются признаки нарушения осанки (34,8 %), деформация грудной клетки (4,1 %) и сколиоз (6,4 %). У всех школьников с вегетососудистой дистонией отмечаются нестабильность шейного отдела позвоночника, нарушение осанки и сколиоз. Патологии желудочно-кишечного тракта сочетаются со сколиозом, плоскостопием, растяжимостью кожи, расширенными венами нижних конечностей. Одним из основных общих фенотипических признаков дисплазии соединительной ткани является гиперрастяжимость кожи, которая выявилась в 3,1 % случаев. Также имеют место эпикант, килевидная грудная клетка, седловидный нос, вальгусная деформация первого пальца стопы, приросшие мочки ушей, голубые склеры глаз, гипермобильность суставов. По итогам комплексного обследования, 34,5 % школьников были направлены



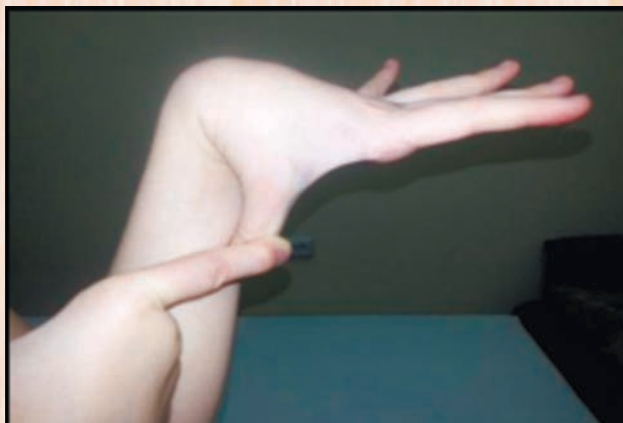
Общее проявление дисплазии соединительной ткани



Гиперрастяжимость тыльной стороны кисти руки



Гипермобильность локтевого сустава



Гипермобильность лучезястного сустава и большого пальца руки

на консультацию к медицинскому психологу и психотерапевту.

В структуре проявлений дисплазии соединительной ткани в органах и тканях полости рта у детей и подростков наиболее часто выявляются признаки дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (63,4 %). Далее по частоте идут аномалии прикуса – 31,8 %, затем глубокий прикус – 32,7 % и прямой, перекрёстный, открытый, дистальный и мезиальный прикус (67,3 %), сужения и деформация зубных рядов (25,0 %).

Показатели распространённости таких фенотипических признаков дисплазии соединительной ткани, как аномалии положения зубов, а также прикрепления уздечек языка и губ, соответственно составляли 17,4 и 15,9 %. Данные смещения межрезцовых линий нижней и верхней челюстей в зависимости от срединной линии лица, диастемы и повышенной стираемости варьировали от 2,3 до 6,8 %. При этом частота местных эктодермальных диспластических проявлений в виде

готического нёба составляет 35,8 %. Наклон переднего участка окклюзионной плоскости и отклонение от окклюзионной кривой Spee по отношению к межзрачковой линии находились на уровне 1,5 %.

Оценка местных фенотипических проявлений врождённой коллагенопатии у детей, проживающих в условиях Севера, свидетельствует о том, что наиболее часто выявляются дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, нарушения прикуса, сужение и деформация зубных рядов с анатомической деформацией твёрдого нёба, которые требуют проведения комплексных мероприятий, направленных на медико-социальную реабилитацию.

Полученные результаты комплексного клинко-эпидемиологического обследования детей, проживающих в условиях Севера, характеризуют высокий уровень распространения дисплазии соединительной ткани. Она выражается фенотипическими признаками с лёгкой и средней степенью тяжести, которые сопровождаются



Проявления дисплазии соединительной ткани в органах и тканях полости рта у детей:
 а – аномалии прикуса; б – высокое (готическое) твёрдое нёбо

нарушением функциональной деятельности различных органов и систем организма. Такая неблагоприятная эпидемиологическая ситуация диктует необходимость разработки и внедрения региональной межведомственной комплексной программы по совершенствованию лечебно-профилактических и реабилитационных мероприятий для детей школьного возраста в РС(Я).

Список литературы

1. Современные проблемы патогенеза дисплазии соединительной ткани у детей / Н.С. Черкасов [и др.] // Вестник ВолгГМУ. – 2020. – Т. 76, № 4. – С. 16–23.
2. Табе, Е. Э. Эффективность лечения патологии шейного отдела позвоночника, ассоциированной с недифференцированной дисплазией соединительной ткани у детей / Е. Э. Табе, С. М. Шарков // Детская хирургия. – 2020. – Т. 24, № 5. – С. 312–316.
3. Avansyan V. Morphology of facial skeleton in children with undifferentiated connective tissue dysplasia / V. Avansyan, G. Al-Harazi, Yu. Harutyunyan // Archiv Euro Medica. – 2020. – Vol. 10. – № 3. – P. 130–141.
4. Harutyunyan Yu. Undifferentiated connective tissue dysplasia as a key factor in pathogenesis of maxillofacial disorders in children and adolescence / Yu. Harutyunyan, D.A. Domenyuk, S.V. Dmitrienko // Archiv Euro Medica. – 2020. – Vol. 10. – № 2. – P. 83–94.
5. Патология органа зрения у детей как симптом дисплазии соединительной ткани / Е. Ю. Маркова [и др.] // Российская детская офтальмология. – 2022. – № 1. – С. 35–42. Doi: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2022-1-35-42>
6. Этиологические и патогенетические аспекты врождённых расщелин верхней губы и/или нёба у детей / И. Д. Ушницкий [и др.] // ЭНИ Забайкальский медицинский вестник. – 2019. – № 2. – С. 188–195.
7. Аномалии прикуса и нарушение роста зубов : критерии диагностики или клинические проявления наследственных нарушений соединительной ткани? / Е. В. Тимофеев [и др.] // Juvenis scienta. – 2021. – Т. 7. – № 4. – С. 22–31.
8. Клинико-социальные аспекты дисфункций височно-нижнечелюстного сустава у населения Республики Саха (Якутия) / И. Д. Ушницкий [и др.] // Дальневосточный медицинский журнал. – 2018. – № 1. – С. 73–76.
9. Особенности созревания минерального компонента эмали ретинированных зубов при дисплазии соединительной ткани / В. П. Конев [и др.] // Институт стоматологии. – 2019. – № 3. – С. 102–103.
10. Smith M. H. Segmental odontomaxillary dysplasia / M. H. Smith, D. M. Cohen, J. Katz // American Dental Association. – 2018. – Vol. 149. – № 2. – P. 153–162.

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Процесс научного творчества, озарённый сознанием отдельных великих человеческих личностей, есть вместе с тем медленный вековой процесс общечеловеческого развития.

В. И. Вернадский

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПОЛЯ ПОДЗЕМНЫХ ПОЖАРОВ УГЛЯ

В. Н. Макаров, Г. Т. Максимов
DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-30-35



**Владимир Николаевич
Макаров,**
доктор геолого-
минералогических наук,
профессор, главный научный
сотрудник лаборатории
подземных вод и геохимии
мерзлотоведения
им. П. И. Мельникова СО РАН
(ИМЗ СО РАН), г. Якутск



**Георгий Тимофеевич
Максимов,**
младший научный сотрудник
лаборатории общей
геокриологии ИМЗ СО РАН,
г. Якутск

Пожары в угольных шахтах происходят по всему миру и являются глобальной экологической катастрофой. К странам, столкнувшимся с этой проблемой, относятся Китай, Россия, Южная Африка, США, Австралия и многие другие. Воздействуя на окружающую среду путём выделения токсичных газов, взвешенных частиц и других побочных продуктов горения, они представляют серьёзную угрозу для здоровья и безопасности людей, вызывают лесные пожары, проседание ландшафта и поверхностной инфраструктуры, дорог, трубопроводов, опор мостов, зданий и приводят к потере ценного ресурса угля [1]. Пожары в угольных пластах могут продолжаться десятилетиями и даже столетиями, поскольку горят под землёй. Тушение подземных угольных пожаров, температура которых иногда превышает 540 °С, очень опасно и требует больших материальных вложений [2, 3].

Для борьбы с подземными пожарами применяют различные методы, в основном направленные на прекращение доступа кислорода к участку возгорания. Прежде чем пытаться потушить пожар в подземном угольном пласте, следует как можно точнее определить его местонахождение и глубину расположения. Помимо изучения географических, геологических и инфраструктурных данных, информацию можно получить путём прямых измерений [4]:

- температуры поверхности земли в трещинах и скважинах;
- количества и состава выделения пирогенных газов на дневной поверхности;
- геофизических измерений на земле и с воздуха;
- дистанционного зондирования с самолётов и спутников для получения оптических карт высокого разрешения, тепловизионных изображений и гиперспектральных данных [5].

Применяемые методы, как правило, дорогие и не всегда способны выявить точное местонахождение подземного пожара углей. Основная часть таких пожаров возникает в выработанном пространстве, что затрудняет их обнаружение на ранней стадии развития и определение координат очагов возгорания. Из-за отсутствия точных данных о состоянии и местонахождении пожара резко снижается эффективность тушения [6].

Приведём результаты наших геохимических (литохимического опробования почвогрунтов) и геотермических (замеры температуры почвы тепловизором) исследований на территории Сангарского угольного месторождения. Оно расположено в 5 км от пос. Сангар – центра Кобяйского района РС(Я) с населением около 3,5 тыс. жителей (2021 г.). Месторождение сложено породами раннемелового возраста. Угленосной является Чонгургасская подсвета, в пределах которой выделяются семь горизонтов угольных пластов общей мощностью около 1300 м [7]. Протяжённость месторождения по простиранию (вдоль р. Лены) – 8,5 км при ширине 3–4 км, общая площадь – около 25 км² (рис. 1).

Мощность многолетнемёрзлых пород (ММП) в пределах месторождения достигает 200 м. Вследствие значительной мощности мёрзлой зоны две трети разведанных запасов угля находятся в благоприятных (сухих) условиях отработки. Породы кровли и почвы угольных пластов, представленные преимущественно песчаниками, устойчивы. По степени углефикации угли относятся в основном к газовым и характеризуются большим содержанием водорода (5,8–6,5 %), высоким выходом смолы полукоксования (20–25 %), битумов (7–13 %) и летучих (39–52 %), по склонности к самовозгоранию при отрицательной температуре – к химически

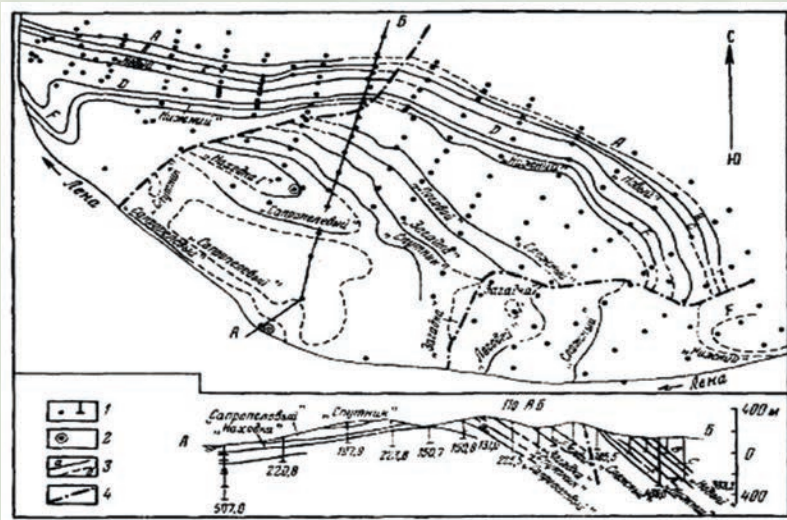


Рис. 1. Геологическая карта Сангарского угольного месторождения (по В. М. Журкину):

1 – 2 – буровые скважины: 1 – колонковые, 2 – роторные; 3 – пласты угля; а – прослеженные, б – предполагаемые; 4 – разрывные нарушения

малоактивным, а с повышением температуры до +2 °С и выше переходят к умеренно активным [8, 9].

Сангарское месторождение отличается первоклассным качеством угля и его колоссальными запасами. Годовая добыча его на месторождении в 1965 г. составляла 344 тыс. т. Несмотря на это, в 1998 г. по решению Министерства энергетики РФ из-за отсутствия сбыта угля и аварийного состояния механизмов и машин шахта была закрыта.

Официально пожар в шахте начался в 2000 г., но, по словам местных жителей, ещё в конце 70-х годов XX века. Из брошенной шахты с нарушением всех правил безопасности происходила массовая выемка металла. Шахта имела более ста выходов на поверхность, которые в основном были закрыты, однако существова-

ли многочисленные лазы, из-за которых возник доступ кислорода и последующее самовозгорание угля. По словам бывшего руководителя шахты «Сангарская» А. С. Гриднева, сейчас действуют три независимых пожара – два на шахте «Сангарская» (пласт «Сложный», который загорелся в 2000 г. и пласт «Юбилейный», вспыхнувший в 2001 г.) и один на шахте № 5 (возник в конце 70-х годов). Таким образом, самому первому пожару около 45 лет, второму – 21 и третьему – 20 лет. За прошедшее время они распространились на большие площади выработанных пространств и не раз подбирались непосредственно к районному центру – пос. Сангар. При северо-западном направлении ветра пирогазовые газы от пожаров поступают в посёлок, ухудшая его экологическую обстановку [10].

В пос. Сангары было создано специальное предприятие для тушения подземных пожаров. В 2008–2010 гг. проводились работы по консервации подземных горных выработок и выходов угольных пластов на поверхность. Однако эти попытки оказались тщетны. В 2013 г. установлено значительное увеличение площадей пожаров и обнаружены новые их выходы на поверхность, которые выявляются до сих пор.

Геохимические и геотермические исследования были проведены нами в 2022 г. на фоновых территориях и на участках распространения эндогенных пожаров. Местами пожар угольных пластов на поверхности выражен в виде дымящихся провалов глубиной 0,5–1 м и сети трещин шириной до 10 см видимой длиной иногда более 40 м (рис. 2). Из отверстий интенсивно выделяются пирогазовые газы и пары воды (рис. 3).



Рис. 2. Термические провалы на поселковом кладбище



Рис. 3. Выход пирогенных газов и паров воды на дневную поверхность

Химический состав грунтов на фоновой территории, не затронутой пирогенным воздействием, гидрокарбонатно-сульфатный натриевый. Грунты слабозасоленные ($D_{sal} = 0,060 \%$), величина электропроводности 63 mS/cm , слабощелочные ($pH = 7,77$). Фоновое содержание $Hg = 17,4 \text{ мг/т}$, $F = 0,33 \text{ мг/л}$. Температура на дневной поверхности фоновой территории в период опробования (5.09.22-6.09.22 г.) в среднем составляла $+10,1 \text{ }^\circ\text{C}$ при диапазоне $+8,3-11,1 \text{ }^\circ\text{C}$.

На участках проявления эндогенного пожара химический состав грунтов гидрокарбонатно-сульфатный кальциево-натриевый. По сравнению с фоновой территорией в химическом составе водной вытяжки грунтов возросла роль ионов кальция и нитратов. Грунты слабозасоленные, но количество солей заметно выше, чем на фоновой территории (D_{sal} в среднем $0,109 \%$). В местах температурных и ртутных аномалий солёность грунтов возрастает до $0,312 \%$. Минерализация поровых растворов – $0,156 \text{ мг/л}$, величина электропроводности – 92 mS/cm , водные вытяжки грунтов слабощелочные ($pH = 7,96$), в отдельных точках слабокислые ($pH = 6,51$). Отрицательная аномалия по редокс-потенциалу (до $Eh = 334 \text{ мВ}$) указывает на недостаток кислорода в грунтах. Среднее содержание Hg (347 мг/т) на два порядка выше фонового при диапазоне $11-2800 \text{ мг/т}$. Содержание фтора – $0,955 \text{ мг/л}$. Максимальная температура в трещинах на поверхности грунтов достигает $+222 \text{ }^\circ\text{C}$ при средних значениях в пределах территории проявления подземного пожара $+14,9 \text{ }^\circ\text{C}$.

Температурные и ртутные аномалии сопровождаются слабым повышением солёности грунтов и аномальными концентрациями HCO_3^- , F^- , NH_4^+ и NO_3^- .

Литохимические и термические аномалии, сформировавшиеся на дневной поверхности в эпицентрах очагов эндогенного пожара, показаны на рис. 4.

Уголь, как органическое горючее вещество, состоит, главным образом, из углерода, кислорода, водорода, серы и азота. Из них углерод, водород и сера способны окисляться при температуре горения и образовывать

CO , CO_2 , SO_2 . При этом азот не окисляется и выделяется в свободном состоянии, а кислород расходуется на окисление горючих элементов вещества [11].

На Сангарском угольном месторождении происходит постоянный подсос воздуха к очагам горения через неизолированные устья выработок, шурфы и скважины, поэтому эндогенный пожар происходит при достаточном количестве кислорода, а продуктами сгорания являются в основном газы: двуокись углерода (CO_2), оксиды азота (NO , NO_2), сернистый ангидрид (SO_2), пары воды (H_2O) и ртути. Продукты горения – газы и пары, нагретые до значительной температуры (порядка нескольких сот градусов), перемещаются в верхние слои горных пород, достигая почвогрунтов и приземной атмосферы. Перенос пирогенных газов вызван молекулярной диффузией, потоками, обусловленными перепадами давления газов и температуры. Миграция пирогенных газов и паров ртути к поверхности ускоряется за счёт тепловой депрессии, развиваемой очагами пожара. При взаимодействии с почвенными, грунтовыми и надмерзлотными водами газы CO_2 , CO , CH_4 , NO , SO_2 и HCl преобразуются в ионы, и в приповерхностном слое почвогрунтов формируется комплексная геохимическая аномалия HCO_3^- , NO_3^- , NH_4^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , HF^- и Hg , локализуемая на вертикальной проекции очага горения.

Рассмотрим условия формирования литохимических аномалий основных компонентов-индикаторов подземных пожаров. Образование оксидов азота в очаге пожара обусловлено окислением азота воздухом при высокой температуре. При сжигании угля определяющим является окисление связанного азота. Количество выделяющихся оксидов азота определяется уровнем температуры в очаге горения. В состав оксидов азота входят монооксид азота NO (до 95%), двуокись азота NO_2

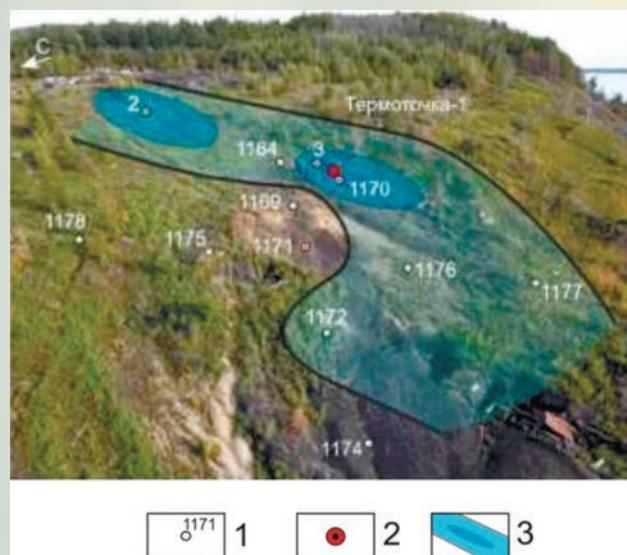
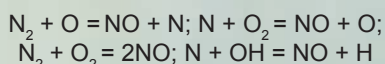


Рис. 4. Литохимические и термические аномалии в эпицентре эндогенного пожара:
1 – точки наблюдений; 2 – термическая аномалия;
3 – литохимические ореолы ртути

(около 4-5 %), закись азота и другие оксиды. Оксиды азота, перемещаясь к поверхности, достигают почвогрунтов и при взаимодействии с почвенными и надмерзлотными водами преобразуются в ионы NO_3^- и NH_4^+ .

В фоновых почвогрунтах за пределами Сангарского месторождения преобладает аммонийная форма азота NH_4^+ , которой представлено 93 % суммарного азота при очень низком влиянии нитратных (7 %) и нитритных форм (0,1 %). Преобладание N-NH_4^+ в фоновых грунтах может быть связано с высоким содержанием аммонийной группы (около 66 %) в составе атмосферных осадков региона [12]. Концентрация соединений азота в фоновых почвогрунтах в пересчёте на азот относительно равномерна и изменяется в пределах одного порядка – 0,07–0,92 мг/л, в среднем – 0,43 мг/л (табл. 1).

В зоне высоких температур происходит окисление молекулярного азота воздухом с образованием тепловых (или воздушных) оксидов:



На поверхности в ходе взаимодействия с почвенными и грунтовыми водами благодаря реакции $2\text{NO} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{OH}^-$ преобладает уже нитратная форма NO_3^- , которой представлено около 72 % суммарного азота (см. табл. 1). Доля аммонийного азота уменьшается в три раза по сравнению с фоновыми почвами (до 28 %).

На участках месторождения, где наблюдается пирогенное воздействие подземных пожаров, повышается концентрация азота и резко изменяется соотношение форм азота. Концентрация соединений азота в аномальных почвогрунтах в пересчёте на азот повышается на порядок: диапазон 0,07–18,61 мг/л, среднее содержание – 5,38 мг/л. Наиболее контрастные (КК до 492) и обширные ореолы над очагами эндогенного пожара образуют нитратные соединения азота. В местах близкого залегания пожара к поверхности ширина аномалии NO_3^- достигает 100 м.

Ртуть обладает уникальными особенностями: низкой температурой плавления ($-38,9^\circ\text{C}$) и высокой упругостью паров (кипит уже при $T = +356,73^\circ\text{C}$). Это значит, что при температурах горения угля ртуть может находиться только в виде паров элементарной ртути [13]. Вследствие таких свойств важнейшая геохимическая особенность ртути состоит в её летучести.

Возникновение аномалий ртути в грунтах в эпицентрах пожара Сангарского месторождения связано с присутствием элемента в углях. По данным Я. Э. Юдовича и М. П. Кетрис [14], на основании 48,6 тыс. анализов, кларк ртути в каменных углях составляет 1–3 мг/т. В аномалиях на территории угольных бассейнов содержание ртути в углях достигает $10\text{--}15 \cdot 10^3$ мг/т.

Таблица 1

Соотношение содержания различных форм азота в фоновых и аномальных грунтах на Сангарском угольном месторождении

Фон		Пирогенные аномалии	
Соотношение содержания различных форм N (%)			
$\text{NH}_4^+ (93) > \text{NO}_3^- (7) > \text{NO}_2^- (0,1)$		$\text{NO}_3^- (72) > \text{NH}_4^+ (28) > \text{NO}_2^- (0,1)$	
Суммарное содержание N, мг/л			
Диапазон	Среднее	Диапазон	Среднее
0,07–0,92	0,43	0,07–18,61	5,38

Таблица 2

Содержание ртути (Hg) в углях месторождений Ленского угольного бассейна, мг/т

Кларк Hg в каменных углях [14]	Ленский угольный бассейн	
	Джебарики-Хая	Кангалассы
1–3	0,012 (зола)	0,010

Сведений о содержании ртути в углях Сангарского месторождения нет, но, судя по имеющимся у автора единичным данным о её концентрации в углях месторождений Ленского угольного бассейна, они, вероятно, значительно ниже кларковых значений (табл. 2).

В почвах различных стран содержание ртути колеблется в широких пределах (4–5800 мг/т при средних значениях 20–400 мг/т). В фоновых почвах района Сангарского угольного месторождения среднее содержание ртути составляет 6 мг/т (заметно ниже мировых значений). Характерно, что уровень концентрации ртути в почвах долины Туймаада (около 6 мг/т), расположенной в 339 км к югу от пос. Сангар, такой же [15].

На территории Сангарского месторождения, в области пирогенного воздействия, концентрация ртути в почвогрунтах возрастает на один-два порядка ($C_{\text{арифм.}} = 311$, $C_{\text{геом.}} = 17$ мг/т) и достигает величины 2800 мг/т. Все термические аномалии в эпицентрах эндогенного пожара на территории Сангарского месторождения сопровождаются локальными аномалиями ртути в поверхностных слоях грунтов (рис. 5).

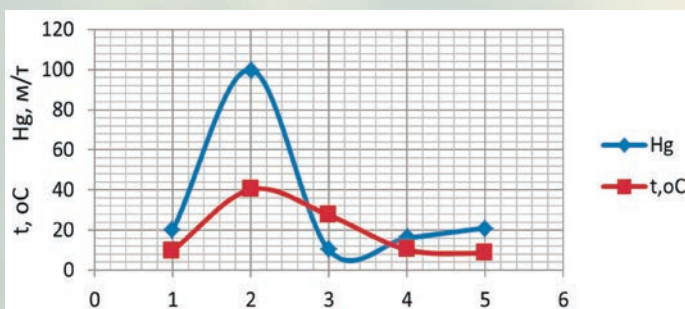


Рис. 5. Температурная и ртутная аномалии в эпицентре эндогенного пожара

Значительное содержание ртути на дневной поверхности может свидетельствовать о возможности присутствия токсичных концентраций этого элемента (выше 1500 мг/т) [16] в углях на отдельных участках Сангарского месторождения.

Благодаря высокой летучести ртути, её содержание в перекрывающих очаги горения грунтах может достигать десятков и даже сотен метров, по аналогии с эндогенными ореолами Hg, верхняя часть которых в гидротермальных системах всегда выходит на дневную поверхность [17]. Ограничением миграции ртути служит температурный барьер.

Фтор с геохимической точки зрения является умеренно углефильным элементом. Его средние содержания в каменных углях оцениваются в 82 ± 6 мг/кг [17]. По данным [18], концентрации фтора в мировых углях варьируются от 20 до 500 мг/кг (среднее – 80 мг/кг). В ходе сжигания угля большая часть фтора переходит в HF, а также в другие газы: SiF₄, CF₄ и др. [19]. Установлено, что при низкотемпературном сжигании угля в атмосферу эмитируется до 78 % фтора, присутствующего в ископаемом топливе [20].

Сведений о содержании фтора в углях Сангарского месторождения нет, но, судя по соотношению его концентрации в почвах фоновых участков и в эпицентрах эндогенного пожара, они невысоки (максимальная контрастность аномалий около 7). Ореолы фтора в основном совпадают с термальными и ртутными и формируют локальные аномалии в грунтах.

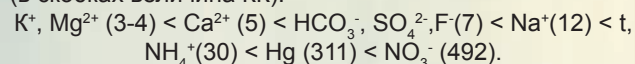
Кларк хлора в каменных углях составляет 0,015–0,15 мг/кг. При горении углей независимо от соотношения форм нахождения Cl в исходном угле всегда образуется HCl. Его пары HCl, достигая поверхности и взаимодействуя с почвенными и надмерзлотными водами, преобразуются в ионы хлора Cl⁻. По-видимому, переход паров HCl в Cl⁻ в приповерхностных грунтах происходит на контакте с водной средой достаточно быстро и практически не влияет на кислотность почв. Максимальная контрастность локальных литохимических аномалий хлора достигает КК = 7,7.

Газообразные соединения серы, поступающие в атмосферу при эндогенных пожарах углей, представлены оксидом серы (IV) SO₂ (сернистым ангидридом), оксидом серы (VI) SO₃ (серным ангидридом), сероводородом (H₂S) и сероуглеродом (CS₂). В приповерхностном слое грунтов сернистые газы преобразуются в кислоту (SO₂ + H₂O = H₂SO₄), которая быстро преобразуется в сульфаты, и так же как пары HCl, не оказывает влияния

на кислотность почвенных вод. Контрастность аномалий SO₄²⁻ колеблется от 2,5 до максимальных значений 6,9. Как и хлориды, сульфаты над очагами подземных пожаров формируют локальные аномалии шириной около 20 м.

На контрастность и размеры аномалий в приповерхностном слое грунтов влияют глубина нахождения очага, интенсивность его горения, проницаемость горных пород, перепад давления газов между атмосферой и горной выработкой. Тем не менее, результаты исследований показали, что литохимические аномалии, особенно ртути, локализируются в эпицентрах эндогенного пожара, их ширина не превышает 10–20 м (см. рис. 5).

Температурные и ртутные аномалии сопровождаются слабым повышением солёности грунтов и электропроводности с величиной коэффициента контрастности (КК) около 2 и аномальными концентрациями HCO₃⁻, Cl⁻, F⁻, NH₄⁺ и NO₃⁻. По увеличению степени аномальности компоненты распределяются в следующем порядке (в скобках величина КК):



Максимальная контрастность литохимических аномалий в эпицентрах эндогенных пожаров на два порядка выше фоновых наблюдается для нитратов и ртути.

Комплекс перечисленных компонентов, их концентрацию, а также температуру грунтов можно считать поисковыми признаками при обнаружении эпицентров очагов подземных пожаров (табл. 3).

Поисковые признаки компонентов-индикаторов эпицентров подземных пожаров установлены для условий Сангарского угольного месторождения с глубиной очагов пожара 10–20 м. Концентрация компонентов-индикаторов в грунтах над эндогенными пожарами, контрастность и размеры их аномалий в приповерхностном слое грунтов могут изменяться в зависимости от глубины нахождения очага, интенсивности его горения, проницаемости горных пород и др.

Установленный комплекс компонентов-индикаторов универсален для химического состава каменных углей и может применяться для обнаружения эпицентров эндогенных пожаров литохимическими методами при подземной разработке угольных месторождений.

Список литературы

1. Kuenzer C., Zhang J., Li J., Voigt S., Mehl H., Wagner W. Detecting unknown coal fires: synergy of

Таблица 3

Литохимические и термические поисковые признаки компонентов-индикаторов эпицентров очагов подземных пожаров

Поисковые признаки								
Прямые	Косвенные							
t°C	Hg	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	HCO ₃ ⁻	Cl	F	ЭП	Eh
Выше сезонных	≥ 20 мг/т	≥ 1,0 м/л	≥ 0,50 м/л	≥ 40 м/л	≥ 6 м/л	≥ 0,5 м/л	≥ 50 мS/cm	≤ 370 мВ

automated coal fire risk area delineation and improved thermal anomaly extraction. - *International Journal of Remote Sensing*. - Vol. 28, No. 20, 2007, pp. 4561–4585; <https://doi.org/10.1080/01431160701250432>.

2. Линденау, Н. И. Происхождение, профилактика и тушение эндогенных пожаров в угольных шахтах / Н. И. Линденау, В. М. Маевская, В. Ф. Крылов. – М. : Недра, 1977. – 318 с.

3. Hamilton M.S., Miller R.O. & Whitehouse A.E. The lingering fire threat in Southeast Asia. - *Science and technology in the field of environmental protection*. - Vol. 34. – 2000, pp. 82A-85A.

4. Трин, Л. Х. Картирование угольных пожаров с использованием нормализованного разностного индекса угольных пожаров (NDCF1): тематическое исследование на угольной шахте Кханьхоа, Вьетнам / Л. Х. Трин, В. Н. Нгуен // *Горные науки и технологии (Россия)*. – 2021. – № 6 (4). – С. 233–240. <https://doi.org/10.17073/2500-0632-2021-4-233-240>

5. Song Z., Künzer S. Coal fires in China over the past decade: a comprehensive review. *International Journal of Coal Geology*. – Vol. 133. 2014, pp. 72-99. DOI:10.1016/j.coal.2014.09.004.

6. Zhang J., Wagner W., Prakash A., Mehl H., Voigt S. Coal fire detection using remote sensing techniques. *International Journal of Remote Sensing* - Vol. 25, No. 16, 2004, pp. 3193-3220. DOI: 10.1080/01431160310001620812.

7. Архипов, Ю. В. Ископаемый уголь / Ю. В. Архипов; отв. ред. Ю. В. Архипов // *Геология СССР. Т. XVIII, Якутская АССР. Полезные ископаемые*. – М. : Недра, 1979. – С. 72–83.

8. Федорова, С. И. Исследование физико-химических факторов самовозгорания углей пожаров в условиях криолитозоны (на примере Кангаласского) и профилактика эндогенного буроугольного месторождения / С. И. Федорова // *Диссертация на соискание степени кандидата технических наук*. – Кемерово, 2001. – 132 с.

9. Чемезов, Е. Н. Локализация подземного пожара на шахте «Сангарская» / Е. Н. Чемезов // *Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-*

технический журнал). – М. : ООО «Горная книга». – 2011. – С. 196-197.

10. Жизнь в районах : раскалённые недра Сангар-Хая. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ysia.ru/zhizn-v-rajonah-raskalennye-nedra-sangar-haya/?ysclid=18gpeno84k993245593>. – Дата обращения: 19.09.2022.

11. Яворский, И. А. Физико-химические основы горения твёрдых ископаемых топлив и графитов / И. А. Яворский. – Новосибирск : Наука, Сибирское отделение, 1973. – 254 с.

12. Макаров, В. Н. Геохимические поля в криолитозоне / В. Н. Макаров. – Якутск : Издательство Института мерзлотоведения СО РАН, 1998. – 116 с.

13. Озерова, Н. А. Ртуть и эндогенное рудообразование / Н. А. Озерова. – М. : Наука, 1986. – 231 с.

14. Юдович, Я. Э. Проблема ртути в углях / Я. Э. Юдович, М. П. Кетрис // *Вестник Института геологии Коми научного центра Уральского отделения РАН*. – 2004. – № 10 (118). – С. 6–13.

15. Макаров, В. Н. Миграция ртути в мерзлых грунтах городского культурного слоя // *Ртуть в биосфере: аспекты : сборник докладов Третьего международного симпозиума, г. Иркутск, 22–27 августа 2022 г.* – С. 119–123.

16. Ценные и токсичные элементы в товарных углях России : справочник / Под ред. В. Ф. Череповского, В. М. Рогового и В. Р. Клера. – М. : Недра, 1996. – 238 с.

17. Юдович, Я. Э. Фтор в углях : обзор / Я. Э. Юдович, М. П. Кетрис // *Биосфера*. – 2010. – № 1. – С. 65–78. URL: <https://rucont.ru/efd/467275>.

18. Swaine D.J. Trace elements in coal. – London: Butterworth, 1990. – 296 p.

19. Liu G., Zheng L., Qi C., Zhang Y. Environmental geochemistry and health of fluorine in Chinese coals // *Environ. Geol.*, 2007, v. 52, p. 1307–1313. DOI: 10.1007/s00254-006-0569-6.

20. Luo K.L., Xu L., Li R.B. Fluorine emission from combustion of steam coal of north China plate and northwest China // *Chinese Sci. Bull.*, 2002, v. 47, № 16, p. 1346–1350. DOI:10.1360/02tb9298.

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Творческий процесс с его озарениями не терпит строгой регламентации. Он протекает исподволь, незаметно и постоянно, давая резкие, порой не ожидаемые и не прогнозируемые выбросы, словно нефтяные фонтаны, внезапно бьющие из недр земли.

Д. И. Гай

В научном мышлении всегда присутствует элемент поэзии.

А. Эйнштейн

ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭПИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ «ТРЕТЬЕЙ КУЛЬТУРЫ»

Н. Н. Кожевников, В. С. Данилова

DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-36-39



**Николай Николаевич
Кожевников,**
доктор философских наук,
профессор Северо-Восточного
федерального университета
им. М. К. Аммосова, г. Якутск



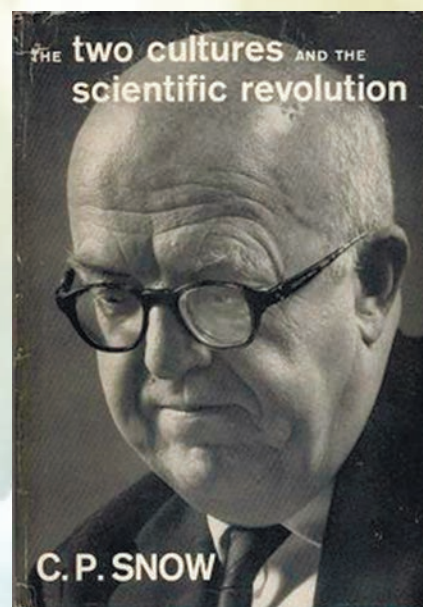
**Вера Софроновна
Данилова,**
доктор философских наук,
профессор Северо-Восточного
федерального университета
им. М. К. Аммосова, г. Якутск

Введение

В пятидесятых годах XX столетия имели место широко известные споры о противопоставлении двух культур – естественно-научной и гуманитарной. Триггером для этих споров послужила книга «Две культуры и научная революция» физика и писателя Ч. Сноу [1], в которой описывался конфликт между гуманитарными культурами и наукой. В Античном мире, Средневековье и в эпоху Возрождения преобладали гуманитарные науки, а естественные входили в них составной частью. Никакого разделения между этими двумя ветвями культуры не было. Например, физика вплоть до XIX столетия во многих странах рассматривалась как натурфилософия. В Новое время произошёл бурный рост естественно-научного знания, которое стало обладать предсказательными функциями, объяснило многие явления природы, породило серию научных и научно-технических революций, так что гуманитарная культура оказалась оттеснённой на второй и третий планы (на второй допускались в ряде случаев социальные проблемы). Неокантианцы создали теоретическое обоснование этого разрыва. Объективность естественно-научного знания и субъективность гуманитарного были абсолютизированы, а граница демаркации между ними рассматривалась как непреходящая. По этой проблеме широко известны работы В. Виндельбанда, Г. Риккерта, а также представителя философии жизни В. Дильтея. Конечно, этот разрыв имеет серьёзные онтологические основания. Поскольку учёный находится вне знания, которое он исследует, его смерть или другая элиминация из процесса познания приводит к появлению другого индивида, коллеги, ученика, который продолжа-

ет дело учителя. Эту эстафету могут продолжить представители других стран, культур, научных традиций. Гуманитарий находится внутри сферы исследования, в которой он незаменим. Его смерть обычно приводит к незавершённости собственного труда, поскольку присущую ему уникальную субъективность воспроизвести никто не способен.

В СССР эти проблемы вызвали дискуссии между «лириками» и «физиками» среди молодёжи, в средствах массовой информации. Кто нужнее в современных условиях? Затем эти дискуссии постепенно потеряли своё значение, однако во всё более острой и многоплановой форме продолжились в научной среде по всему миру. Широко известны высказывания ведущих учёных мира по этой проблеме – И. Р. Пригожина,



Обложка первого издания книги
Ч. П. Сноу «Две культуры и
научная революция» (1956 г.)



Карикатура Мэтта Коллинза

П. Леви-Стросса, К. Поппера, Е. Фейнберга, В. И. Вернадского и многих других, пытающихся найти точки и границы соприкосновения между естественно-научной и гуманитарной культурами. Причём то, что гуманитарные науки многое способны взять у естественных, особых возражений не вызывало. Широко известны достижения математической лингвистики, «хронотопа» М. М. Бахтина, заимствовавшего его идею из физиологии. Но оказалось, что и гуманитарные науки могут многое дать естественным. Так, о необходимости поэтического подслушивания природы пишет И. Р. Пригожин [2]. М. Хайдеггер, развивая гуманитарный взгляд на технику, рассматривает её как вид раскрытия потаённости [3].

История вопроса, методология исследования

В настоящее время из этой проблемы выделались следующие вопросы: 1) увеличивается ли разрыв между естественно-научным и социогуманитарным знанием?; 2) как этот разрыв сказывается на «двух культурах», усугубляет ли их противостояние или особого воздействия не оказывает?; 3) имеются ли реальные тенденции для его преодоления? Однако прежде чем обратиться к этим вопросам, необходимо рассмотреть, что происходит с самими культурами.

Если отвлечься от универсальной дихотомии, обозначенной выше, и обратиться к значительному числу культур, которыми обладают этносы, то здесь на первый план выходит парадокс, связанный с дифференциацией культур в современных условиях. Мир, в котором живёт человечество, глобализируется, поскольку земной шар очень небольшой, и все двести с небольшим государств на нём вступают в различные взаимодействия и чем дальше, тем больше. Это явно проявляется

в экономике, торговле, освоении природных ресурсов, финансах, науке, образовании и многих других сферах. Однако культуры имеют явно выраженные тенденции к обособлению. Это необходимо для их самоидентификации, потому что далеко не все они по различным причинам сумели это сделать. Были эпохи, когда несколько мировых культур пытались подчинить себе остальные, но в настоящее время это становится невозможным. Сейчас практически все этносы развивают свои литературу, искусство, кино, театр, многие другие элементы и структуры своих культур. Все культуры по-своему уникальны и необходимы для дальнейшего развития человечества, но также и различные направления естественных и гуманитарных наук дополняют и углубляют друг друга.

Если вернуться к дихотомии двух культур, то здесь наряду с процессами взаимодействия между ними (междисциплинарными областями) возникли и трансдисциплинарные сферы, наиболее ярким проявлением которых явилась «третья культура». Понятие весьма неоднозначное, включающее в себя очень разные смыслы. Появление третьей культуры вызвано следующими объективными причинами: 1) стираются грани между традиционными науками и соответствующими подходами вследствие замены ориентаций, сложившихся в дисциплинарных науках, проблемами; 2) бурное развитие междисциплинарных наук обусловило использование методов других наук в очень широком перечне дисциплин; 3) возникновение универсальных (интегральных) наук, таких как теория систем, кибернетика, синергетика, экология. Две первых потеряли свою универсальность к настоящему времени, но их влияние на развитие философии, культуры, науки сохранило своё значение; 4) всё большее число учёных самых различных специальностей задумываются о единстве научного знания. Это происходит в физике, биологии, науках о Земле, лингвистике, литературоведении, социологии и других науках. И хотя до такого единства ещё далеко, сами тенденции требуют нового методологического инструментария.

Онтологическим аспектом «Третьей культуры» являются представления о «единстве мира», а эпистемологическим – единство научного и социогуманитарного знания. Методологический аспект опирается на созвучие методов различных дисциплин, их перетекание друг в друга. Единство мира и науки выражается, прежде всего, в многообразии их форм. Наука XXI в. нуждается в дальнейшей коэволюции естественных и социально-гуманитарных наук, взаимообогащении методов для её обеспечения.

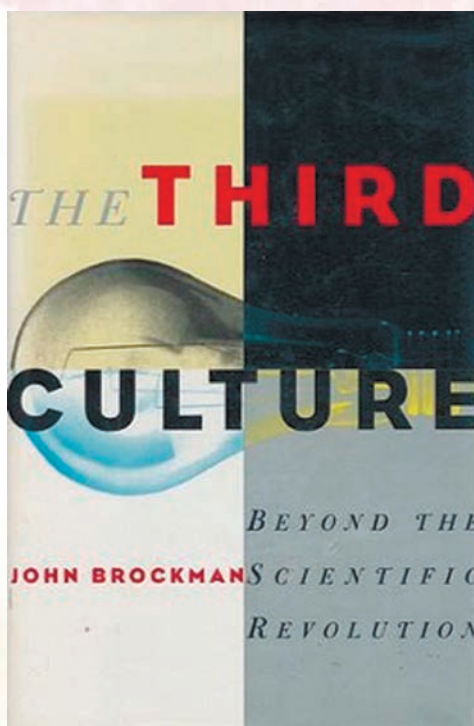
Манифестирование понятия и концепции

Аналогично книге Ч. П. Сноу 1959 г., в 1995 г. появилась книга Джона Брокмана «Третья культура: по ту сторону научной революции», где автор обсуждает

работы известных учёных, напрямую сообщаящих широкой публике свои новые идеи [4]. Эти идеи не прошли горнило экспертизы ведущих научных журналов в своих отраслях, которые контролируются элитой мировой науки (нобелевскими лауреатами и т.п.). Они иногда провокационные, но вызывают большой интерес, кроме того книги этих авторов успешно продаются. Джон Брокман также открыл веб-сайт Edge Foundation, где продолжил обсуждать проблемы «третьей культуры» с ведущими учёными и мыслителями. В своей книге Брокман рассматривает работы 23 учёных. Это физик Пол Дэвис [5], биолог Ричард Докинз [6], философ Дэниел Деннет [7], палеонтолог Найлз Эдридж, исследователь хаоса Джон Фармер, физик Мюррей Гелл-Манн [8], биолог Брайан Гудвин, геолог (биолог) Стивен Гулд, физик Алан Гут, инженер (математик) Уильям Хиллис, психолог Николас Хамфри, генетик Стив Джонс, биолог Стюарт Кауфман, сложносистемщик Кристофер Лэнгтон, биолог Линн Маргулис, математик (информатик) Марвин Мински, физик (математик) Роджер Пенроуз [9], когнитивист Стивен Пинкер, астрофизик Мартин Рис, когнитивист Роджер Шэнк, физик Ли Смолин, биолог Франсиско Варела, эволюционист Джордж Уильямс.

Обсуждаемые проблемы, с одной стороны, относятся к научно-популярной литературе, написаны простым языком, ясно структурированы. С другой, в них рассматриваются острейшие современные проблемы, расположенные, как правило, на стыке различных наук [10]. До этого значимые популярные книги писались признанными корифеями в своих областях знания (В. Гейзенберг, Э. Шредингер, Ж. Пиаже). Кроме того, существовало крайнее мнение, что популярная литература не может ничего объяснить, в частности в физике, и является скорее вредной. Учёные, обсуждаемые в книге Брокмана и ещё значительное число подобных им, переломили эту ситуацию в лучшую сторону, сделали научно-популярную литературу массовой и доступной.

Третья культура – понятие многозначное, имеющее и другие смыслы. Считается, что в настоящее время возникла многочисленная прослойка людей, обусловленная несколькими поколениями детей третьей культуры. Есть даже специальные обозначения: ТСК – дети третьей культуры, АТСК – взрослый ребёнок третьей культуры, ТСИ – люди третьей культуры. Они воспитывались в культуре, отличной от культуры их родителей, страны их гражданства. В течение значительной части



Обложка книги Джона Брокмана «Третья культура: по ту сторону научной революции», 1995 г.

своего детского развития они жили в другой стране (среде) и подверглись большему объёму и разнообразию культурных влияний, чем дети, растущие в одной конкретной культурной среде. Это дети военных, дипломатов, миссионеров, бизнесменов, сотрудников межправительственных организаций, врачей, журналистов, спортсменов, преподавателей и т.п. В начале XXI века число двуязычных детей в мире было примерно таким же, как и количество одноязычных детей [10]. Люди третьей культуры особенно искусны в построении отношений с представителями других культур, не обладая собственной культурной идентичностью. Их можно назвать культурными гибридами, культурными хамелеонами, глобальными кочевниками [11].

Дальнейшее развитие основных направлений третьей культуры

Выделено два основных направления для развития третьей культуры: научно-методологическое и социальное. Второе направление мы в настоящей работе рассматривать не будем. Оно исключительно важное, им занимаются представители многих наук: когнитивных, социологи, психологи, культурологи и т.д. Здесь целая область междисциплинарных исследований, которая бурно развивается, начиная с середины XX столетия. Это направление связано с философией в гораздо меньшей степени, чем первое (научно-методологическое).

Научно-методологическое направление третьей культуры имеет значение для развития философии науки, поскольку связано с паранаукой, ориентировано на острейшие проблемы современности. Из всей обширной области вненаучного знания паранаука наиболее близка к науке – это область гениальных догадок, не всегда подтверждённых экспериментами или теорией, но задающей вектор дальнейшего научного поиска. Интерес к вненаучному знанию в настоящее время усиливается, граница демаркации с наукой становится всё более сложной (скользящей), требующей постоянного исследовательского внимания. Однако здесь следует иметь в виду, что большая часть авторов третьей культуры – популяризаторы науки, хотя их литературные произведения могут быть очень талантливыми, информативными. От более слабых произведений этого направления остаётся совсем немного – вроде бы яркая книга, прекрасно издана, широко разрекламирована, а внутренние структуры знания после неё практически не обогатились. Ещё более сложным вопросом является

взаимодействие этой литературы с образованием, которое в современных условиях нуждается в новом, парадоксальном, заставляющем думать. Такая литература может быть использована на факультативах, в кружках, для написания эссе с последующим его обсуждением. Если она включается в основные учебные курсы, то только под контролем опытного наставника. Наиболее соответствует подобная литература непосредственной научной работе, поскольку заложенный в ней эвристический потенциал заставляет думать, формирует методологию научного поиска.

В целом третья культура находится в состоянии развития, многие её параметры еще только формируются, но в любом случае это важное явление фундированной реальности мира, на которое следует обратить пристальное внимание как с научной, так и с образовательной точек зрения.

Заключение

В условиях, когда вненаучное знание становится значимым фактором для дальнейшего развития науки, третья культура приобретает всё большее значение. Этому способствуют Интернет и планетарные сети: научные, образовательные, а также коммерциализация книжной и электронной продукции. Современное образование также не может обойтись без многих элементов третьей культуры, отвечающих познавательному интересу школьников, студентов, аспирантов, заставляющих их задуматься о многих научных и философских проблемах.

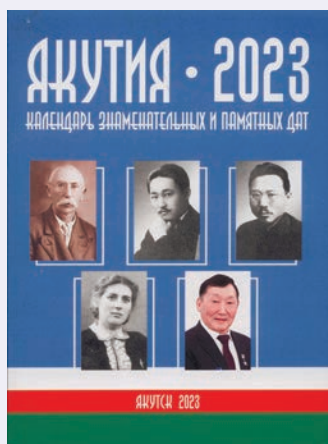
Как важнейшая промежуточная сфера науки и образования, третья культура сглаживает многие «острые углы», возникшие в результате антагонизма между традициями и революциями, делает мир более устойчивым, способствует дальнейшему развитию человечества. Вполне возможно, что у этого понятия в дальнейшем появятся новые смыслы, способные наполнить

его новыми содержанием, эвристическими смыслами и потенциалом, наметить пути для методологии.

Список литературы

1. Сноу, Ч. П. *Портреты и размышления* : пер. с англ. / Ч. П. Сноу. – Москва : «Прогресс», 1985. – С. 195–226.
2. Пригожин, И. Р. *От существующего к возникающему* : пер. с англ. / И. Р. Пригожин. – Москва : «Наука», 1985. – 328 с.
3. Хайдеггер, М. *Вопрос о технике* : пер. с нем. // *Время и бытие*. – Москва : «Республика», 1993. – С. 221–238.
4. Брокман, Дж. *Третья культура : по ту сторону научной революции* : пер. с англ. / Дж. Брокман. : «Саймон и Шустер», 1995.
5. Дэвис, П. (2011). *Проект Вселенной. Новые открытия творческой способности природы к самоорганизации* : пер. с англ. / П. Дэвис. – Москва, «ББИ»Ю, 2011. – 264 с.
6. Докинз, Р. *Эгоистичный ген* : пер. с англ. / Р. Докинз. – Москва : «Мир», 1993.
7. Деннет, Д. *Виды психики : на пути к пониманию сознания* : пер. с англ. / Д. Дэннет. – Москва : «Идея-Пресс» 2004. – 184 с.
8. Gell-Mann, M. *The Quark and the Jaguar: Adventures in the Simple and the Complex*. – Freeman and Co, 1994.
9. Пенроуз, Р. *Новый ум короля. О компьютерах, мышлении и законах физики* : пер. с англ. / Р. Пенроуз. – Москва : «Едиториал УРСС», 2003.
10. Паради, Дж. *Двуязычное развитие и нарушения : руководство по двуязычию и изучению второго языка* / Дж. Паради, Ф. Дженеси, М. Краго. – Балтимор, Мэриленд : Издательство Пола Х. Брукса, 2011.
11. Келли, К. *Третья культура* : пер. с англ. / К. Келли. – Москва, «Наука», 1998.

НОВЫЕ КНИГИ



Якутия – 2023 : календарь знаменательных и памятных дат / Национальная библиотека Республики Саха (Якутия), отдел региональной библиографии ; сост. И. И. Татаринов ; ред. Э. М. Максимова ; отв. за вып. С. В. Максимова. – Якутск : Айар, 2023. – 204 с.

В издании представлены даты, отражающие важнейшие события политической, хозяйственной и культурной жизни республики. Календарь адресован библиотекарям, краеведам, работникам средств массовой информации, читателям, интересующимся историей и культурой родного края.

ИСТОРИЯ ЯКУТСКОЙ УСТАНОВКИ ШАЛ¹

А. Д. Красильников

DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-40-43



*Алексей Дмитриевич
Красильников,
кандидат физико-математи-
ческих наук, научный сотруд-
ник лаборатории ШАЛ
Института космофизических
исследований и аэронауки
им. Ю. Г. Шафера СО РАН
(ИКФИА СО РАН) –
обособленного подразделения
ФИЦ «Якутский научный
центр СО РАН», г. Якутск*

История исследований в области сверхвысоких энергий в Якутии уходит своими корнями в 1948 г., когда на тернистый путь изучения первичного космического излучения² предельных энергий встал вчерашний фронтовик, инвалид Великой Отечественной войны Дмитрий Данилович Красильников. Он пришёл на станцию космических лучей Якутской базы АН СССР в должности младшего научного сотрудника после успешного окончания физико-математического факультета Якутского пединститута [1].

В 1953 г. Д. Д. Красильников серьёзно заинтересовался изучением широких атмосферных ливней (ШАЛ), и этот год можно по праву считать началом научных исследований космических лучей сверхвысоких энергий в Якутии. Уже в 1958 г. в Якутске под руководством Дмитрия Даниловича была создана экспериментальная установка ШАЛ, которая стала выдавать результаты по временным вариациям космических лучей в области энергий 10^{14} - 10^{16} эВ. Работа этой группы была замечена Научным советом АН СССР, и Д. Д. Красильникову предложили на практике реализовать идею создания гигантской установки ШАЛ в районе г. Якутска [1].

В пользу такого выбора послужили следующие факторы:

- 1) расположение установки позволяет контролировать участок небесной сферы, включающей северный полюс и антицентр Галактики;
- 2) в Якутии лучшая прозрачность атмосферы в СССР;
- 3) наличие вблизи города достаточных территорий, свободных от промышленных помех;

4) задачи установки соответствуют профилю ИКФИА СО АН, в штате которого есть специалисты по регистрации ШАЛ;

5) возможности Якутского госуниверситета для подготовки специалистов;

6) поддержка местных директивных органов, болеющих за развитие науки в республике.

Д. Д. Красильников много внимания уделял подбору кадров. В 60-х годах были приняты на работу Т. Егоров, И. Слепцов, В. Колосов и В. Кулаковская. Образовались группы по следующим направлениям: по спектру, черенковскому излучению, расчётным работам для проекта «ШАЛ».

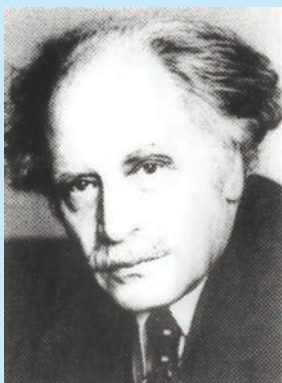
Вдохновлял и поддерживал проект якутской установки председатель Научного совета АН СССР по проблеме «Космические лучи» академик С. Н. Вернов. На протяжении всего периода её строительства и эксплуатации он разделял бремя забот с руководителями проекта, неоднократно выезжал в Якутск и Новосибирск для решения неотложных организационных вопросов.

Практическая реализация проекта началась в 1966 г. Тогда на место будущей установки выехал экспедиционный отряд Института космофизических исследований и аэронауки (ИКФИА) СО АН СССР в составе м.н.с. И. Слепцова (начальник отряда) и инженера Алексея Рымаря [2].

Строительство объекта проводилось поэтапно. В декабре 1970 г. была начата непрерывная регистрация в центральной части установки, состоящей из 13 станций наблюдения,

¹ Широкий атмосферный ливень (ШАЛ) — поток вторичных субатомных частиц, образующийся в результате множественных каскадных реакций с ядрами атомов газов, составляющих атмосферу Земли. Площадь ливня у поверхности Земли может достигать десятков квадратных километров.

² Первичное космическое излучение — элементарные частицы, фотоны и ядра атомов, движущиеся с высокими энергиями в космическом пространстве. Более широкое понятие включает в себя электромагнитное или корпускулярное излучение, имеющее внеземной источник (галактическое и солнечное), например, реликтовое, космическое радиоизлучение и др.



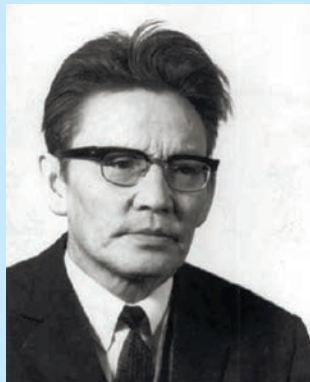
**Академик АН СССР
Сергей Николаевич
Вернов (1910–1982)**



**Член-кор. АН СССР
Сергей Иванович
Никольский (1923–2002)**



**Академик РАН Георгий
Борисович Христиансен
(1927–2001)**



**К.ф.-м.н. Дмитрий
Данилович Красильников
(1920–1985)**



**Д.ф.-м.н. Никодим
Николаевич Ефимов
(1928–1992)**

Кураторы (вверху) и создатели Якутской установки ШАЛ

расположенных на площади 3 км². Уже в августе 1971 г. Д. Д. Красильников сделал доклад о результатах работы Якутской установки ШАЛ на Международной конференции по космическим лучам в Австралии (г. Хобарт). Мировое сообщество физиков тепло и с надеждой восприняло эту новость.

Параллельно с разработкой физического проекта проводились работы по конструированию аппаратуры для оснащения будущей установки. Д. Д. Красильников внёс определяющий вклад в её разработку. Под его руководством и при непосредственном участии были сконструированы принципиально новые детекторы частиц, приёмники черенковского излучения³ ШАЛ и основные узлы регистрирующей системы. Успех этой работы во многом зависел от правильного расклада сил и тесного взаимодействия физиков с инженерно-техническими работниками, которых представляли инженеры В. Орлов, С. Максимов, В. Корякин, В. Сизов, А. Стародубцев, В. Одегов, В. Широколов, Г. Бородин, Г. Боро-

дина, В. Геврасёв. Основная трудность при разработке регистрирующей аппаратуры была связана с тем, что приходилось проводить проверку на надёжность и стабильность существовавшей в то время электроники, приспособивая её для новых экспериментов. Одновременно надо было думать об удешевлении затрат, вводить принцип автономного измерения на станциях наблюдения с большими раздвиганиями. Для науки 60-х годов XX в. это были принципиально новые и трудные задачи. Аппаратура по макетированию установки была выполнена силами самих сотрудников в мастерских Якутского филиала СО АН СССР и ФИАН (г. Москва). Серийное её производство было налажено на опытном заводе в Новосибирске и в опытной мастерской Научно-исследовательского института ядерной физики МГУ [1].

Установка планировалась как экспериментальная база для ряда научных институтов, координируемых Научным советом АН СССР по комплексной проблеме «Космические лучи». Проект был разработан в ИКФИА

под руководством Д. Д. Красильникова и при активном участии специалистов из Физического института им. П. Н. Лебедева АН СССР (руководитель – д.ф.-м.н. С. И. Никольский) и Научно-исследовательского института ядерной физики МГУ (руководитель – д.ф.-м.н. Г. Б. Христиансен). Группы научных сотрудников этих институтов периодически работали на установке для решения совместных научных задач, участвовали в разработке аппаратуры и внедрении новых методик исследований.

Непосредственно строительством установки занималась группа установки ШАЛ, а расчётные работы по проекту вела лаборатория ШАЛ. В начале 70-х годов в лабораторию пришли физики И. Кершенгольц, С. Кнуренко, М. Дьяконов, А. Иванов, инженеры Ф. Лищенко и Р. Сидоров. Для ускорения работ была организована новая лаборатория астрофизики под руководством Н. Н. Ефимова. Пришло новое пополнение физиков: А. Глушков, М. Правдин, О. Диминштейн, Л. Каганов,

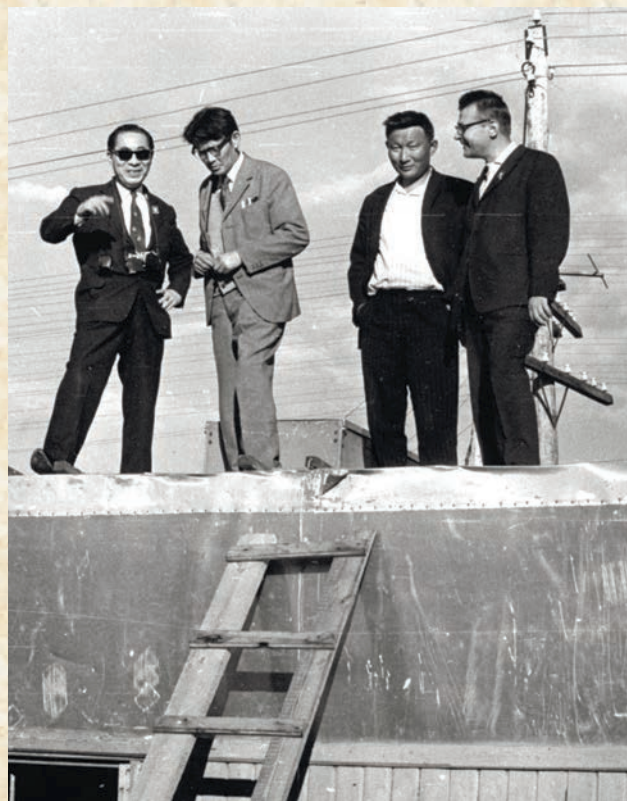
³ Черенковское излучение – свечение, вызываемое в прозрачной среде заряженной частицей, движущейся со скоростью, превышающей фазовую скорость распространения света в этой среде.

В. Сокуров, А. Михайлов, В. Слепцова, В. Григорьев, В. Павлов, В. Козлов, А. Красильников, Н. Слепцов. Группа установки ШАЛ стала именоваться лабораторией комплексных измерений частиц сверхвысоких энергий. К 1979 г. наземная часть установки пополнилась шестью станциями наблюдения, были введены в эксплуатацию три подземных детектора площадью 36 м² каждый для регистрации мюонной⁴ компоненты ШАЛ [1].

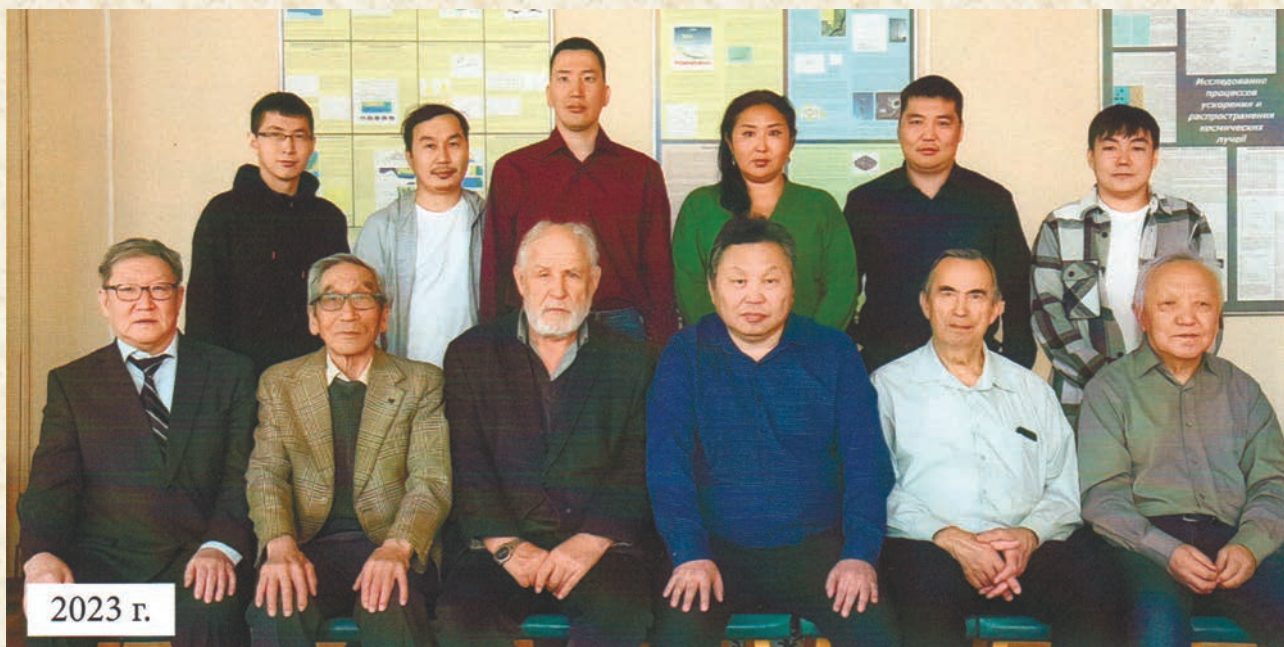
Учёные разных стран проявляли интерес к нашей установке, а некоторые в разные годы посещали её с рабочими визитами. Одним из первых иностранных гостей якутской установки стал профессор К. Суга из Токио. Его визиты в Москву и Якутск способствовали созданию в 1987 г. японской установки ШАЛ «Акено». Затем были доктор Карлос Агирре из Боливии, профессор Алан Ватсон из Лидса (Англия), нобелевский лауреат Джеймс Кронин (США), доктор Туртелли (Бразилия), профессор Нагано (Япония) и другие.

Признанием роли Якутской установки ШАЛ в изучении космических лучей сверхвысоких энергий является присвоение в 1982 г. высокого звания лауреатов Ленинской премии СССР руководителям установки Д. Д. Красильникову и Н. Н. Ефимову.

В настоящее время Якутская установка ШАЛ, носящая имя Д. Д. Красильникова, является единственной в России и одной из крупнейших в мире, на базе которой ведутся исследования космических лучей в области энергий выше 10¹⁷ эВ. Основное и существенное её отличие от зарубежных аналогов –



Гость из Японии профессор К. Суга (1973 г.)



Коллектив установки ШАЛ (2023 г.)

⁴ Мюоны – элементарные частицы (как электроны и нейтрино), хотя по историческим причинам их иногда называют мю-мезонами. Масса мюона примерно в 207 раз больше массы электрона. На Земле мюоны возникают в результате распада заряженных пионов (их время жизни всего несколько наносекунд), создаваемых в верхних слоях атмосферы первичными космическими лучами.

комплексность измерений характеристик ШАЛ. Только на Якутской установке ШАЛ было реализовано одно-временное измерение трёх главных компонент ливня: потоков электронов, мюонов и излучения Вавилова – Черенкова.

Создание Якутской комплексной установки ШАЛ и обеспечение на ней систематических наблюдений в течение уже 50 лет позволили получить приоритетные результаты и существенно продвинуться вперёд в исследовании ШАЛ и космических лучей предельно высоких энергий.

Список литературы

1. Егорова, В. П. Исследование широких атмосферных ливней космических лучей / В. П. Егорова, И. Е. Слепцов // *Космофизические исследования в Якутии*. – Якутск : Изд. ЯФ СО РАН, 2000. – Ч. I. – С. 28–46.
2. Скрипин, Г. В. Космофизик Ариан Ильич Кузьмин / Г. В. Скрипин // *Наука и техника в Якутии*. – 2002. – № 2 (3). – С. 89–91.
3. Слепцов, И. Е. Отчёт о Якутской комплексной установке ШАЛ и проводимых на её базе исследованиях космических лучей сверхвысоких энергий / И. Е. Слепцов. – Якутск, 2017.

Основные этапы создания установки

8 декабря 1962 г. Научный совет АН СССР по проблеме «Космические лучи» поручил Институту космофизических исследований и аэронавтики СО АН СССР разработать проект создания новой установки для регистрации ШАЛ.

5 сентября 1964 г. Научный совет АН СССР по проблеме «Космические лучи» принял решение о создании установки ШАЛ в Якутске.

10 ноября 1965 г. Совмин ЯАССР отвёл земельный участок под полигон будущей установки ШАЛ вблизи с. Октёмцы.

28 января 1966 г. Президиум СО АН СССР одобрил проект Якутской установки ШАЛ, и были выделены средства на опытно-экспериментальные работы.

3 мая 1966 г. На месте будущей установки ШАЛ была поставлена первая палатка.

11 апреля 1968 г. Госкомитет по науке и технике при Совете Министров СССР выделил фонд зарплаты для реализации проекта ШАЛ.

1 декабря 1970 г. Начало непрерывной регистрации в центральной части установки 13 станций наблюдения с площадью 3 км².

Август 1971 г. Доклад Д. Д. Красильникова на Международной конференции по космическим лучам в г. Хобарте (Австралия) о регистрации ШАЛ на якутской установке.

14 апреля 1973 г. Якутская комплексная установка ШАЛ была принята в эксплуатацию Госкомиссией и получила статус Всесоюзной экспериментальной базы наблюдений для исследования энергетического спектра и направлений прихода космических лучей в области предельных энергий.

НОВЫЕ КНИГИ



Основные итоги деятельности Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН за 2022 год / Министерство науки и высшего образования РФ, ФГБУН Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН; [автор-составитель к.г.-м.н. А. А. Куть; отв. ред-ры: чл.-корр. РАН М. Н. Железняк; к.т.н. О. И. Алексеева]. – Якутск : Изд-во ФГБУН Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, 2023. – 134 с.

Представлены основные итоги научно-исследовательской, научно-организационной, образовательной, экспертной, научно-консультативной, научно-популярной, профориентационной и просветительской деятельности сотрудников Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН за 2022 г.

О РОЛИ ПРОФЕССОРА Г. П. БАШАРИНА В РАЗВИТИИ ДВИЖЕНИЯ МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ ЯКУТИИ В 40–60-Х ГОДАХ XX ВЕКА

Н. Г. Соломонов,

DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-44-48



**Никита Гаврилович
Соломонов,**

*доктор биологических наук,
профессор, член-корреспон-
дент РАН, советник Инсти-
тута биологических проблем
криолитозоны СО РАН – обо-
собленного подразделения ФИЦ
«Якутский научный центр СО
РАН», г. Якутск*

В далёкие 40-е годы XX в. волей судьбы я оказался в дельте р. Лены, где был тогда организован рыбзавод в устье протоки Трофимовская, в 30 км от знаменитого острова Столб. В начале июля 1942 г. остров был пустынным и на нём одиноко возвышался столб с надписью «Трофимовск».

Мы, так называемые завербованные, прибыли туда вместе с финнами, которых называли эвакуированными. На самом деле это были ссыльно-поселенцы из Ленинградской области, Карелии и ближайших регионов Северо-Западной России. Мы – это группа якутян, в основном из Чурапчинского района и г. Якутска. Так мы, несколько семей якутян, оказались фактически в ГУЛАГе. Жили в палатках как в самом Трофимовске, так и на так называемых песках в дельте р. Лены, где можно было ловить рыбу неводом длиной 300 м. Работа была тяжёлая, да и рыбаки поначалу оказались неопытными. Но постепенно за лето мы научились неводить. Среди нас оказались ближайшие родственники молодого учёного Г. П. Башарина. По окончании рыбацкого сезона мы возвратились в Трофимовск, где всех мужчин превратили в строителей. Вскоре были построены стандартные деревянные дома, бараки и большое число землянок. Но мы не учли особенностей местного климата и все землянки построили, как в средней полосе России, где двери открывались наружу, поэтому во время пурги (а она здесь началась в октябре и иногда длилась по нескольку дней) жильцы землянок не могли выйти, так как их полностью заносило снегом. Помню, как мы, школьники, после пурги ходили раскапывать снежные заносы. Обычных печей в землянках и домах не было. Отапливались помещения так называемыми «буржуйками» – печками,

сделанными из половины железной бочки. Дров они съедали много, а вот тепла выделяли мало. В домах висели тканевые перегородки, за которыми жили ссыльнопереселенцы, в нашем случае из Латвии. Получалось, что мы находились в постоянном общении с «эвакуированными». Вот так мы и прожили два с половиной года. В октябре 1942 г. с последним караваном привезли чурапчинских переселенцев. Это были колхозники из с. Кытанах. Они быстро соорудили большой балаган. Правда, для строительства не было глины, тем более коровьего навоза, поэтому построили нечто подобное якутскому балагану, а покрыли его дёрном из тундрового болота.



**Георгий Прокопьевич Башарин
(1912–1992 гг.) – доктор
исторических наук, профессор,
заслуженный деятель науки
РСФСР и Якутской АССР**



Студенты первого курса пединститута с членами бюро ячейки ВЛКСМ (30 декабря 1934 г.). Второй справа – Георгий Башарин.

Председателем чурапчинского колхоза был некто Миронов, депутат Верховного совета. Видимо, он договорился с директором семилетней школы в Тумате (Тумата – это приморский посёлок на острове Сагастыр) А. Г. Никифоровым, и тот по согласованию с местным населением на общественных началах открыл интернат, который позднее был оформлен официально. С начальством рыбзавода Миронову договориться не удалось, так как он не знал русского языка. Иногда он брал меня переводчиком, но наши вояжи были безуспешными: в школе мы только начали учиться, и меня не воспринимали всерьёз. Это потом, месяца через два, когда я даже научился писать деловые бумаги и особенно после моих общений с Управляющим Якутгосрыбтреста Коротенко, я стал почти официальным переводчиком.

В конце третьей четверти моей учёбы отца отправили в Тумат строить большой ледник для рыбы и зимних запасов дичи. Мы жили там семьёй в течение полугода, я учился в четвертом классе, правда, на якутском языке. Это был счастливый период нашей жизни, так как мы там даже могли охотиться. Однако всё заканчивается, и осенью мы вернулись в Трофимовск. Школа наша стала семилетней, появился директор. Я учился в пятом классе вместе с детьми эвакуированных и был там единственным якутом. Учились и жили мы дружно. Родственники Башарина жили там же. Они тоже как-то адаптировались к жизни в Трофимовске. Но к весне я тяжело заболел цингой, родителям дали отпуск, и мы поехали в Якутск. Родственники Г. П. Башарина отправили с нами кое-какие подарки. По этому случаю им разрешили купить рыбу. С этими гостинцами, приехав в Якутск, мы и отправились на встречу с Георгием Прокопьевичем и его супругой – детской писательницей Калисфеной Ивановной Платоновой.

При встрече Георгий Прокопьевич рассказал, что собирается поступать в Москву в докторантуру. К тому времени он уже был признанным учёным, а через год вышла его знаменитая книга о трёх выдающихся якутских писателях-просветителях. Вскоре эта книга стала настольной для студентов, учителей, да и всех грамотных людей республики.

В начале 1949 г. в связи с предстоящим 150-летием А. С. Пушкина, меня и моего однокурсника Кирилла Горохова вызвали в дирекцию педучилища и предложили подготовить доклад по теме «Пушкин и якутская литература» для намечавшейся городской конференции студентов средних специальных учебных заведений. Кирилл, который в то время уже писал стихи на якутском языке и интересовался вопросами истории, сразу же отказался, и мне пришлось одному готовить этот доклад. Я в

то время, с одной стороны, увлекался произведениями А. С. Пушкина, а с другой, благодаря нашему замечательному преподавателю якутского языка и литературы



Георгий Башарин (Москва, 1950 г.)



Г. П. Башарин на праздновании своего 70-летия с народными писателями Якутии Д. К. Сивцевым-Суорун Омоллооном и В. М. Новиковым-Кюннюк Уурастыыровым (Якутск, март 1982 г.)

В. Н. Пахомову, довольно хорошо знал произведения якутских писателей. Таким образом, я сначала вынужденно, а затем с увлечением включился в эту работу. Сразу же вспомнилось, что в 1937 г. вся страна отмечала 100-летие со дня гибели великого поэта. Однако мои надежды найти хороший материал в газетах за 1937 г. не оправдались. Ведь доклад-обзор о Пушкине и якутской литературе в то время готовил сам П. А. Ойунский и, естественно, его доклады в газетах «Кыым» и «Социалистическая Якутия» в то время были изъяты. Тут я вспомнил работу Г. П. Башарина «Три якутских реалиста-просветителя (из истории общественной жизни дореволюционной Якутии)», опубликованную в 1944 г., нашёл её и очень внимательно изучил проведённый им анализ произведений А. Е. Кулаковского, А. И. Софронова и Н. Д. Неустроева. Добавил свои впечатления от прочитанного, а также цитаты из произведений наших первых просветителей, пытаюсь показать их идейную близость критическому реализму А. С. Пушкина. Ещё на подготовительном этапе наши доклады рассматривались оргкомитетом конференции, в котором участвовали многие учителя литературы техникумов и, наконец, меня отправили к председателю Оргкомитета конференции, заведующему кафедрой русского языка и литературы пединститута К. Ф. Пасютину. Он очень внимательно просмотрел работу, сделал очень дельные замечания, в основном редакционного плана. После этого мой доклад был поддержан.

Надо сказать, что городские власти очень внимательно отнеслись к конференции. Для её проведения

было предоставлено здание Русского театра, где в то время проводились все правительственные мероприятия. Конференция прошла очень хорошо. Мне запомнилось тогда яркое выступление студента Коммунально-строительного техникума Мира Попова на тему «Пушкин и декабристы». Мое выступление также было воспринято публикой весьма благожелательно. Правда, настроение было несколько омрачено заключительным выступлением секретаря Якутского обкома ВЛКСМ В. С. Петрова, который в целом весьма высоко оценил работу конференции, а о моём докладе сказал, что он тоже хороший, однако одновременно указал, что такую сложную тему нельзя было поручать студенту 3-го курса техникума, из-за этого, по его мнению, в докладе прозвучали ошибки по национальному вопросу. Это было, конечно, весьма серьёзно. Выручил меня К. Ф. Пасютин, который в своём заключительном слове председа-

теля оргкомитета особо отметил мой доклад и сказал, что в основном автор правильно осветил проблему, которая в то время ещё не была глубоко разработана. Видимо какие-то разговоры были и после окончания конференции, поскольку вскоре меня вызвали в отдел пропаганды обкома ВЛКСМ и сказали, что мой доклад объединили с выступлением студента Якутского государственного педагогического института Н. Г. Самсонова. Этот обобщённый доклад будут направлять в районы республики как материал для молодёжных чтений. Более того, мне вручили гонорар в размере 75 рублей и предложили выступить с этим докладом в молодёжных коллективах города. Таким образом, благодаря Г. П. Башарину, я стал популярным человеком среди молодёжи города и получил свой первый в жизни гонорар.

Естественно, что и позже я проявлял интерес к личности Г. П. Башарина и к его творчеству. Свидетельством этого являются страницы моего студенческого дневника 1950 г. Некоторые выписки из него привожу ниже. 26 июня в день сдачи государственного экзамена по истории ВКП (б) в Научной республиканской библиотеке, ныне носящей имя А. С. Пушкина, я просмотрел журнал «Вопросы истории», № 4, 1950 г. Привлекла моё внимание статья Г. П. Башарина «Общественный строй якутов начала XVII века».

Часть моего конспекта статьи Г. П. Башарина выглядела следующим образом: «... С. А. Токарев показал, что якутский народ сложился в бассейне Средней Лены на Амгино-Ленском плоскогорье в результате слияния южных пришельцев с местными аборигенами...»,

и далее в конспекте я представил сравнительную характеристику взглядов Токарева и Окладникова с интер-

претацией Башарина. Содержание статьи в конспекте было дано мной в виде следующей таблицы:

С. А. Токарев	А. П. Окладников	Г. П. Башарин
«... Пришлые элементы "просачивались" в местные...»	«... В результате оформилось нечто совершенно новое, возникли новая культура и новый народ, представляющие однако не некую механическую смесь чужеродных элементов, а гармоническое целое, своего рода сложное химическое соединение, в основе которого лежал мощный передовой пласт южного происхождения...»	«... Прав Окладников: а) физический тип якутов; б) лексический состав якутского языка; в) тунгусы и другие аборигены не влились в состав якутского народа...»
«... Одной из самых существенных сторон процесса возникновения скотоводческого хозяйства был переход рыболовно-охотничье-оленоводческих аборигенных племён к разведению конного и рогатого скота...»	«... Скотоводческая культура якутов, со всех сторон окружённых рыболовами, охотниками и оленеводами, является по всем её основным чертам островком южной степной культуры Центральной Азии...»	«... Прав Окладников: а) архивные материалы, подтверждающие, что заметный переход тунгусов к разведению рогатого скота и лошадей начался лишь во второй половине XVIII века. Юкагиры и ламуты вовсе не скотоводы; б) вряд ли тунгусы начали переходить к новому виду хозяйства, так как сами якуты в новых условиях Севера не могли получить хороших результатов...»
«... Если становление якутской народности происходило в бассейне Лены, то "ни в какой мере" нельзя связывать исторический социальный строй якутов с общественным строем "кочевнических центрально-азиатских народов или государств"...»	«... Общественный строй якутов в готовом и вполне оформленном виде был перенесён из Центральной Азии через Южную Сибирь на Лену...»	«... Оба утверждения односторонни. Токарев прав в главном, Окладников – во второстепенном. Духовная культура якутов, их эпос, язык, в том числе их социальная терминология были связаны с духовной культурой древних народностей и племён Центральной Азии. В установлении этой связи заключается заслуга Окладникова. Но Окладников считает, что эта связь не играла решающей роли в генезисе общественного строя якутов XVII века. В этом его ошибка...».

Факт моего интереса к статье Г. П. Башарина по узкому, специальному историческому вопросу, я думаю, является свидетельством того, насколько большой интерес среди якутской молодёжи того времени вызывали даже специальные работы Г. П. Башарина. Можно сказать, что к этому времени я уже определился в выборе своей будущей специальности и буквально через десять дней, сразу после окончания педучилища, я направился в Якутский государственный педагогический институт с заявлением о поступлении на естественный факультет. Удивительно, что там, в приёмной, я встретил профессора Г. П. Башарина,

заведующего кафедрой русской литературы К. Ф. Пасютин и преподавателя математики Р. И. Эстеркес. Последняя, являвшаяся в том году председателем ГЭК педучилища, узнала меня, обрадовалась и сказала, что, наверное, я буду поступать на физмат. Константин Федорович Пасютин, консультировавший меня по моему докладу о А. С. Пушкине, предположил: «Нет, наверняка, он поступит на литфак». Я немного растерялся и пробубнил, что хочу поступить на естественный. Георгий Прокопьевич, внимательно слушавший этот разговор, сказал: «Правильно, сейчас естествознание на подъёме, нам нужны специалисты



24 июня 2016 г. в Сквере профессоров ЯГУ-СВФУ в г. Якутске был открыт памятник-бюст доктору исторических наук, первому якутскому профессору Георгию Башарину

и в этой области». Таким образом, можно сказать, что Георгий Прокопьевич благословил и поддержал мой выбор. Позже у меня было много встреч и разговоров с Г. П. Башариным по самым разным вопросам. Я встречал его в библиотеке ЯФ АН СССР в трудном для него 1952 г., когда он, лишённый степени доктора и звания профессора, работал младшим научным сотрудником ИЯЛИ ЯФАН СССР. Встречал и после повторной защиты им докторской диссертации, и когда он работал профессором и заведующим кафедрой ЯГУ. Особенное впечатление на меня оказало то, что он, будучи маститым учёным, вспомнил свою научную молодость и в 60-е годы прошлого века возглавил первый состав Совета молодых учёных Якутского ОК ВЛКСМ. Примечательно то, что при этом Георгий Прокопьевич не стал тогда «свадебным генералом», а наоборот, с молодым задором взялся за важную работу по подготовке и вос-

питанию надёжной научной смены. Поставив работу совета молодых учёных республики на самый высокий уровень, профессор Башарин передал руководство этим органом в руки весьма молодых в то время ребят – своего ученика и будущего академика АН РС(Я) В. Н. Иванова, а затем и в руки будущего академика Российской академии наук В. П. Ларионова. Георгий Прокопьевич замечал и поддерживал молодых учёных не только в области гуманитарных, но и естественных и технических наук. Я, например, с удовольствием вспоминаю, как он искренне радовался нашим первым, ещё скромным успехам в науке. То, что в годы нашей научной молодости во главе движения молодых учёных в республике стоял этот великий учёный и гражданин, коммунист в лучшем понимании этого слова, сыграло большую, направляющую роль в нашем становлении, как учёных.

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Память – это способность души сберечь хранящуюся в ней информацию.

Платон

Научная популяризация – это прекрасный мир, в котором наука и искусство не только соседствуют, но и дополняют друг друга.

К. А. Тимирязев

Истинное знание явлений даёт нам только история их развития.

И. Генкель

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ВОПРОСАМ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ТАЯНИЯ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

М. Н. Железняк,
чл.-корр. РАН, д.г.-м.н., директор ИМЗ СО РАН;
А. А. Куть,
к.г.-м.н., учёный секретарь ИМЗ СО РАН
DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-49-53

22–24 марта 2023 г. в рамках реализации плана мероприятий председательства Российской Федерации в Арктическом совете в 2021–2023 гг. на площадках Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова (СВФУ) и Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН (ИМЗ СО РАН) состоялась Международная конференция по вопросам изменения климата и таяния вечной мерзлоты. Это научное событие стало завершающим мероприятием по данной проблеме. В работе конференции приняли участие 493 делегата, в том числе 347 – в очном формате и 146 – дистанционно. Среди них значились как видные государственные и научные деятели России, Казахстана, Китая, Монголии, Китая, Японии и США, так и ведущие учёные и практики в области исследований климата и вечной мерзлоты, представители бизнеса и средств массовой информации. Мероприятия прошли в очном и дистанционном форматах с организацией дискуссионных площадок в Москве, Пекине и Астане.

С приветственными словами к участникам конференции в онлайн-форматах обратились Министр иностранных дел Российской Федерации С. В. Лавров;

заместитель Председателя Правительства Российской Федерации, полномочный представитель Президента Российской Федерации в Дальневосточном федеральном округе Ю. П. Трутнев; министр Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики А. О. Чекунков; министр природных ресурсов и экологии Российской Федерации А. А. Козлов; Глава Республики Саха (Якутия) А. С. Николаев; советник Президента Российской Федерации Р. Эдельгериев; заместитель председателя Комитета Совета Федерации по федеративному устройству, региональной политике, местному самоуправлению и делам Севера А. К. Акимов и старшее должностное лицо РФ в Арктическом совете, посол по особым поручениям Н. В. Корчунов.

Основной целью международной конференции являлся поиск научно-обоснованных практических решений, направленных на адаптацию глобальной экономики к изменениям климата и проблемам жизнеобеспечения в северных регионах. В рамках конференции прошли также такие научные мероприятия, как круглые столы, дискуссионные площадки, выставка инновационных проектов научно-образовательных центров



Пленарное заседание Международной конференции «Взаимодействие науки и бизнеса по сохранению вечной мерзлоты и адаптации к изменению климата» (г. Якутск).

Спикеры, слева направо: управляющий директор телеканала РБК И. А. Доронов; акад. РАН В. А. Семёнов; чл.-корр. РАН, д.г.-м.н. М. Н. Железняк; академик РАН, д.ф.-м.н. А. О. Глико; Глава РС(Я) А. С. Николаев; заместитель генерального директора по внешнеэкономическому сотрудничеству компании XY Investment Group Цзяо Цзянь; руководитель лаборатории вечной мерзлоты Геофизического института Университета Аляски (Фэрбенкс, США) В. Е. Романовский; руководитель Центра геокриологических и геотехнических исследований НИИОСП им. Н. М. Герсеева А. Г. Алексеев (фото: <https://arctic-council-russia.ru>)

мирового уровня и конкурс молодёжных научных «зелёных проектов». Были рассмотрены приоритетные мероприятия и инициативные проекты для арктических регионов, способствующие адаптации общества и экономики к изменениям климата. Внимание участников было направлено на обсуждение экологических рисков, возникающих в современных условиях. Намечены точки соприкосновения и сотрудничества для своевременного реагирования на климатические угрозы и обеспечения углеродной нейтральности России к 2060 г. при устойчивом росте экономики.

Пленарные заседания «Взаимодействие науки и бизнеса по сохранению вечной мерзлоты и адаптации к изменению климата» и «Вечная мерзлота и вызовы глобальных климатических изменений» были посвящены актуальным вопросам состояния мерзлоты, проблематике меняющегося климата и необходимости сотрудничества. Министром природных ресурсов и экологии РФ А. А. Козловым было отмечено, что на территории России до 2025 г. планируется создать систему фонового мониторинга многолетней мерзлоты.

На круглом столе «Актуальные проблемы криосферы: взгляд молодых учёных», проходившем в СВФУ, представителями научного сообщества было предложено создать Ассоциацию криологов России, целью которой станет координация и консолидация мерзловедов России. Планируется, что среди основных задач Ассоциации будут разработка и создание эффективной и работоспособной системы мониторинга криолитозоны, содействие в разработке и реализации международных, национальных и региональных программ для развития геокриологической науки, организация научных мероприятий, а также информационная поддержка исследований.

В рамках конференции состоялось подписание ряда соглашений, в том числе 23 марта 2023 г. – пятистороннее Соглашение о сотрудничестве по вопросам изменения климата и таяния вечной мерзлоты между Федераль-



Обсуждение проблемных вопросов на круглом столе «Актуальные проблемы криосферы: взгляд молодых учёных».

На фото: к.т.н. А. Ф. Жирков (слева), к.т.н. И. И. Христофоров (справа) (фото: <https://arctic-council-russia.ru>)

ной службой России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Федеральным государственным бюджетным учреждением «Сибирское отделение Российской академии наук», Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова», Государственным бюджетным учреждением «Академия наук Республики Саха (Якутия)» и Правительством Республики Саха (Якутия), Институтом географии и водной безопасности АН Казахстана, Центрально-Азиатским региональным гляциологическим центром (Казахстан) и Институтом мерзловедения им. П. И. Мельникова СО РАН.

Одним из важных мероприятий в рамках международной конференции стала Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Устойчивость природных и технических систем криолитозоны в условиях изменения климата», посвящённая 150-летию М. И. Сумгина. В течение трёх дней работы, на конференции обсуждались проблемы мерзловедения (геокриологии) в условиях изменения климата и интенсивных темпов промышленного освоения криолитозоны по трём основным направлениям.

1. Современное состояние и динамика континентальной и субарктической криолитозоны.

2. Тепловое и механическое взаимодействия природно-технических систем в криолитозоне. Технологии строительства и изысканий на Севере.

3. Устойчивость мерзлотных экосистем. Криогенные процессы и явления. Криолитозона урбанизированных территорий.

Важное место было отведено рассмотрению современных методик изучения теплового состояния криолитозоны, эволюции мёрзлых толщ, реконструкции истории её формирования и развития, инженерно-геологическим и гидрогеологическим исследованиям, а также методам и технологиям сохранения и возведения фундаментов инженерных сооружений при изменении климата.

В числе участников были такие видные учёные, как проф. В. Е. Романовский (Университет штата Аляска, США), акад. РАН В. А. Семёнов (Институт физики и атмосферы РАН), чл.-корр. РАН Е. Ж. Гармаев (Байкальский институт природопользования СО РАН), д.г.-м.н. А. В. Брушков (Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова), представители Института мерзловедения им. П. И. Мельникова СО РАН: проф. В. В. Шепелёв, д.т.н. Г. П. Кузьмин, д.т.н. Р. В. Чжан, д.г.н. М. Н. Григорьев, д.г.н. А. Н. Фёдоров, чл.-корр. РАН М. Н. Железняк.

Среди большого количества докладов были затронуты вопросы организации геокриологического мониторинга. Так, чл.-корр. РАН М. Н. Железняк отметил, что необходимо на федеральном уровне развивать межведомственную систему мониторинга вечной (многолетней) мерзлоты в Российской Федерации, учитывая наблюдаемое и прогнозируемое изменение климата и реакцию криолитозоны. Основой системы должны быть фоновый и геотехнический мониторинги, федеральный



Группа участников научно-практической конференции «Устойчивость природных и технических систем криолитозоны в условиях изменения климата», посвящённой 150-летию М. И. Сумгина
(фото: <https://arctic-council-russia.ru>)

и региональные центры сбора (Архангельск, Салехард, Тюмень, Норильск, Якутск, Магадан, Чита), систематизации, прогноза состояния криолитозоны и принятия оперативных решений по адаптации экономики.

Интерес вызвал доклад к.г.-м.н. Н. Э. Демидова «Концепция, первые результаты и планы развития государственной системы мониторинга мерзлоты на базе метеостанций Росгидромет» (Арктический и антарктический научно-исследовательский институт). Докладчиком было отмечено, что предложенную Федеральной службой России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) систему мониторинга вечной (многолетней) мерзлоты необ-

ходимо рассматривать, как начальный этап в её создании и организации с учётом необходимых дополнительных мероприятий и методических рекомендаций, высказанных мерзлотоведами.

Отдельное внимание было уделено криогенным ресурсам. Это доклады д.т.н. Г. П. Кузьмина «Использование природных тепловых ресурсов» и В. А. Куваева «Использование теплоты фазовых переходов воды для отопления помещений водой» (Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН). При обсуждении этих докладов участники подчеркнули, что многолетняя мерзлота – естественный, экологически чистый и безопасный криогенный ресурс, обладающий региональной



На переднем плане справа – профессор, руководитель лаборатории вечной мерзлоты Геофизического института Университета Аляски (Фэрбенкс, США) В. Е. Романовский
(фото: <https://arctic-council-russia.ru>)



Группа участников от ИМЗ СО РАН (слева направо): к.т.н. П. Н. Скрябин, инж. Э. А. Метляева и д.т.н. Г. П. Кузьмин



Участники конференции (слева направо):
 к.г.н. И. В. Фёдорова (АНИИ, г. Санкт-Петербург), д.г.-м.н. Д. С. Дроздов (ИКЗ ТюмНЦ СО РАН, г. Тюмень), к.т.н. А. Г. Алексеев (АО НИУ «Строительство», г. Иркутск), к.г.-м.н. А. Е. Мельников (ИМЗ СО РАН, г. Нерюнгри) (фото: <https://arctic-council-russia.ru/>)

спецификой. Технологии по подземному хранению (в криохранилищах) семян, жидких углеводородов и продуктов питания необходимо использовать при освоении северных территорий.

Одной из ключевых обсуждаемых тем стала оценка устойчивости инженерных сооружений в криолитозоне. По данной тематике были затронуты вопросы строительства на вечной мерзлоте, представлены результаты исследований состояния мёрзлых толщ на территориях таких северных городов, как Якутск и Норильск. Были предложены устройства защиты и методы прогноза теплового состояния грунтов оснований инженерных сооружений. Участниками по итогам сессии было отмечено, что наличие в Республике Саха (Якутия) такого крупного академического учреждения, как Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН и отраслевой организации АО «ЯкутПНИИС», имеющих компетенцию в изучении вечной мерзлоты и разработки геотехнических систем, наличие у них опыта в организации и проведении полноценного геотехнического мониторинга сложных технических систем (магистральный нефтепровод «Восточная Сибирь – Тихий Океан» ПАО АК «Транснефть», магистральный газопровод «Сила Сибири», Чайандинское НГКМ ПАО «Газпром» и др.), позволит создать действующую систему контроля, прогноза и регулирования состояния вечной мерзлоты. Для этого необходима поддержка Правительства и министерств РС(Я) в организации и финансировании такого проекта.

Заслушав и обсудив вопросы, связанные с изменением климата и таянием вечной мерзлоты, участники конференции высказали следующие предложения и рекомендации.

1. В рамках Соглашения о сотрудничестве по вопросам изменения климата и таяния вечной мерзлоты организовывать и проводить раз в два года международную конференцию по вопросам климатических изменений и реакции вечной мерзлоты.

2. Рекомендовать Правительству Российской Федерации:

- совместно с Российской академией наук разработать и создать карты районирования устойчивости природно-технических систем криолитозоны к изменениям климата и антропогенным воздействиям;

- в приоритетном порядке регистрировать в Государственном реестре объекты накопленного вреда окружающей среде, расположенные в пределах Арктической зоны;

- для реализации инфраструктурного проекта в северных регионах создать «Испытательный полигон НОЦ «Север: территория устойчивого развития» в Республике Саха (Якутия), как часть межрегиональной сети прикладных арктических научных исследований;

- совместно с субъектами РФ, компаниями, работающими в северных регионах РФ, разработать механизмы поддержки, направленные на проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских разработок в части применения криогенного ресурса для обеспечения жизнедеятельности населения в Арктической зоне Российской Федерации;

- поручить РАН, Министерству науки и высшего образования РФ совместно с Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Министерством Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики РФ и Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в течение 2023 г. разработать программу Государственного мониторинга вечной (многолетней) мерзлоты РФ и дорожную карту осуществления системы геотехнического мониторинга РФ.

3. Рекомендовать Министерству строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации:

- актуализировать и разработать новые своды правил и строительных норм для криолитозоны;

- принять подзаконные акты, внесение соответствующих изменений в КоАП РФ для привлечения к ответственности лиц, допустивших нарушения в области рационального использования вечной мерзлоты;

- внести изменения в Жилищный кодекс РФ: включить в состав общего имущества жильцов МКД сезонно-охлаждающие устройства, температурные трубки и прочие инженерные мероприятия, обеспечивающие устойчивость капитальных зданий;

- организовать на федеральном уровне государственный мерзлотный надзор за состоянием многолетней мёрзлых грунтов основания.

4. Рекомендовать Министерству природных ресурсов и экологии Российской Федерации совместно с Министерством Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики разработать и принять федеральный закон «О рациональном пользовании и сохранении вечной мерзлоты», опираясь на опыт регионов Арктической зоны, что позволит обеспечить экологическую стабильность и устойчивое развитие регионов Арктической зоны РФ.

5. Рекомендовать Министерству энергетики Российской Федерации определить Республику Саха (Якутия) в

качестве пилотного региона для создания региональной системы мониторинга состояния многолетнемерзлых грунтов на объектах топливно-энергетического комплекса.

6. Федеральной службе России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) и подведомственным организациям:

- внести коррективы в методический подход при создании системы фонового мониторинга РФ;

- разработать и внедрить региональную климатическую модель Арктической зоны с целью создания локальных сценарных прогнозов динамики климата на данной территории с высоким пространственным разрешением.

7. Рекомендовать Академии наук Республики Саха (Якутия):

- совместно с Правительством Республики Саха (Якутия) и научно-образовательными организациями РС(Я) разработать программу, дорожную карту и создать региональный центр по мониторингу;

- совместно с Правительством Республики Саха (Якутия), Северо-Восточным федеральным университетом им. М. К. Аммосова на основе взаимодействия региональных органов исполнительной власти, научно-образовательных учреждений и федерального экспертного центра по научно-методическому сопровождению создания и функционирования карбоновых полигонов на территории Российской Федерации создать на территории Республики Саха (Якутия) региональную систему мониторинга эмиссии климатически-активных газов и базу для развития климатических проектов – карбоновый полигон;

- совместно с межрегиональным проектным офисом НОЦ «Север: территория опережающего развития» организовать проведение научной экспедиции «Дыхание двух океанов» на территории 5 регионов Северо-Востока Российской Федерации в 2023–2025 гг. в связи с 300-летием первой экспедиции Витуса Беринга.

8. С целью координации и консолидации сообщества криологов Российской Федерации создать некоммерческую организацию «Ассоциация криологов России» с штаб-квартирой (офисом) в г. Якутске.

9. Ввести дополнительное регулирование размещения отходов в мерзлотных ландшафтах для предотвращения загрязнений мерзлотных почв и водных объектов, учесть такое регулирование в территориальных схемах обращения с отходами в регионах Арктической зоны Российской Федерации.

10. Обеспечить необходимость учёта воздействия изменений климата на этнологическую среду коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации через выработку научно-обоснованных рекомендаций по поддержке традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока.

11. Организовать на федеральном уровне «Центр сбора и систематизации инженерно-геологических изысканий и геотехническому мониторингу» с целью консолидации результатов замеров температур грунтов основания и прочих мероприятий по геотехническому мониторингу с внесением в общую трёхмерную базу данных на основе отечественных GIS-технологий.

НОВЫЕ КНИГИ



Актуальные проблемы и перспективы развития геокриологии : материалы VII Всероссийского научного молодежного геокриологического форума с международным участием, посвященного 150-летию и 100-летию со дня рождения ученых-мерзловедов Михаила Ивановича Сумгина и Кирилла Фабиановича Войтковского, г. Якутск, Россия, 27 июня – 07 июля 2023 г. / ФГБУН Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова Сибирского отделения РАН; отв. ред. А. Н. Фёдоров. – Якутск : Изд-во ФГБУН Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, 2023. – 182 с.

В сборник материалов VII Всероссийского научного молодежного геокриологического форума с международным участием «Актуальные проблемы и перспективы развития геокриологии», посвященного 150-летию и 100-летию со дня рождения учёных-мерзловедов Михаила Ивановича Сумгина и Кирилла Фабиановича Войтковского, вошли тезисы докладов участников, знакомящие с современными и актуальными проблемами региональной и исторической геокриологии, гидрогеологии и геохимии криолитозоны, с климатическими условиями, геотермией и теплофизикой криолитозоны, инженерной геокриологией и геофизикой, картографированием и геоинформационными системами.

ТЕНДЕНЦИИ И ПУТИ РАЗВИТИЯ СВАРКИ И РОДСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РОССИИ

Ю. Н. Сараев,
доктор технических наук, ведущий научный сотрудник
ИФТПС СО РАН (ФИЦ «ЯНЦ СО РАН»), заслуженный
ветеран СО РАН, изобретатель СССР, эксперт РАН;
М. М. Сидоров,
кандидат технических наук, старший научный сотрудник
ИФТПС СО РАН

DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-54-57

23–25 мая 2023 г. в Москве проходила V Международная научная конференция «Сварка и родственные технологии для изготовления оборудования специального и ответственного назначения», организованная Государственным научным центром Российской Федерации и Акционерным обществом «Научно-производственное объединение «Центральный научно-исследовательский институт технологии машиностроения» (ГНЦ РФ АО «НПО «ЦНИИТМАШ»)*. В конференции приняли участие 150 представителей 60 предприятий, научно-исследовательских институтов, ведущих вузов, центров аккредитации и сертификации из разных городов и регионов страны, в том числе сотрудники отдела технологий сварки и металлургии Института физико-технических проблем Севера им. В. П. Ларионова Сибирского отделения Российской академии наук (ИФТПС СО РАН).

Конференцию открыли выступления генерального директора АО «НПО «ЦНИИТМАШ» В. В. Орлова и руководителя машиностроительного дивизиона Госкорпорации «Росатом», генерального директора АО «Атомэнергомаш» И. В. Котова, а всего за три дня её работы прозвучало более 50 докладов. Самые интересные из них будут опубликованы в научных журналах «Тяжёлое машиностроение» и «Сварочное производство», цитирующихся в базах РИНЦ и МИНЦ. Конференция проводилась при поддержке Госкорпорации «Росатом», АО «Атомэнергомаш» и Российского научно-технического сварочного общества (РНТСО). Она охватила практически все направления развития сварочного производства, а также пробле-

мы международного сотрудничества, направленные на укрепление связей между ведущими учёными и специалистами разных стран в области сварки и родственных технологий. Предметом обсуждений стали актуальные вопросы, отражающие стратегию государства в рамках национальных проектов: «Наука», «Образование», «Экология», «Международная кооперация и экспорт», направленных на обеспечение прорывного научно-технологического развития России. Важными направлениями в работе конференции стали вопросы создания нового класса материалов и оборудования,



Приветственное слово генерального директора ГНЦ РФ АО «НПО «ЦНИИТМАШ» В. В. Орлова.
В президиуме слева направо сидят ген. директор АО «Атомэнергомаш» И. В. Котов и директор Института сварки АО «НПО «ЦНИИТМАШ» Ю. С. Волобуев

* Институт специализируется на решении сложных комплексных проблем, связанных с производством уникального оборудования, работающего в экстремальных условиях. Возможность их решения базируется на ведущем положении ЦНИИТМАШ в области материаловедения, литейного производства, обработки давлением, сварки, холодной обработки металлов, неразрушающего контроля, прочностных расчётов и др. направлениях. Технологические процессы, материалы, приборы и оборудование, создаваемые в ЦНИИТМАШ, находят широкое применение в тяжёлом, энергетическом, транспортном и химическом машиностроении, нефтегазовом комплексе, строительстве, обеспечивая технический прогресс в народном хозяйстве и экономическую независимость России. Создание институтом новых технологий, приборов и оборудования базируется на глубоких фундаментальных и прикладных исследованиях, выполняемых при поддержке и помощи государственных органов исполнительной власти и особенно Министерства науки и высшего образования РФ, профинансировавшего значительную часть выполненных работ.



Участники пленарного заседания конференции

предназначенных для производства и ремонта высокоответственных конструкций, техники специального назначения, эксплуатируемых в экстремальных условиях, надёжности конструкций ответственного назначения, снижения рисков от техногенных аварий, а также их отрицательного влияния на окружающую среду, анализа общего состояния развития сварочного производства в Российской Федерации.

В пленарных и секционных докладах были отражены современные достижения и тенденции развития сварочных технологий в практике российского и мирового промышленного производства. Были представлены результаты фундаментальных, ориентированных и прикладных исследований, показаны перспективы их применения в условиях промышленного производства России. Особое внимание было уделено новым сварочным технологиям, развиваемым в научных, учебных и научно-производственных учреждениях России, в том числе адаптивным импульсно-дуговым методам сварки, электронно-лучевой и лазерной сварке, аддитивным технологиям, сварке и наплавке под флюсом. Представлены новые сварочные и наплавочные материалы, а также перспективное оборудование для сварки и наплавки на основе современных инверторных источников питания инверторного типа, в том числе с цифровым управлением, современные методы и системы диагностики быстротекущих процессов.

В выступлениях было отмечено, что для исследований физических особенностей процессов сварки плавлением весьма эффективным приёмом является комплексное применение высокоскоростной видео- и телевизионной съёмки, лазерного когерентного излучения для улучшения визуализации изучаемого объекта, а также представления обобщённых результатов исследований в виде количественных показателей основных энергетических параметров за весь период экспериментов, включая количественную оценку характеристик тепломассопереноса, энергетических параметров, кривых

термических циклов, значений погонной энергии.

В ряде докладов участников конференции были рассмотрены задачи моделирования процессов электродуговой сварки, электронно-лучевой и лазерной обработки, особенностей структурообразования при различных методах сварки, в том числе, эксплуатируемых в условиях низких климатических температур Крайнего Севера и Арктики.

На мероприятии в качестве представителя ФИЦ «ЯНЦ СО РАН» присутствовал зам. генерального директора ЯНЦ СО РАН по науке и техническим проектам доктор технических наук Н. И. Голиков. От ИФТПС СО РАН с докладами на тему «Развитие научных основ формирования сварных соединений экономно-легированных конструкционных сталей методами адаптивных импульсных технологий

сварки и их применимости в условиях аддитивного производства плавящимся электродом» и «Влияние характера ввода тепла на структуру и свойства конструкционных сталей при импульсно-дуговой сварке в условиях низких температур» выступил ведущий научный сотрудник доктор технических наук Ю. Н. Сараев.

Доклад по теме «Управление уровнем остаточных напряжений в стыковых соединениях низколегированных сталей» представил с.н.с. ИФТПС СО РАН к.т.н. М. М. Сидоров. Во время конференции сотрудники института представили видеозапись о климатических испытаниях материалов и сварочного оборудования в условиях низких климатических температур Якутии, проводимых на экспериментальной площадке ИФТПС СО РАН, а также об аккредитованной лаборатории разрушающих и других видов испытаний ФИЦ «ЯНЦ СО РАН».



*Руководители секции (слева направо):
в.н.с. ИФТПС СО РАН д.т.н. Ю. Н. Сараев
и директор Института сварки АО «НПО
«ЦНИИТМАШ» Ю. С. Волобугев*



**Участники конференции (справа налево):
зам. генерального директора ЯНЦ СО РАН
д.т.н. Н. И. Голиков и старший научный сотрудник
ИФТПС СО РАН к.т.н. М. М. Сидоров**

Участники конференции посетили лаборатории и производственные участки ГНЦ РФ АО «НПО «ЦНИИТМАШ», ознакомились с оборудованием для автоматической сварки под флюсом, новым сварочно-технологическим комплексом для лабораторных испытаний керамических флюсов, разработанных и изготовленных в Институте сварки, с установкой автоматической «мокрой» (подводной) сварки, а также с оборудованием для изготовления изделий аддитивными методами.

В заключительный день был организован круглый стол для обсуждения и подведения результатов конференции. В итоговом документе было отмечено, что современное состояние сварочного производства требует применения систем интеллектуального управления. Оно обосновывает необходимость автоматизации производственных процессов, повышения производительности технологий сварки, качества и надёжности конструкций ответственного назначения, работающих при экстремальных условиях и низких климатических температурах. Важной составляющей развития современных сварочных технологий является необходимость перехода к передовым цифровым, роботизированным и адаптивным системам, применения новых материалов и способов их конструирования, создания систем обработки больших объёмов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта. Сварка является ведущим технологическим процессом, без которого невозможно создание

большинства технических систем. Растёт число конструкций, работающих с уже давно истёкшим сроком эксплуатации. Возрастает опасность возникновения различных техногенных аварий и катастроф. Перечисленные вызовы современного этапа развития нашей цивилизации требуют постоянного совершенствования сварки не только как науки о соединениях материалов, но и как магистрального направления дальнейшего развития технических возможностей создаваемых цифровых систем питания, применения нового поколения сварочных и наплавочных материалов, разработки и применения новых методов соединения разнородных материалов, сочетающих различные варианты источников нагрева в гибридных технологиях. Участники конференции в полной мере признают необходимость более активного участия сварочного сообщества в решении задач, оговорённых в национальных проектах. Для этого необходимо создание междисциплинарных научно-производственных коллективов и междисциплинарных научных групп.

В ходе обсуждения докладов были высказаны предложения по координации работ в области сварки и родственных технологий, как магистрального направления повышения эффективности промышленного производства в Российской Федерации.

Отмечая значимость развития промышленного производства в стране, важно усилить такое серьёзное направление, как «Сварка, родственные процессы и технологии». В связи с этим участники конференции считают необходимым реализовать следующие предложения:

1. Создать Институт сварки России (ИСР), которому можно было бы поручить полномочия головной организации в области сварки и родственных технологий. В качестве базовых предприятий могут быть рекомендованы: Центральный научно-исследовательский



**Экскурсия участников конференции по лабораториям
и производственным участкам ГНЦ РФ АО «НПО «ЦНИИТМАШ»**

институт конструкционных материалов «Прометей» им. И. В. Горынина НИЦ «Курчатовский институт» (С.-Петербург, Россия) и Научно-производственное объединение «ЦНИИТМАШ» (Москва).

В качестве научно-методологической базы деятельности ИСР считать целесообразным создание головных региональных центров профессиональных компетенций в области сварки, родственных процессов и технологий в Томске, Якутске, Новосибирске, Челябинске, Екатеринбурге, Н. Новгороде, Перми и Мариуполе.

2. Возобновить деятельность Межотраслевого научно-технического центра «Сварка» (МНТЦ «Сварка») при Национальном исследовательском Томском политехническом университете на основе междисциплинарной научной группы, созданной и эффективно работавшей с 2007 по 2014 гг. под руководством д.т.н. Ю. Н. Сараева при ИФПМ СО РАН.

3. Просить Министерство науки и высшего образования РФ, Российскую академию наук, Министерство промышленности и торговли РФ изыскать возможность выделения грантового бюджетного финансирования на основе согласованных и утверждённых тематик (проектов) головных региональных центров профессиональ-

ных компетенций в области сварки, родственных процессов и технологий.

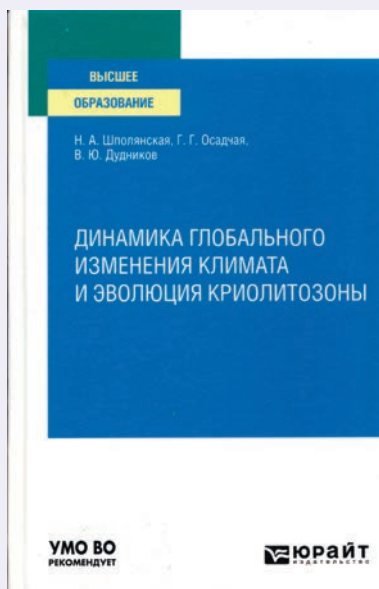
4. При Президиуме РАН возродить деятельность Национального комитета по сварке с обязательным участием производственных организаций, который до 2015 г. возглавлял академик РАН И. В. Горынин.

5. Включить в Перечень критических технологий РФ дополнительный пункт:

П. 28. Сварка, родственные процессы и технологии для создания и ремонта технических систем ответственного и специального назначения, в том числе для эксплуатации при экстремальных условиях и низких климатических температурах Арктики и Крайнего Севера.

6. Сформировать Государственную научно-техническую программу «Развитие сварочного производства России на основе внедрения в производство результатов фундаментальных, ориентированных и прикладных исследований, новых импортозамещающих материалов, оборудования и перспективных технологий». Головной организацией, осуществляющей руководство программой, назначить Институт сварки России.

НОВЫЕ КНИГИ



Шполянская, Н. А. Динамика глобального изменения климата и эволюция криолитозоны : учебное пособие для вузов / Н. А. Шполянская, Г. Г. Осадчая, В. Ю. Дудников. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 291 с.: [2] с. цв. 2 вкл. – (Высшее образование). – Текст : непосредственный.

Рассматривается природа области распространения вечной мерзлоты (криолитозоны) в её зависимости от климата и его неоднократных изменений. Главным негативным отличием вечномерзлых пород является наличие в них льда. Мерзлые породы, обладая довольно высокой прочностью и устойчивостью при низкой отрицательной температуре, полностью теряют эти свойства при повышении температуры и таянии льда. Это выводит изучение законов теплового состояния мерзлых пород на ведущее место среди практических и научных проблем природы северных районов. Отдельно рассматривается циклически-колебательное развитие климата Земли на протяжении всей её истории.

Соответствует актуальным требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Для студентов, магистров и аспирантов-криолитологов, экологов, а также для смежников – геологов, геоморфологов, палеогеографов, почвоведов.

ЛЮБОПЫТСТВО ПРИВЕЛО К НАУЧНОМУ ОТКРЫТИЮ

Ю. А. Мурзин

DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-58-59



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

В 1980 г. Институт мерзлотоведения СО АН СССР и Институт «Ленгидропроект» заключили договор на проведение геокриологических исследований в низовьях р. Адычи, где планировалось строительство Адычанской ГЭС. Был создан полевой отряд, который базировался на левом берегу р. Адычи, чуть ниже устья её притока, р. Туостах.

В конце июля мы с Виталием Петровым возвращались с трудного маршрута. Вышли на берег р. Адычи. До базового лагеря оставалось немного, поэтому мы решили отдохнуть. Развели костёр, вскипятили чайник. Сидим, пьём чай, обсуждаем прошедший маршрут. Неожиданно с террасы к реке спустился медведь. Он спокойно подошёл к воде и стал пить. Виталий, увидев медведя, прижался ко мне и испуганно прошептал: «Медведь». Я его успокоил: «Не бойся, он сейчас напьётся воды и уйдёт». Так и произошло. Медведь напился, развернулся, поднялся на террасу и исчез.

Мы подошли к тому месту, где он находился. Там в небольшом углублении в песке, оставленном лапой медведя, я увидел странную гальку. Я взял её, внимательно рассмотрел. С обеих сторон на равном расстоянии друг от друга выделялись три углубления.

Скорее всего, это был кусок горной породы, искусно обработанный водой, но всё-таки у меня закрались сомнения. Может быть, это древний человек так обработал её, чтобы использовать в качестве грузила для закидушки?



Следы медведя



*Галька, найденная в углублении,
оставленном лапой медведя*



Рис. 3. Орудие труда древнего человека, найденное в низовьях р. Адычи

После завершения полевого сезона, сдав отчёты в библиотеку института, я вспомнил про находку. Встретился со своим знакомым археологом Сергеем Кистенёвым и показал ему гальку, высказав предположение, что она обработана рукой древнего человека. Сергей ответил, что это не так. Настоящие орудия труда совершенно другие. Мы с ним сходили в музей института, и он показал мне, как выглядят орудия труда, сделанные древним человеком.

На следующий год мы продолжили работы в низовьях р. Адычи. При изучении одного обнажения на глубине 0,5 м нашли несколько необычных камней.

Посмотрев на них, я сразу понял, что они обработаны человеком. Один из найденных образцов я передал знакомому, который летел в Якутск, и попросил показать его археологу Сергею Кистенёву. Через некоторое время случилось невероятное. В Батагай прилетел полевой отряд археологов. И дальше, в течение нескольких полевых сезонов археологи работали в бассейне р. Яны.

Выводы их были таковы: *«Результаты четырёх-летних работ Адычанского отряда решительно опровергают мнение отдельных исследователей о том, что горные области Северной Азии с их суровыми экстремальными условиями обитания были недоступны людям каменного века. 68 стоянок и местонахождений, одно погребение наглядно показывают достаточно плотную заселённость правобережья Верхней Яны, по крайней мере, в середине голоцена. Если к этому добавить девять археологических памятников левобережья Яны, открытые ранее, то картина становится полнее и ярче. Обилие мамонтовой фауны в сочетании с хорошо сохранившимися мощными плейстоценовыми аллювиальными отложениями Верхоянской, Туоустахской и Борулахской впадин делают район Верхоянья весьма перспективным для поиска памятников плейстоценового возраста, а также многослойных стоянок, которые могли бы стать опорными не только для бассейна Яны, но и для всего Северо-Востока Якутии».*

Сейчас речная галька и орудие труда, найденные в долине р. Адычи, лежат на полке у меня в кабинете. Каждый раз глядя на них, я вспоминаю свои давние полевые работы в долине р. Адычи.

НОВЫЕ КНИГИ



Чжан А. А., Чжан Т. Р. Основы инженерного мерзлотоведения. Расчётные задачи по тепловому и механическому взаимодействию инженерных сооружений с мёрзлыми грунтами оснований : учебно-методическое пособие / А. А. Чжан, Т. Р. Чжан. – Якутск : Издательство ФГБУН Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, 2023. – 108 с.

В настоящем пособии кратко изложены способы обеспечения устойчивости инженерных сооружений и методы технической мелиорации грунтов в криолитозоне. Рассмотрены методы прогноза теплового и механического взаимодействия инженерных сооружений с мёрзлыми грунтами оснований.

Пособие предназначено для студентов, обучающихся по специальности 21.05.02 «Прикладная геология (специализация "Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания")».

К 85-ЛЕТИЮ АКАДЕМИКА В. П. ЛАРИОНОВА

В. В. Лепов,
д.т.н., акад. АН РС(Я)
директор ИФТПС СО РАН
DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-60-65

*Истинное знание – знание причин.
Галилео Галилей*

Память человеческая скоротечна. За одно поколение практически полностью могут исчезнуть воспоминания об отдельном человеке, каким бы неординарным он не был. Остаются совершенные им дела, названные его именем организации, улицы и школы. Но и их могут забыть, переписав историю на свой лад. А кто-то останется народным героем, о нём сложат легенды, – правдивые или нет, уже другой вопрос. Такова была логика развития устной культуры, дописьменной цивилизации, такой она оставалась и до новейшего времени. Однако научный мир вводит свои правила: память об учёном, организаторе науки, общественном деятеле остаётся навсегда, если он сделал открытие, основал научную школу, которая продолжает жить и развиваться. Ученики сохраняют имя основателя, хотя вырастают и создают свои научные направления и новые научные школы. И цифровая революция вряд ли способна что-то поменять, поскольку является лишь средством достижения поставленных целей, а не их основанием [1].

*Учёный должен быть наивным, –
Не беспринципным, как подлец,
Не изворотливым, как лжец,
Чтоб мир его всегда был дивный.
Учёный должен быть поэтом, –
Расцвечивая тёмный лес,
Разгадки находить чудес
И тайны новые при этом.
Хранить и праведность, и честь,
Когда весь мир уже распродан, –
Из самых малых мелочей
Чтоб видеть, как живёт природа, –
От языка живых существ
До звёзд, горящих водородом,
И до космических лучей!*

Из личных впечатлений мог бы только повторить, что В. П. Ларионов был человеком очень близким по духу всем учёным, но в отличие от большинства, часто шёл «непроторёнными» путями, не боялся начинать и поддерживать ранее никем не опробованное [2]. Идеи своих учеников воспринимал «на ура», но в то же время

тщательно подходил к обоснованию научных работ и сам видел и поощрял такую основательность в других, поэтому позже такую работу по проверке новых направлений и идей мог доверить уже конкретным людям. Наряду с врождённым талантом проникновения в суть вещей, В. П. Ларионова отличали огромное трудолюбие, умение ладить с людьми, честность и искренность, которые он также ценил в других. Это позволяло ему разбираться в людях, правильно оценивать их потенциал: по первому взгляду, разговору, отношению к делу, к выполненной работе.

Находясь в тесной связи со своей «альма-матер» – Бауманским училищем, он не менее близкие чувства испытывал и к Институту электросварки им. Е. О. Патона в Киеве, часто ездил туда и брал с собой в поездки своих



**В. П. Ларионов с участниками выездного заседания
Международной конференции по северной технике
в ковше 23-кубового экскаватора (80-е годы).**
*Справа налево: президент общества сварщиков Германии
фон Хоффе; руководитель отделения сварщиков, работавшего
со странами Востока, Петер Зайфферт; президент Российского
сварочного общества О. И. Стеклов; переводчик общества;
директор Нерюнгринского ремонтно-механического завода
Н. А. Чаусский*



В Новосибирске с д.г.-м.н., проф. Г. С. Фрадким (ОИГГМ СО РАН), ранее работавшим в ЯФ СО АН СССР (1992 г.)

коллег. Последняя такая его поездка в Киев состоялась в 2000 г. со мной и зав. отделом д.т.н. А. И. Левиным на конференцию по оценке и обоснованию продления ресурса элементов конструкций. Мы ехали в одном купе поезда, а потом по воле обстоятельств попали в один тесный номер неблагоустроенной гостиницы. Там Владимир Петрович за час до начала конференции набросал свой доклад-приветствие на утреннем пленарном заседании. Упомянул он и наши впечатления от удивительных превращений некогда гостеприимной и дружелюбной столицы союзной Украины в недружественную страну, где невозможно разменять рубли на гривны, а русский язык объявлен вне закона. Удивительно, что его высказывания и сейчас сохраняют свою актуальность. «Отрадно слышать, что в последнее время у Украины появились шансы стать ближе к России, и, возможно, русский язык вновь станет там одним из государственных. Этому Владимир Петрович был бы от души рад...» [2, стр. 71]. События февраля-марта 2022 г. непостижимым образом оказались связаны с развязкой этого повествования.

Последние годы изменили канву мировой истории, ускорились темпы деградации, кризиса современного рыночного общества, основанного на либерально-олигархическом капитализме. Вместе с ним терпят крах и мнимые ценности, навязанные обществом потребления, – блеск и суэта элит, массовая эрзац-культура, дорогие брендовые вещи, господство меньшинств над большинством, преклонение перед воротилами бизнеса и менеджерами больших компаний. На первый

план сегодня снова выходят традиционные ценности, обусловленные разумной необходимостью, такой как функциональность, рационализм, а также высокое, вечное искусство, – то, что называют настоящим, истинным, неизменным. Качественно изменилась ценность отдельного человека, уникальность личности, рассматриваемой уже не как часть производственных отношений, а как носитель разума и культуры.

27 апреля 2022 г. исполнилось 100 лет со дня образования Якутской Автономной Советской Социалистической Республики (ЯАССР), а 30 декабря того же года – Союза Советских Социалистических Республик (СССР). Владимир Петрович с молоком матери впитал величие и красоту замысла социалистического общества, воплотившегося в этих уникальных государственных образованиях, и немеркнущие идеалы коммунистического общества будущего [3, 4].

Те, кто родились и выросли в эпоху честности, помыслов и творческой свободы, никогда не принимали идеалы общества потребления, несмотря на его красоту и блеск. К таким людям эпохи Советского Союза относился и Владимир Петрович Ларионов. Его помыслы, интересы, вкусы, любовь, надежды и вера сформировались в эпоху мирной оттепели, послевоенного строительства, расцвета науки и искусства. Он всегда стремился к новым знаниям, тянулся к величайшим произведениям искусства, как к лучшей части человеческой культуры, и её уникальным представителям – людям науки и искусства, обладающим особым интеллектом и талантами.



На I Международной конференции по трубопроводам природного газа (1999 г.).

Слева направо: акад. Н. И. Воропай, переводчик японской делегации, акад. В. П. Ларионов, проф. Хирата, акад. А. Э. Конторович



С заведующим отделом Института сверхтвёрдых материалов АН Украины д.т.н. А. Л. Майстренко (Киев, 2000 г.)

*В несовершенном мире правда
Всегда сокрыта, но живёт:
Искома, молча, небогато, –
как настоящая любовь...*

Существует интересный феномен, что человек остаётся прежним во все эпохи, и в любом окружении всегда можно найти как людей, способных и стремящихся к обучению, так и совершенно равнодушных к новым знаниям, а также тех, кто препятствует их появлению и распространению. Очень редки люди, являющиеся генераторами идей и воспроизводящие новые знания, а также те, кто видит и поддерживает такие таланты, поскольку препятствиями на пути новых идей могут стать формальные требования, денежные затруднения и т.п.

*Что выбирать, – свободу, совесть,
Молчанье, преданность и долг?
Как, ни о чём не беспокоясь,
Идти на паперть и в огонь?
Откуда свет в конце тоннеля,
Когда известна только смерть
Стране, одевшейся в шинели,
И с красной надписью «не верь»?
Что выбирать, – любовь подруги,
Работу, ярый аскетизм,
Бег по утрам, рывок с натуги,
А может, космополитизм?
Ведь всё равно бюджет распилен,
Коррупционный комитет
Бессмертен и многопартиен,
А веры и надежды нет.
Что выбирать, – последний довод?
Когда уже немало лет
Не предоставлено другого, –
Остался прежним человек.*

Владимир Петрович Ларионов принадлежал к такому редкому типу людей, которые вдохновляли, привлекали интеллектуалов, как молодых, так и зрелых. Он облакал их своей защитой, придавал силу, всячески поддерживал их интересы, в первую очередь научные. Но это могли быть и люди искусства. Таким образом, он был природённым, неформальным меценатом. Умел организовывать и любил торжества, не позволяя им скатываться в унылые застолья, а возвышая до сакрального прославления достижений своих друзей и коллег, приглашая известных артистов, танцевальные и музыкальные коллективы. Достаточно вспомнить певицу Наталью Трапезникову, оперных певцов Анегину Ильину и Ивана Степанова, ансамбль скрипачей «Виртуозы Якутии», Государственный вокальный ансамбль «Туймаада», ансамбль танца «Сюрприз». Его друзьями были народные мастера, скульпторы и художники, писатели и поэты, например, народный художник СССР Афанасий Осипов, народные писатели Николай Лугинов и Софрон Данилов, поэты Наталья Харлампьева и Семён Данилов, Василий Яковлев (Далан), Дмитрий Сивцев (Суорун Омоллон), директор Государственного Академического Русского драматического театра им. А. С. Пушкина Иван Подойницын и другие, не говоря уже об учёных.

Почему появляются такие личности? Одних врождённых черт для этого недостаточно, их отшлифовывает окружение, – учителя и педагоги, коллеги и друзья. Из ближайших соратников и учителей В. П. Ларионова – это, в первую очередь, педагогический коллектив и его однокурсники из МВТУ им. Н. Э. Баумана, коллектив Института электросварки им. Е. О. Патона и его директор – академик Б. Е. Патон, профессор Л. М. Лобанов, и другие; плеяда директоров и коллектив ИФТПС СО РАН, включая академика Н. В. Черского, член-корр. РАН Ю. Н. Уржумцева, академика АН РС(Я) И. Н. Черского, профессоров Э. А. Бондарева, А. В. Лыглаева, А. П. Аммосова, Ю. Р. Дордина, Н. А. Петрова, В. П. Кобылина, А. И. Левина, А. В. Степанова; кандидатов наук П. Г. Яковлева, Р. С. Григорьева, Г. П. Яковлева, Д. Д. Ноговицына, А. П. Шадрин и других; многочисленных коллег по всей стране и за рубежом: академика Г. Ф. Крымского, академиком – председателями СО РАН В. А. Коптюга и Н. Л. Добрецова, профессора П. Зайффарта из Германии, профессора О'хаши из Японии и многих других. К каждому из них у В. П. Ларионова было своё, особое, душевное отношение. Постоянно находясь в круговороте текущих событий и обмена мнениями с такими людьми, нельзя было не расти самому. Мы все благодарны Владимиру Петровичу за то, что частички этих взаимодействий доставались и нам, его коллегам и друзьям, ученикам, и невольно – таким же учителям.

У него была особенная привязанность к эпистолярному жанру: он писал поздравительные открытки очень большому числу своих друзей и ближайших коллег. У нас с супругой осталось немало таких открыток от В. П. Ларионова, в том числе новогодних. Это одно из проявлений забываемого в настоящее время



Вручение Грамоты Президента РС(Я) директору Института металлургии им. А. А. Байкова РАН акад. Н. П. Лякишеву. Справа – А. К. Акимов (2002 г.)

искусства, тесно связанного с этикой, культурой взаимного общения, осуществляемого даже без личных встреч, путём передачи своих мыслей, почерка, подписи и пожеланий. Цифровые послания выхолащивают такие проявления до бездушия, хотя значительно экономят средства и время.

К сожалению, эпоха таких открытых для общения, передачи знаний и жизненного опыта личностей практически закончена, – большинство из них уже ушли из жизни. Особенно много потерь выпало на последние годы.

*Друзей всё меньше,
Время горше,
Но если жизненная суть,
Как пепел остаётся в горсти,
Так значит, истину несут
Всех тех оставшиеся мысли,
Чей след, исчезнувший в лесу
И образ, заключённый в числа,
Как стрелки обозначат путь.
И по нему идти не слепо,
Частицы разума вдохнуть,
Постичь указанные скрепы,
Изведать осень и весну,
Сквозь белоснежные одежды
Молчащих воронов в плену
Увидеть светлую надежду
И пить её голубизну
До белой ночи.
В тонкой бежи
Растить звенящую струну,
Учуть запах побережий
И ждать осеннюю луну.*

Как следствие коммерческого подхода к здравоохранению, три года ограничений, навязанных Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) и поддержанных Федеральной службой по надзору в сфере защиты

прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор), называемых ныне периодом «коронабесия» [5], существенно сгладили яркость впечатлений от предшествующих постперестроечных периодов, сопровождавшихся мнимой свободой, экономическими и идеологическими кризисами, уничтожением всего настоящего, высоко нравственного, не имеющего рыночной цены. Масштабы урона, нанесённого этой «борьбой», переоценить невозможно. Без квалифицированной регулярной медицинской помощи, основанной на индивидуальном подходе, умирали все, имеющие даже несерьёзные хронические заболевания. Институты десятками теряли докторов наук, Российская академия наук потеряла сотни, Министерство науки и высшего образования РФ – тысячи, а государство – миллионы трудоспособных работников, так и не успевших передать свой опыт и наработки молодёжи. Прибыль получали только отдельные члены общества – производители компьютерной техники, масок, вакцин, дезинфицирующих средств, работники оперативно организованных «красных зон», не справляющихся с наплывом заболевших и поневоле усиливающих эффект от рукотворной пандемии.

Владимир Петрович всегда был в «особых» отношениях с медицинскими работниками. Врачом высшей квалификации была его супруга Люция Спиридоновна. Однако и тогда, в относительно благоприятных обстоятельствах перелома тысячелетия, бывало, происходили неприятные истории: например, долгое и неправильное лечение от невралгии вместо обычной пневмонии чуть не стоило ему жизни и сильно подорвало здоровье. Что уж говорить о современных врачах, неспособных отличить простудное заболевание от сердечно-сосудистого. Под ОРВИ проходили и инфаркт, и инсульт, и сердечная и почечная недостаточность, потому что итогом их в «красных зонах» становилась стафилококковая инфекция и мучительная смерть в полной изоляции и одиночестве.

*Как друзья твои сгорают:
Обжигают, словно свечки,
Освещают вспышкой вечность,
Исчезают в неизвестность.
Как друзья твои уходят:
Быстролётно, скоротечно,
Безответно, одиноко,
Только никогда – без боли,
Глубоко, немимолётно.
Им теперь не улыбнуться,
Не согреть в пожатьи руку.
Как друзья твои исчезли.
Над рекой заледенелой
Самому не стать глубоким,
Выплывая на поверхность,*

*Грай вороной над снегами.
Каждый крик теперь потерей
И с ушедшими друзьями
Каждый миг теперь, как вера.*

Хочется сказать, что хорошо, что Владимир Петрович не дожил до этого печального периода в истории своего народа, страны и всего мира, но уже тогда он видел предпосылки того, что может произойти. Больше всего на свете он любил и поддерживал молодых людей, обладающих склонностью к научной и организаторской работе. Он искал их, находил, всячески помогал и окружал ими себя. Умение видеть и привлекать таких людей – тоже огромный талант. За ним стоит детская вера в волшебников, в магию, каковой и является наука вкупе с высоконравственной культурой, стоящая в основе всего современного высокоразвитого общества. Он видел и пытался сохранить высокую мораль традиционного общества, духовность высоконравственных отношений, сочувствия и сопереживания, но их бесценность была противопоставлена рыночному капитализму и устоять против этой тенденции было невозможно, а необходимость этого стала очевидной только сейчас. Благо, все политические и экономические условия для этого готовы уже полностью.

Выявление причин и управление механизмами событий являются сутью научного подхода, квинтэссенцией фундаментальных исследований. Понимать и реализовывать этот подход на практике, с выходом на реальное производство, без личной материальной заинтересованности, способны немногие. Альтруистом можно родиться, но совершенствовать свои способности для этого приходится всю жизнь.

*За что люблю тебя, земля?
За море радости и света,
За лютый холод января,
За слишком яростное лето!
За твой туманный облик дня,
Чуть припорошенный снегами,
За реки льдистого огня,
И за озёра с карасями!
За звук хомуса, шёпот звёзд,
За терпкость ягод, крепость чая,
За то, что жить здесь довелось,
Делами молодость венчая.*

*Люблю за тех, кто верит в труд,
Не презирая время оно,
И честь природную блюдут,
Не слава к праздности склонность.
Люблю за Ленские Столбы,
Загадочные кисляихи,
За охру писаниц; за лбы,
Разгадывающие знаки.
Таких, как здесь, людей сыскать
По миру трудно. Дух терзая,
Они стяжают благодать
И дарят миру розы мая.*

*За что еще любить тебя,
Отчизна славная якутов,
Как не за свет в твоих очах, –
Окошках зимнего уюта.
В холодный воздух и туман
Нести и знание, и культуру
Не каждый мог ученикам
Ценою жизни многотрудной.
Здесь чтят своих Учителей
И верят в истинное слово,
Благодарят огонь и лес,
У солнца год обильный просят.*

*Земля сказителей ушедших,
Земля эпохи Олонхо
Вершит свой путь из лета в лето
Под пенье голосом ветров.
И состязаний шум весенних,
Под танцы теплого огня,
В сиянии мамонтовой фрески
Горластым будущим звенят.*

*Под Новый Год во власти стужи,
С надеждой в каждом малыше, –
Земля, замёрзшая снаружи,
Хранит тепло в своей душе.
Хранит Земля любовь и веру, –
Без них нельзя вершить мечту,
В которой каждый пионером
Восходит в небо по мосту.*

События 2022 г. внесли революционные изменения в жизнь как россиян, так и всех европейцев. Можно говорить о глобальном изменении мировой политики, становлении многополярного мира. Экспансивная политика капитализма зашла в тупик: большая часть ресурсов



В туристическом комплексе «Царство вечной мерзлоты» (Якутск, 2003 г.)

*Первый ряд, сидят слева направо: акад. В. П. Ларионов,
З. К. Букатова, д.т.н. В. В. Москвичев, д.т.н. О. И. Слепцов.
Второй ряд, в центре член-кор. РАН Ю. С. Уржумцев*



С председателем Президиума СО РАН акад. РАН Н. Л. Добрецовым (Новосибирск, 2003 г.)

оказалась заперта в независимых странах, которые становятся всё труднее и труднее грабить, а население США требует такого же высокого уровня жизни, к которому привыкло с 80-90 годов XX в., когда произошло разграбление социалистического лагеря.

Думается, Владимир Петрович если бы и не воспринял с энтузиазмом специальную военную операцию, то понял её необходимость для России и для Якутии, как составной, неотъемлемой части страны. Как говорил Бенджамин Франклин (1706–1790 гг.) – политик, изобретатель, учёный, философ и писатель, единственный из отцов-основателей современной Америки, скрепивший своей подписью все три важнейших исторических документа, до сих пор лежащих в основе США, как незави-

симого государства: «Кто пожертвовал своей свободой ради безопасности, уже не заслуживает ни свободы, ни безопасности». С тех пор этот принцип лёг в основу внешней политики США: подчинить себе все страны – финансово, экономически, политически, культурно, с помощью торговли, делая их своими вассалами. Воспротивиться этому удалось только России и то после тридцати лет финансового и торгового рабства.

Процесс восстановления после военных действий займёт много времени, но он даст возможность вырасти новому поколению людей, наученных временем, привычных к лишениям, способных преодолеть трудности, обладающих необходимыми практическими навыками как в труде, так и в обороне – таких, каким было и остаётся поколение Владимира Петровича Ларионова, поколение наших отцов и дедов.

Список литературы

1. Лепов, В. В. Размышления по случаю 75-летия академика В. П. Ларионова / В. В. Лепов, В. Я. Парфёнов // *Наука и техника в Якутии*. – 2013. – № 1 (24). – С. 68–72.
2. Лепов, В. В. Слово об учителе (к 70-летию со дня рождения академика В. П. Ларионова) / В. В. Лепов // *Наука и техника в Якутии*. – 2008. – № 1 (14). – С. 70–74.
3. Лепов, В. В. Духовное значение личности в современном мире / В. В. Лепов // *Наука и техника в Якутии*. – 2018. – № 1 (34). – С. 93–97.
4. Лепов, В. В. Маркс и будущее человечества / В. В. Лепов // *Северо-Восточный гуманитарный вестник*. – 2018. – № 4 (25). – С. 92–97.
5. Жуков, А. Завтра сегодня будет вчера. О методах управления историей / А. Жуков // *Завтра. Сообщество «Философии истории»*, 08.02.2022. URL: https://zavtra.ru/blogs/zavtra_segodnya_budet_vchera

НОВЫЕ КНИГИ



История города Якутска : день за днём, год за годом, 1632–1990 / Составители: А. А. Захарова, А. А. Калашников. – Якутск : Лидер, 2022. – 232 с.

Книга содержит краткое хронологическое изложение фактов и событий дореволюционной и отечественной истории г. Якутска, как столицы северного края, с момента основания по 1990 г. – год принятия Декларации о государственном суверенитете Якутской Советской Социалистической Республики – Республики Саха, открывшей новую страницу истории республики и её столицы. Издание приурочено к празднованию 390-летия со дня основания г. Якутска и рекомендовано широкому кругу читателей.

ВАСИЛИЙ ЛЬВОВИЧ АЛЕКСЕЕВ: К 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

М. М. Черосов,
доктор биологических наук,
и.о. директора ЯНИИСХ им. М. Г. Сафронова
DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-66-70

16 мая 2023 г. нашему старшему коллеге, учёному-звероводу Василию Львовичу Алексееву исполнилось бы 90 лет. Он был патриотом, преданным доверенному делу, талантливым, пытливым, креативно и позитивно мыслящим человеком, улавливающим дух времени, но не теряющим связи с прошлым. Нельзя сказать, что у него был лёгкий характер. Напротив, он отличался некой суровостью, аскетизмом, но имел главное – стержень, твёрдые убеждения. Судьбой ему было предназначено стать незаурядным популяризатором сельскохозяйственной науки [1].

Именно в настоящее время, когда на уровне Президента РФ провозглашена политика поддержки науки и популяризация как фундаментальных, так и прикладных её достижений, становится особенно очевидна та огромная работа, которая была проделана нашими предшественниками. И Василий Львович в кагорте великих популяризаторов науки в республике был одним из достойных её членов.

В. Л. Алексеев родился 16 мая 1933 г. в Сунтарском районе в семье колхозника. Детство его пришлось на годы Великой Отечественной войны. Василий, как все дети военного времени, наравне со взрослыми, трудился в колхозе и в десятилетнем возрасте стал его полноправным членом. После окончания средней школы он с 1952 по 1955 гг. учился в Московском пушно-меховом институте, а в 1955 г. перевёлся в Алтайский сельскохозяйственный институт, который успешно закончил в 1957 г. В том же году его, молодого учёного-зоотехника, назначили старшим зоотехником отдела звероводства Министерства сельского хозяйства ЯАССР. За годы работы в министерстве, В. Л. Алексеев внёс значительный вклад в развитие звероводства – совершенно новой в то время отрасли сельского хозяйства Якутии. Он объездил всю республику, организуя зверофермы, постоянно изучал, собирал и обобщал передовой опыт лучших звероводов страны. Обо всех достижениях и преимуществах этой отрасли регулярно публиковал статьи в периодических изданиях. Якутия в 1957–1959 гг. стала тем регионом, в котором почти все колхозы имели звероводческие хозяйства с хорошими показателями поголовья и качества пушной продукции. В этом, несомненно, есть весомый вклад В. Л. Алексеева [2].

В 1959 г. его перевели на работу в Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Он стал научным сотрудником во вновь созданной лаборатории звероводства под руководством кандидата ветеринарных наук В. И. Веселова. Лаборатория рабо-



Василий Львович Алексеев (1933–2018 гг.),
заслуженный работник сельского хозяйства
РС(Я), почётный ветеран труда и почётный
старейшина РС(Я), ветеран тыла, заслуженный
ветеран СО РАСХН, ветеран ЯНИИСХ
им. М. Г. Сафронова, член Союза журналистов
СССР (с 1973 г.) и РФ (с 1992 г.)

тала над научным обоснованием основных принципов содержания и кормления пушных зверей, а также занималась внедрением достижений науки по звероводству в хозяйствах республики. Статьи В. Л. Алексеева по клеточному звероводству печатались в ведущих научных журналах «Кролиководство и звероводство»



В. Л. Алексеев (второй слева в четвёртом ряду) с коллективом городского подразделения ЯНИИСХ (1967 г.)

[3, 4, 5], «Сельскохозяйственное производство Сибири и Дальнего Востока» [6], «Земля сибирская, дальневосточная» [7, 8]. Он является одним из соавторов раздела «Звероводство» в книге «Система ведения сельского хозяйства Якутской АССР», изданной в 1968 г. [9].

С 1962 г. В. Л. Алексеев работал научным сотрудником, главным зоотехником отдела научно-технической информации и пропаганды ЯНИИСХ, а с 1968 г. до ухода на заслуженный отдых (1988 г.) – заведующим. В эти годы отдел стал связующим звеном между наукой и производством, распространял научные достижения учёных-аграриев, способствовал ускоренному внедрению разработанных рекомендаций в производство. В то время ЯНИИСХ работал по строго утверждённым планам учёного совета, ежегодно издавал научные труды, тематические сборники, бюллетени и листки научно-технической информации, а также методические рекомендации, сборники научных трудов якутских учёных и аграриев. Науку популяризировали на радио и телевидении, проводили Дни науки и конференции в районах республики, выставки сельскохозяйственной продукции на местном и всероссийском уровнях. В 1977 г. в функции отдела добавилось совершенно новое для отечественной науки направление – проведение патентных исследований и разработок якутских учёных. Буквально по крупицам сотрудники отдела научно-технической информации ЯНИИСХ создавали необходимую базу данных, формировали патентную библиотеку, оформ-

ляли всю документацию, подавали заявки на изобретения и новые технологии в Госкомитет науки и техники. Уже к 1991 г. институт получил более 50 авторских свидетельств на сорта сельскохозяйственных культур собственной селекции, патентов на конструкторские изобретения и новые биотехнологии.

Итогом многолетней работы В. Л. Алексеева в ЯНИИСХ стали более 90 научных публикаций, в том числе книг и брошюр [10]. Более 20 лет он был членом редколлегии института по изданию научных трудов, членом учёного совета в 1972–1988 г. Гордился работой над разделом «Сельское хозяйство» во вновь издаваемой Энциклопедии Якутии (2007 г.). За период с 1957 по 2003 г. он написал около трёх тысяч научно-популярных статей, заметок и кратких сообщений. Основные направления его публикаций – состояние и развитие пушного звероводства; пропаганда и внедрение в производство научных разработок; научно-техническая информация; история сельскохозяйственной науки; увековечение трудовых подвигов тружеников села, науки, видных государственных и общественных деятелей республики, боевых и трудовых подвигов якутян в годы Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.).

Он был активным и ответственным членом Общества «Знание», членом редакционного совета Якутского книжного издательства по изданию сельскохозяйственной литературы, членом общественной редакции по сельскому хозяйству республиканских



В. Л. Алексеев был инициатором и организатором постоянно действующей экспозиции сельскохозяйственной науки республики на главной выставке страны – ВДНХ (1980 г.).

Фото К. Калачева

газет «Кыым» и «Социалистическая Якутия», членом Комитета по радиовещанию и телевидению при Совете Министров ЯАССР. В 1963–1965 гг. Василий Львович на общественных началах являлся председателем Якутского республиканского правления научно-технического общества сельского хозяйства.

Уже находясь на заслуженном отдыхе, В. Л. Алексеев продолжал работать в библиотеках и архивах, собирая материалы об истории сельскохозяйственной науки, о людях, посвятивших ей свою жизнь. Так, скрупулезно изучая опубликованные материалы и работая в Национальном архиве РС(Я), он обоснованно подтвердил, что идея о развитии сельскохозяйственной науки в Якутии впервые появилась в середине XIX в., когда предпринимались попытки создания сельскохозяйственных опорных станций [11]. Одним из важных мероприятий, предпринятых губернатором И. И. Крафтом, было учреждение в 1908 г. ветеринарно-бактериологической лаборатории в г. Якутске [11]. Она, по утверждению В. Л. Алексеева, стала зачатком научно-исследовательского учреждения в республике. Позднее Якутская экспедиция АН СССР, организованная в 1925 г. по инициативе Якутского правительства, научно обосновала пути и перспективы развития сельского хозяйства в условиях Якутии. По предложению членов Совета Народных комиссаров под председательством М. К. Аммосова (протокол № 10 от 19 марта 1926 г.), на Коллегию Народного комиссариата земледелия 23 марта 1926 г. был внесён вопрос о создании Ветеринарно-бактериологического института. Коллегия



В. Л. Алексеев с коллективом научно-технического отдела ЯНИИСХ (1981 г.).

В первом ряду слева от Василия Львовича – Герой Социалистического труда, заслуженный агроном ЯАССР и РСФСР М. М. Корнилова; справа от него – участник ВОВ, заслуженный агроном ЯАССР Д. П. Корнилов и заслуженный агроном ЯАССР Л. П. Голисаева. Во втором ряду вторая справа – заслуженный агроном Российской Федерации Т. Н. Васильева.

Фото К. Калачева



*Василий Львович сопровождает коллег из Новосибирска (1982 г.).
Фото К. Калачева*

признала целесообразность его организации [11] и включила соответствующие расходы в республиканский бюджет. Таким образом, эту дату можно считать если не созданием первого сельскохозяйственного научно-исследовательского института, то началом формирования сети научных и опытных ячеек в аграрной области молодой республики. 25 июня 1927 г. также было одобрено создание Центральной сельскохозяйственной опытной станции [11].

По рекомендации экспедиции АН СССР, проведённой в 1925 г., 1 июня 1928 г. вышло Постановление Совета Народных Комиссаров ЯАССР «Об организации сельскохозяйственной опытной станции». Оно сыграло важнейшую роль в становлении сельскохозяйственной науки республики [11].

Дальнейшая история становления и развития сельскохозяйственной науки в Якутии, изложенная в трудах В. Л. Алексеева [1, 11, 12], была такова. 2 октября 1930 г. Малый Президиум ВАСХНИЛ, рассмотрев ходатайство СНК ЯАССР, согласился включить в свою систему Якутскую центральную сельскохозяйственную опытную станцию, предложив Сибирскому институту зернового хозяйства и Сибирскому институту молочного хозяйства ввести её в сеть своих учреждений. В 1933 г. Постановлением коллегии Наркомзема РСФСР утверждена сеть научно-исследовательских учреждений Крайнего Севера в 20 точках, пять из которых находились на территории ЯАССР: Булунский и Нижнеколымский оленеводческие опорные пункты, Среднеколымский сельскохозяйственный опорный пункт, Якутская и Алданская сельскохозяйственные комплексные зональные станции. В 1934 г. Ветеринарно-бактериологический институт был реорганизован. Научно-исследовательское отделение передали Областной комплексной сельскохозяйственной опытной станции, а на основе производственной части

организовали Якутскую областную бактериологическую лабораторию. В 1937 г. эта лаборатория была переименована в Республиканскую ветеринарную опытную станцию. В 1939 г. были организованы Якутская государственная селекционная станция на базе Покровской сельскохозяйственной опытной станции и Якутская животноводческая опытная станция на базе племхоза Наркомзема ЯАССР.

После Великой Отечественной войны вновь серьёзно обозначилась идея о создании в Якутии комплексного научно-исследовательского института сельского хозяйства. Осенью 1948 г. на заседании учёного совета Якутской научно-исследовательской базы АН СССР, посвящённом обсуждению итогов августовской сессии ВАСХНИЛ (1948 г.), кандидат сельскохозяйственных наук С. Н. Попов внёс предложение создать вместо существующих малых научных сельскохозяйственных учреждений Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Но идея по созданию ЯНИИСХ осуществилась только с выходом в свет Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по улучшению работы научно-исследовательских учреждений по сельскому хозяйству». На его основе 30 марта 1956 г. вышло Постановление Совета Министров ЯАССР «Об организации Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства» на базе Якутской государственной селекционной станции, Якутской республиканской опытной станции животноводства и отдела животноводства Якутского филиала АН СССР. Булунская опытная станция, Тиксинская сельскохозяйственная опытная станция, Алданский и Олёкминский опорные пункты были переданы в подчинение ЯНИИСХ. Таким образом, если 1926 г. можно считать годом зарождения сельскохозяйственной науки в республике, то 1956 г. – годом образования ЯНИИСХ [12].

Активная деятельность В. Л. Алексеева, как неутомимого пропагандиста сельскохозяйственной науки, была отмечена многими наградами: орденом И. В. Сталина, медалями «За трудовую доблесть», «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», «50 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», «60 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», нагрудными знаками «За активную работу» Всесоюзного общества «Знание» и ВСНТО СССР, малой памятной медалью Всероссийского общества охраны природы, памятной юбилейной медалью ВВЦ, настольной медалью «За заслуги в социально-экономическом развитии Республики Саха (Якутия)», нагрудным знаком «За активное участие во Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года», знаком «За верность газете» в честь 90-летнего юбилея

республиканской газеты «Якутия», Почётным дипломом Российской Академии наук (2006 г.). Он был лауреатом республиканского творческого конкурса среди средств массовой информации за 1998-1999 гг. в номинации «Лучший общественный корреспондент», лауреатом Всероссийского конкурса «России верные сыны» (2001 г.), был награждён Дипломом 1 степени и медалью лауреата Международного союза славянских журналистов за вклад в развитие отечественной культуры, являлся лауреатом премий республиканских газет «Якутия» и «Забота-Арчы» за 2002 г. и лауреатом премии Союза журналистов Якутии 2007 г. [2].

От имени всех сотрудников Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова ФИЦ ЯНЦ СО РАН хочется выразить восхищение нашими ветеранами, которые стояли у истоков становления якутской сельскохозяйственной науки и внесли огромный вклад в её развитие. Среди них особенно выделяется В. Л. Алексеев, как мыслитель и историограф, который в своих книгах и статьях оставил добрую память и запечатлел историю нашего славного института. Такая память, безусловно, сильнее времени!

Список литературы

1. Алексеев, В. Л. Страницы аграрной науки Якутии / В. Л. Алексеев. – Новосибирск : РПО СО ВАСХНИЛ, 1995. – 144 с.
2. Учёные-исследователи Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства : краткий библиографический справочник / [отв. ред. М. П. Неустроев; сост.-ли : М. П. Неустроев, И. А. Матвеев, Р. В. Иванов, П. П. Охлопкова]; Рос. акад. с.-х. наук,

Сиб. отделение, Якут. НИИ сельского хозяйства. – Якутск : ГНУ ЯНИИСХ РАСХН, 2009. – С. 7-8.

3. Алексеев, В. Л. Звероферма колхоза «Социалистическая Колыма» / В. Л. Алексеев // Кролиководство и звероводство. – 1958. – № 6. – С. 11–14.

4. Алексеев, В. Л. Создавать крупные межколхозные зверофермы / В. Л. Алексеев // Кролиководство и звероводство. – 1961. – № 3. – С. 20-21.

5. Алексеев, В. Л. Улучшение качества якутской пушны / В. Л. Алексеев // Кролиководство и звероводство. – 1961. – № 6. – С. 15-16.

6. Алексеев, В. Л. Перспективы клеточного звероводства на Севере / В. Л. Алексеев // Сельскохозяйственное производство Сибири и Дальнего Востока. – 1961. – № 9. – С. 77-78.

7. Алексеев, В. Л. У учёных Якутии / В. Л. Алексеев // Земля сибирская, дальневосточная. – 1965. – № 6. – С. 79-80.

8. Алексеев, В. Л. Ферма коммунистического труда / В. Л. Алексеев // Земля сибирская, дальневосточная. – 1966. – № 23. – С. 11.

9. Алексеев, В. Л. Звероводство // Система ведения сельского хозяйства в Якутской АССР / [отв. ред. М. Г. Сафронов; авт.-сост. : В. Л. Алексеев и др.]. – Якутск : Якуткнигоиздат, 1968. – С. 369–385.

10. Василий Львович Алексеев : биобиблиографический указатель / [отв. ред. А. И. Степанов; сост. Е. С. Ноговицына]. – Якутск : ГНУ ЯНИИСХ РАСХН, 2003. – 31 с.

11. Зарождение сельскохозяйственной науки в Якутии / [отв. ред. Е. А. Борисов; сост.-ли : В. Л. Алексеев, Я. А. Семёнов]. – Якутск : ГУП Агроинформ, 1999. – 30 с.

12. История. – Режим доступа: https://agronii.ysn.ru/?page_id=17. – Дата обращения : 27.03.2023.

НОВЫЕ КНИГИ



Справочник оленевода-пастуха / И. В. Самсонова, М. С. Малышева, Г. Н. Осипова, И. М. Баланов. – Якутск : Дани-Алмас, 2023. – 240 с.

В справочнике собрана и концентрированно изложена самая актуальная информация нормативно-правового характера об оленеводстве, породах оленей, правилах разведения и ухода за ними, содержании, кормлении, симптомах наиболее часто встречающихся болезней и мерах их предупреждения. Ценность издания заключается в отражении нормативно-справочных материалов по нормированию, организации и оплате труда, должностные инструкции и обязанности, тарификации сельскохозяйственных работ, выполняемых в оленеводстве. Цель справочника – оказать помощь оленеводам, специалистам и руководителям оленеводческих хозяйств. Труд будет полезен для студентов ССУЗов и ВУЗов, изучающих оленеводческое производство.

Справочник предназначен для руководителей и специалистов всех уровней управления АПК, сельскохозяйственных организаций, сотрудников научно-исследовательских институтов и центров, студентов аграрных вузов и средних специальных учебных заведений.

ВОЗРАСТ НЕ ПОМЕХА НАУЧНОМУ ТВОРЧЕСТВУ

(к 90-летию В. Р. Алексеева)

И. В. Климовский,
кандидат географических наук;
О. И. Алексеева,
кандидат технических наук, доцент
DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-71-74

Основатель и первый директор Института мерзлотоведения СО РАН, будущий академик П. И. Мельников считал важнейшей задачей создание крепкого творческого коллектива, для чего проводил подбор и воспитание высококвалифицированных кадров [1, 2]. Для этого он привлекал на работу молодых специалистов – выпускников ЯГУ и ведущих учебных заведений Москвы, Ленинграда, Новосибирска, Иркутска, Благовещенска и других городов. Благодаря этому в первые же три года в коллективе образовалась так называемая группа «Мельниковского призыва», состоявшая из 13 человек. А возглавил её выпускник естественно-географического факультета Благовещенского педагогического института В. Р. Алексеев, который в 1958 г. был направлен в Якутию (пос. Чульман). И. В. Климовский, как член «Мельниковского призыва», тоже появился в Якутии в 1958 г. после получения диплома об окончании географического факультета МГУ. Два географа сразу установили дружеский контакт, который сохраняется на протяжении уже 65 лет.

17 августа 2023 г. Владимиру Романовичу Алексееву исполнилось 90 лет. Сейчас он доктор географических наук, профессор, почётный член Русского географического общества, заслуженный деятель науки Российской Федерации, главный научный сотрудник института. В. Р. Алексеев известен как специалист широкого геолого-географического профиля. Физическая география, гидрология суши, геоботаника, гляциология, мерзлотоведение, геоэкология, перигляциальная морфология, история географических исследований Сибири и Дальнего Востока – это лишь часть его научных интересов. За годы научной деятельности В. Р. Алексеев опубликовал около 500 работ, в том числе 20 монографий и совсем недавний проект Русского географического общества «Атлас гигантских наледей-



Доктор географических наук, профессор, почётный член Русского географического общества, заслуженный деятель науки Российской Федерации, главный научный сотрудник Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН Владимир Романович Алексеев

тарынов Северо-Востока России», блестяще выполненный им совместно с коллективом молодых исследователей (2021).

В. Р. Алексеев родился 17 августа 1933 г. в г. Омске. В 1947 г. окончил Чульманскую неполную среднюю школу (пос. Чульман, Тимптонский район, Якутская АССР), в 1950 г. – Соловьёвскую среднюю школу (пос. Соловьёвск, Джелтулакский район, Амурская область). В 1950–1953 гг. работал учителем математики и физкультуры в Чульманской школе. После окончания института заведовал отделом фондов и отделом природы Амурского областного краеведческого музея (1958–1959 гг.). В апреле 1959 г. зачислен в штат Алданской научно-исследовательской станции Института мерзлотоведения АН СССР (пос. Чульман), сначала на должность старшего лаборанта, а затем младшего научного сотрудника [3, 4].



Володя Алексеев (первый справа в первом ряду) среди учеников 4 класса Чульманской начальной школы (Южная Якутия, 1944 г.)

В 1965 г. В. Р. Алексеева перевели на Вилюйскую научно-исследовательскую станцию Института мерзлотоведения СО АН СССР (пос. Чернышевский). В 1966 г. в Якутске он защитил кандидатскую диссертацию по физической географии на тему «Геокриологические условия Алданского нагорья и хребта Станового» и переехал на постоянное место жительства в г. Иркутск, поступив на работу в Институт географии Сибири и Дальнего Востока АН СССР. Он возглавлял в этом институте лабораторию прикладных исследований в зоне БАМ (1975–1983 гг.), а затем отдел гляциологии (1983–1993 гг.). В 1982 г. в Москве в Институте географии АН СССР он защитил докторскую диссертацию по специальности «гидрология суши, водные ресурсы» на тему «Наледи как форма оледенения». В 2013 г. вернулся в Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, где работает до сих пор в должности главного научного сотрудника.

Путь в науку у В. Р. Алексеева обозначился ещё в далёком детстве, когда семья проживала в Южной Якутии. Его отец по роду своей деятельности много разъезжал по таёжным просторам сибирской тайги на своём универсальном индивидуальном транспорте в одну лошадиную силу – коне по кличке «Гранит». Зимой он постоянно брал Володю с собой в многодневные поездки, и там любознательный мальчик познакомился с привлекательной природой края, получил представление о разнообразии ландшафтов. Осо-

бенно его привлекали каменные развалы, курумы и снежники в долинах рек. Всё это выработало у Володи желание серьёзно заняться изучением природных процессов сурового края, где большую часть года свирепствуют сильные морозы и где мороз – творец всего многообразия ландшафтов.

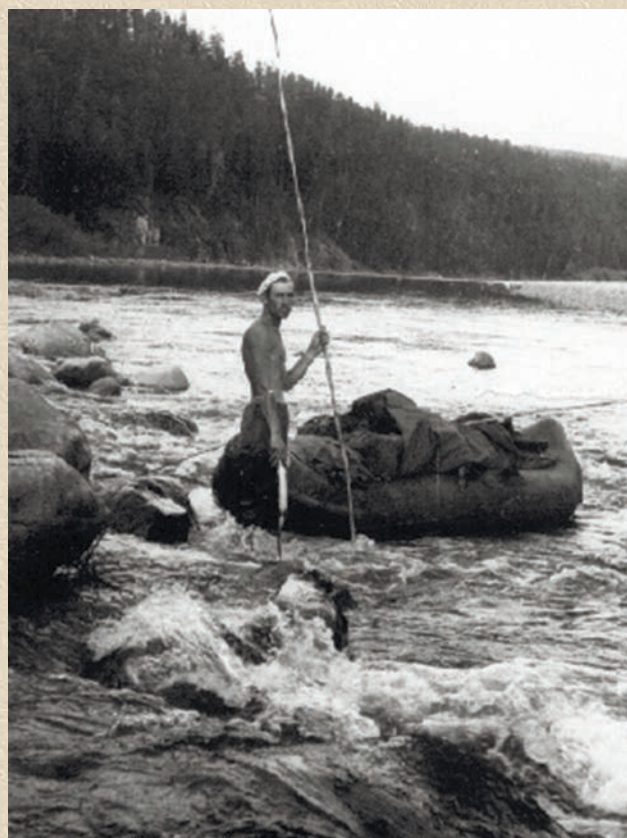
Удивительные явления природы, окружающие В. Р. Алексеева на протяжении всего творческого периода, который продолжается и в настоящее время, создали из молодого и очень любознательного и работоспособного юноши настоящего естествоиспытателя. Сейчас это достойный гражданин и учёный с большой буквы. Об этом красноречиво говорят его научные достижения и признание общественной деятельности, участие в воспитании молодёжи, удивительная толерантность и другие востребованные обществом гуманитарные принципы и качества.

17 августа 2023 г. в институте в смешанном режиме состоялось торжественное расширенное заседание учёного совета, посвящённое 90-летию юбилю Владимира Романовича Алексеева. Сам юбиляр выступил с докладом о 65-летию своей научной деятельности, которую разделил на несколько этапов и кратко охарактеризовал каждый из них.

1. Амурский период (1955–1958 гг.): председатель студенческого научного общества, член Русского географического общества, научный сотрудник Амурского краеведческого музея.



По Амуру в экспедиции Мосгипроводхоза



В верховьях р. Чульман



Незаменимые пешие маршруты



Снегосъёмка в долине р. Наминга. Хребет Удокан

2. Южно-Якутский период (1959–1966 гг.): ст. лаборант, мл. научный сотрудник АлНИМС; защитил кандидатскую диссертацию «Геокриологические условия Алданского нагорья и хр. Станового» (Якутск, 1965 г.).

3. Иркутский период (1967–2012 гг.): ст. и гл. научный сотрудник, зав. лабораторией прикладных исследований в зоне БАМ, зав. отделом гляциологии Института географии СО РАН; защитил докторскую диссертацию «Наледи как форма оледенения» (Москва, 1982 г.);

4. Якутский период (2013–2023 гг.): главный научный сотрудник лаборатории инженерной геокриологии Института мерзлотоведения СО РАН. Опубликовал серию статей и несколько книг по проблемам мерзлотоведения и криологии Сибири и Дальнего Востока.

В. Р. Алексеев также сформулировал следующие актуальные направления дальнейших исследований в области мерзлотоведения и гляциологии:

- геокриологическое картографирование как основа рационального природопользования в холодных регионах в условиях глобального потепления климата и изменения окружающей природной среды;

- мониторинг криолитозоны и природно-технических систем, построенных на многолетнемёрзлых грунтах, разработка методов предупреждения и прогноза опасных криогенных явлений;

- закономерности формирования, распространение и динамика криогенных ресурсов, принципы и методы их практического использования в хозяйстве северных территорий.

На учёном совете было сказано много тёплых слов и поздравлений в адрес юбиляра не только от при-

сутствующих в актовом зале членов учёного совета и сотрудников института, но и от коллег и учеников из институтов и министерств Республики Саха (Якутия), а также из других регионов России. От руководства Сибирского отделения РАН В. Р. Алексеев был награждён Памятной медалью имени акад. М. А. Лаврентьева за выдающиеся достижения в области мерзлотоведения, гляциологии и геозкологии, плодотворную научную деятельность, подготовку высококвалифицированных научных кадров и в связи с 90-летием со дня рождения.

К своему замечательному юбилею Владимир Романович подошёл с очень значительными достижениями. Он автор фундаментальных научных работ в области лавинного криоморфолитогеоза, наледеведения, криогенного ресурсоведения, ландшафтоведения, криозкологии и экологического картографирования,



Председатель учёного совета Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН чл.-корр. РАН М. Н. Железняк предоставляет слово юбиляру д.г.н., проф. В. Р. Алексееву (г. Якутск, 17 августа 2023 г.)



Обложки некоторых книг В. Р. Алексеева, опубликованных в 2010–2021 гг.

создатель уникальных энциклопедических, справочных, информационно-библиографических и научно-биографических изданий [3, 4].

И. В. Климовский вспоминает: «К сожалению, случилось так, что рядом друг с другом мы были вместе в институте всего несколько первых лет, встречались в экспедициях, на конференциях, в таёжных горных и нередко экстремальных условиях. Выйдя на пенсию и продолжая трудиться на пользу науки, мы встречались только на заседаниях, участвуя в работах конференций, съездов, симпозиумов и других подобного рода мероприятиях. Последняя встреча произошла в Тюмени на выездной сессии Научного совета по криологии Земли в самом начале XXI века. Кажется, это было совсем недавно! А прошло уже 20 лет! Время бежит быстро! Но я надеюсь, что мы ещё встретимся в нашем родном институте. Вспоминая Владимира Романовича, хочу привести пример проявления им чувства высокого гражданского долга, связанного с именем основоположника отечественного мерзлотоведения Михаила Ивановича Сумгина. В 1975 г. в Узбекистане проходил Пятый всесоюзный гляциологический симпозиум. Владимир Романович одним из первых советских мерзлотоведов узнав, что в столице Узбекистана находится погребение Михаила Ивановича, проявил инициативу по его розыску. П. И. Мельников поддержал её. Место погребения Михаила Ивановича Сумгина было обнаружено на окраине города на старом заброшенном кладбище. К очередной юбилейной дате патриарха нашей науки место его упокоения было приведено в надлежащий вид».

В. Р. Алексеев отдаёт большую часть своего времени научно-популярному творчеству. Он автор интереснейших очерков о загадочных явлениях природы, которые публикует в различных научно-популярных изданиях и сборниках, а также отдельными книгами. Ещё одно его увлечение – фотографии, на которых зафиксированы завораживающие сюжеты природы. Он усиливает их своим мастерством съёмки и выбором уникальных сюжетов.

Завершая портрет юбиляра, можно добавить, что его часто посещает и муза поэзии. Стихи В. Р. Алексеева отличаются нежным лиризмом, глубиной душевного содержания и любовью к природе, мерзлоте и коллегам-единомышленникам. Для подтверждения сказанного можно привести следующие строки из его стихотворения, посвящённого 50-летию Института мерзлотоведения СО РАН [5]:

*Нынче наш юбилей – столько лет! Вижу светлые лица.
Поздравленья, улыбки и праздничный зал.
Мы прошли славный путь – этим можно и нужно гордиться.
Не забыть бы лишь тех, кто здесь жил, и творил, и страдал.*

*Я сегодня не знаю, как нам быть с поминаньем:
То ли стоя и молча почтить тот печальный удел,
Или вспомнив ушедших, взорваться вдруг рукоплесканьем,
В честь свершившихся славных и доблестных дел?
Впрочем, что говорить, ведь давно уже ясно,
Что в промёрзших краях жили лучшие люди Земли.
Их судьба тяжела, но светла и прекрасна.
Всем им низкий поклон – до земли!*

Список литературы

1. Климовский, И. В. К истории становления Института мерзлотоведения СО РАН // Наука и техника в Якутии. – № 2 (19). – 2010. – С. 50–53.
2. Шепелёв, В. В. К 85-летию В. Р. Алексеева // Наука и техника в Якутии. – 2018. – № 2 (35). – С. 78–82.
3. Климовский, И. В. К истории создания Института мерзлотоведения СО РАН // Наука и техника в Якутии. – № 1 (38). – 2020. – С. 35–38.
4. Алексеева, О. И. Алексеев Владимир Романович (к 85-летию со дня рождения) // Криосфера Земли. – 2018. – Т. XXII, № 4. – С. 96–98.
5. Алексеев, В. Р. Память мёрзлой земли // Не наукой единой; отв. редактор Шепелёв В. В. – Новосибирск : Академическое издательство «Гео», 2010. – С. 149.

О НАУЧНОЙ И ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОФЕССОРА ИННОКЕНТИЯ ДМИТРИЕВИЧА УШНИЦКОГО

А. А. Чахов,

к.м.н., доцент кафедры терапевтической, хирургической, ортопедической стоматологии и стоматологии детского возраста Медицинского института Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова;

А. В. Иванов,

к.м.н., доцент кафедры хирургических болезней и стоматологии детского возраста ФПОВ Медицинского института СВФУ

DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-75-78

15 марта 2023 г. исполнилось 60 лет заслуженному деятелю науки Республики Саха (Якутия), лауреату Государственной премии Республики Саха (Якутия) в области науки и Общенациональной премии Российского профессорского собрания «Профессор года», почётному профессору Медицинского института СВФУ и почётному президенту стоматологической ассоциации Республики Саха (Якутия), заведующему кафедрой терапевтической, хирургической, ортопедической стоматологии и стоматологии детского возраста, доктору медицинских наук, профессору Иннокентию Дмитриевичу Ушницкому.

И. Д. Ушницкий родился в с. Аппаны Намского района Якутской АССР. Его мать Розалия Яковлевна Шарина и отец Дмитрий Дмитриевич Ушницкий работали в сельском хозяйстве. После окончания школы Иннокентий с 1981 по 1983 г. служил в армии в Забайкальском военном округе в отдельном батальоне связи начальником радиорелейной станции Р-409. Затем учился на стоматологическом факультете Читинского государственного медицинского института, а после его окончания в 1989 г. начал свою трудовую деятельность в должности врача-стоматолога Намской центральной районной больницы Якутской АССР. С 1990 по 1993 г. выполнял обязанности участкового врача-стоматолога в Хатын-Арынской врачебной амбулатории Намского района.



Иннокентий Дмитриевич Ушницкий – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой терапевтической, хирургической, ортопедической стоматологии и стоматологии детского возраста ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова»

В 1993 г. И. Д. Ушницкий поступил в очную аспирантуру Архангельской государственной медицинской академии по специальности «Стоматология», где научным руководителем был д.м.н., проф. В. П. Зеновский. В 1996 г. досрочно защитил кандидатскую диссертацию по теме: «Динамика физиологического статуса органов и тканей полости рта при проведении специфической профилактики кариеса зубов у детей Центральной Якутии». Докторскую диссертацию он подготовил и успешно защитил в 2001 г. под руководством научных консультантов профессоров В. П. Зеновского и С. Л. Совершаевой по теме: «Физиологические аспекты состояния органов и тканей полости рта у населения Республики Саха (Якутия)». Научного звания профессора он был удостоен в 2011 г.

Педагогическая, научная и практическая деятельность у Иннокентия Дмитриевича началась в 1996 г. в Медицинском институте Якутского государственного университета со дня открытия специальности «Стоматология»

Он был принят на должность доцента кафедры факультетской хирургии и выполнял обязанности заведующего курсом стоматологии для лечебного и педиатрического факультетов Медицинского института. Как высококвалифицированного педагога, в 2000 г. его назначили заведующим кафедрой терапевтической стоматологии, а в 2010 г. – заведующим кафедрой терапевтической,



Практические занятия со студентами 5 курса в стоматологической поликлинике СВФУ им. М. К. Аммосова (2023 г.)

хирургической, ортопедической стоматологии и стоматологии детского возраста.

И. Д. Ушницкий является руководителем образовательных программ специалитета по специальности 31:05.03 «Стоматология» и аспирантуры по специальности 3.1.7. «Стоматология», разработчиком образовательных программ 31.08.76 «Стоматология детская», 31.08.72 «Стоматология общей практики», 31.08.75 «Стоматология ортопедическая», 31.08.73 «Стоматология терапевтическая», 31.08.74 «Стоматология хирургическая» в Медицинском институте СВФУ. Иннокентий Дмитриевич проводит практические занятия и читает лекционный курс для студентов стоматологического отделения, клинических ординаторов, аспирантов и врачей ФПОВ по разделам: кариесология и заболевания твёрдых тканей зубов, эндодонтия, пародонтология, геронтостоматология и заболевания слизистой оболочки полости рта. При этом им подготовлены рабочие программы дисциплин и производственных практик, учебно-методических комплексов дисциплин и производственных практик, методических пособий с грифами УМО ДВРУМЦ и Методического центра Министерства образования и науки России, методические рекомендации тестовых заданий, клинических ситуационных задач, иллюстративных материалов. Следует отметить, что ряд разработанных им тестовых заданий были включены в базу Методического центра аккредитации специалистов Министерства здравоохране-

ния Российской Федерации. И. Д. Ушницкий проводит огромную работу по развитию стоматологической науки, расширению российских и международных связей. Он постоянно выступает с докладами на международных, российских, межрегиональных и региональных научных конференциях, конгрессах и симпозиумах.

Иннокентий Дмитриевич Ушницкий является основателем научной школы по стоматологии в ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова» и в Республике Саха (Якутия). Областью его научной деятельности являются изучение специфических региональных биологических и средовых факторов риска формирования и развития патологических процессов органов и тканей полости рта, челюстно-лицевой области и их профилактика в условиях Севера. Собранный им научный материал позволил ему с новых позиций осмыслить вопросы разработки и внедрения новых организационных форм оказания, создания и отработки алгоритма современной концепции стоматологии, системы оценки качества оказания стоматологической помощи.



Межрегиональная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера» в рамках VIII Всероссийского конгресса «Экология и здоровье человека на Севере». Сидят слева направо: председатель – И. Д. Ушницкий, модераторы: гл. внешт. стоматолог МЗ РС(Я) М. Ю. Пупелене, директор МИ СВФУ Н. М. Гоголев, гл. внешт. хирург МЗ РС(Я) В. П. Игнатьев. С докладом выступает к.м.н., доцент кафедры стоматологии КГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения» г. Хабаровска Л. Ф. Лучшева (г. Якутск, 2018)



III Региональный чемпионат профессионального мастерства для врачей-стоматологов по эстетической реставрации в рамках X Национального конгресса «Экология и здоровье человека на Севере».

Слева направо: член жюри к.м.н., доцент Л. О. Исаков; призёр врач-стоматолог А. С. Максимов; победитель конкурса врач-стоматолог Н. П. Алексеев; председатель жюри И. Д. Ушницкий; призёр врач-стоматолог А. О. Карбушев; член жюри врач-стоматолог А. К. Фёдорова; призёр врач-стоматолог И. Н. Яковлев; член жюри М. Ю. Пупелене (г. Якутск, 2019)

С 1996 г. он является руководителем студенческого научного кружка «Стоматолог». По результатам научной деятельности членами кружка опубликованы статьи в изданиях «Web of Science», «Scopus», ВАК, РИНЦ и сборниках научных статей. Ежегодно кафедра организует студенческие научно-практические конференции, а также внутривузовскую олимпиаду и конкурс «Лучший студент-стоматолог», победители которых традиционно принимают участие во Всероссийских студенческих конкурсах по стоматологии. При этом они занимали призовые места, а в 2017 г. студент пятого курса стоматологического отделения А. А. Степанов занял первое место. В связи с этим Иннокентий Дмитриевич получил официальное благодарственное письмо от ректора ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет» академик РАН, д.м.н., профессора О. О. Янушевича за качественную подготовку студентов к олимпиаде.

И. Д. Ушницкий создано новое научное направление диагностики, лечения, профилактики деформаций лицевого скелета и зубочелюстных аномалий с учётом степени тяжести дисплазии соединительной ткани у детей и подростков. Им впервые в мировой практике применяется принципиально новое научное направление персонализированной проводниковой анестезии на нижней челюсти,

повышающее её эффективность и безопасность с учётом индивидуальных анатомо-топографических особенностей челюстно-лицевой области. Он разработал и внедрил способы лечения воспалительных заболеваний пародонта с применением противомикробных средств, повышающих эффективность комплексного лечения. Иннокентием Петровичем впервые в отечественной и зарубежной практике применено лечение беззубых верхней и нижней челюстей с определением индивидуальных клапанных зон в области податливой слизистой оболочки протезного ложа с созданием дополнительных элементов ретенции в полных съёмных зубных протезах. И. Д. Ушницкий создана научная школа по специальности «Стоматология» на Северо-Востоке России, одним из важнейших направлений которой являются изучение, разработка и внедрение в клиническую практику новых методов лечения с учётом индивидуальной анатомо-топографической вариабельности челюстно-лицевой области. Впервые проведён ситуационный анализ уровня заболеваемости, мониторинг потребностей населения в комплексной

стоматологической помощи, в доступности и качестве оказываемой лечебно-профилактической помощи, а также организация здравоохранения в лечебно-профилактических учреждениях стоматологического профиля. Результаты научно-исследовательской деятельности И. Д. Ушницкого включены в концепцию социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) до 2030 г. в разделе «Здравоохранение». В последние годы он занимается изучением проявлений фенотипических



Победители и призёры Всероссийской студенческой олимпиады по профилактике стоматологических заболеваний (г. Нижний Новгород, 2022). Команда студентов 3 курса отделения «Стоматология» МИ СВФУ.

Слева направо: Сергей Татаканов, ст. преподаватель Р. И. Михайлова, Андрей Сотников, зав. кафедрой И. Д. Ушницкий, Фирузджон Махмадов



Защита кандидатских диссертаций учеников: старшего преподавателя и аспиранта кафедры терапевтической, хирургической, ортопедической стоматологии и стоматологии детского возраста ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова» А. В. Иванова и Е. Ю. Никифоровой (г. Уфа, 2021)

признаков дисплазии соединительной ткани в органах и тканях полости рта, а также медико-генетических аспектов развития и формирования врождённых мальформаций челюстно-лицевой области у детей якутов и коренных малочисленных народов (эвенов, долган, эвенков, чукчей, юкагиров).

Под руководством И. Д. Ушницкого защищены двенадцать кандидатских и одна докторская диссертация. Он автор и соавтор 602 научных работ, в том числе четырёх монографий: «Стоматологическое здоровье населения Республики Саха (Якутия)», (2001); «Стоматологические заболевания и их профилактика у жителей Севера», (2008); «Vivat, Alma mater! Или пятьдесят лет спустя...», (2017); «Стоматологической службе Республики Саха (Якутия) – 100 лет» (2020), двадцати методических рекомендаций и семи пособий, из которых че-

тыре рекомендованы Минобрнауки РФ в качестве учебных пособий для медицинских вузов страны. Он имеет 33 патента на изобретения, из них три Евразийских: «Способ мандибулярной анестезии Ушницкого-Чахова по методу Гоу-Гейтса», «Способ инфраорбитальной анестезии Ушницкого-Чахова» и «Устройство Ушницкого-Чахова для проведения мандибулярной анестезии». Иннокентий Дмитриевич является обладателем Гранта Минобрнауки РФ по программе «Инновационные технологии в клинической медицине», членом Совета стоматологического научно-образовательного медицинского кластера Минздрава России, Совета деканов стоматологических факультетов образовательных организаций высшего и дополнительного профессионального образования России, членом Комитета по образованию Стоматологической ассоциации России, экспертного совета Стоматологической ассоциации России по здравоохранению при Минздраве России и Общероссийской общественной организации, экспертом Российского профессорского собрания, межрегиональной общественной организации «Лига преподавателей высшей школы», членом редакционной коллегии журналов «Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова» и «Наука и техника в Якутии», членом Совета регионального отделения Национальной медицинской палаты, руководителем регионального Национального медицинского исследовательского центра по профилю «Стоматология».

За заслуги перед Родиной И. Д. Ушницкий удостоен почётного звания «Заслуженный деятель науки Республики Саха (Якутия)» «Заслуженный стоматолог Российской Федерации», награждён нагрудными знаками «Отличник здравоохранения Российской Федерации» и «Отличник здравоохранения Республики Саха (Якутия)», является лауреатом Государственной премии Республики Саха (Якутия) им. Г. И. Чиряева в области науки и Общественной премии Российского профессорского собрания «Профессор года» в номинации «Медицинские науки», награждён грамотами ГКУ РС(Я) и Министерства общего профессионального образования и науки Республики Саха (Якутия), Почётной грамотой постоянного комитета по здравоохранению, социальной защите, труду и занятости Государственного Собрания (Ил Тумэн) Республики Саха (Якутия), является почётным профессором Медицинского института СВФУ.

Сердечно поздравляем Иннокентия Дмитриевича Ушницкого с юбилейной датой! От всей души желаем дальнейшей плодотворной творческой деятельности и новых успехов в благородной работе!

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Нельзя снаружи освободить человека больше, чем он освобождён внутри.

А. И. Герцен

ГРАНИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ТВОРЧЕСТВА УЧЁНОГО

Е. Г. Маклашова,
*доктор социологических наук,
заместитель директора по науке
Института гуманитарных исследований
и малочисленных народов Севера СО РАН*
DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-79-84

В 2023 г. правопреемник Института языка, литературы и истории ЯФ СО АН СССР – Институт гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН (далее – ИГИиПМНС) – отметил юбилей известного этносоциолога, этнополитолога и историка, ведущего научного сотрудника Ванды Борисовны Игнатъевой. В постсоветское время в условиях стремительного роста общественного интереса к национальным проблемам, она продолжила дело основателя якутской социологии Ивана Александровича Аргунова, приложив все свои знания и усилия для дальнейшего становления и развития региональной школы этносоциологии. В этом можно увидеть неразрывную связь поколений учёных и преемственность академических традиций.

Ванда Борисовна родилась 8 июня 1963 г. в с. Кюндя Сунтарского района ЯАССР в семье служащих – Фатины Егоровны и Бориса Никифоровича Егоровых. Родители с детства приучали дочь к активному чтению, познанию окружающего мира, прививали ей интерес к истории, культуре и традициям, любовь и уважение к людям. Ещё будучи школьницей, она помогала отцу, тогда аспиранту Всесоюзного научно-исследовательского института организации и оплаты труда в сельском хозяйстве, проводить массовый опрос работников животноводческих ферм в совхозах Ленинского района республики. Это был первый в нашей республике опыт социологического исследования условий и уровня жизни работников сельского хозяйства. Таким образом с ранних лет она стала понимать существующие тяжёлые условия труда и быта деревенских жителей. Результаты диссертационного исследования отца не только пробудили в ней интерес к социологии, как к науке, но и желание помогать простым людям в улучшении их жизни и решении сложных жизненных проблем.



*Кандидат исторических наук,
ведущий научный сотрудник
Центра этносоциологических
исследований ИГИиПМНС СО РАН
Ванда Борисовна Игнатъева*

Ванда Борисовна с отличием окончила историческое отделение историко-филологического факультета Якутского госуниверситета (ныне – СВФУ). В студенческие годы учёба и наука всегда шли рядом: она была членом научного кружка, возглавляемого профессором Г. П. Башариным, готовила научные доклады под руководством д.и.н. Н. Н. Дьяконовой, выступала на различных студенческих научных конференциях. Так росла и укреплялась её любовь к науке, стремление связать с нею свою жизнь.

Её знакомство с академическими традициями и научной школой якутских гуманитариев началось в 1988 г., когда она была принята на должность старшего лаборанта Института языка, литературы и истории ЯИЦ СО АН СССР. С этого времени в течение 35 лет Ванда Борисовна преданно служит науке, в чём прослеживаются её основные черты, как учёного – фундаментальность и приверженность избранному пути.

Первые творческо-поисковые годы работы в отделе межнациональных отношений и этносоциальных процессов ознаменовались знакомством и сотрудничеством с такими корифеями этносоциологии, как Л. М. Дробижева (директор Института социологии РАН, Москва), В. А. Тишков (директор Института этнологии и антропологии РАН им. Н. Н. Миклухо-Маклая, Москва) и В. И. Бойко (директор Института философии и права СО РАН, Новосибирск). Настоящим учителем и наставником молодого учёного стала Л. М. Дробижева, по приглашению которой Ванда Борисовна прошла стажировку в Институте социологии РАН, а также приняла участие в международном научно-исследовательском проекте «Национальное самосознание, национализм и регулирование конфликтов в Российской Федерации», положившем начало изучению этнической идентичности в условиях демократизации и трансформации



Участие в работе III Международного гуманитарного форума «Мультикультурализм и самобытность: в поисках ценностного согласия» (г. Баку, Азербайджан, 2013)

советского общества. С этим проектом связаны продолжительные творческие и личные её контакты с московскими коллегами – Е. И. Филипповой, В. Р. Филипповым, Т. С. Кузенковой, В. В. Коротеевой и др.

В это время она получила огромный опыт полевой социологии, параллельно окончив аспирантуру ЯНЦ СО АН СССР и защитив в 1993 г. кандидатскую диссертацию по теме «Динамика национального состава населения Республики Саха (Якутия): 1959–1989 гг.». В 1994 г. ей было присуждено учёное звание старшего научного сотрудника по специальности «Отечественная история». С 1997 по 2020 гг. Ванда Борисовна успешно руководила научно-исследовательской работой этносоциологов и политологов института, возглавляя специальное структурное подразделение, менявшее своё название соответственно социально-политическим новациям в стране и изменениям приоритетов научных исследований: Центр политологических исследований, отдел изучения социально-политических процессов, сектор этносоциологии, а в настоящее время – Центр этносоциологических исследований ИГиИПМНС СО РАН. За этот период под её научным руководством были выполнены семь крупных научных проектов в рамках приоритетных направлений Программы фундаментальных и прикладных научных исследований РАН. Их тематика включала следующие фундаментальные проблемы: взаимодействие Республики Саха (Якутия) с федеральным центром; социально-политические аспекты региональной безопасности в глобализирующемся мире; этносоциальные трансформации в условиях интенсивного промышленного освоения Севера; этносоциальное развитие народов Якутии в условиях промышленного освоения и изменения социоприродной среды; мониторинг и регулирование этносоциальных процессов и др. Примечательно, что по результатам выполнения этих исследований и с учётом полученных данных, апробировалась

и корректировалась методология этносоциологии, отработывался региональный компонент методологии и её научный аппарат. Были, например, проведены пятнадцать масштабных социологических исследований по заказам федеральных и региональных министерств и ведомств, хозяйствующих субъектов в рамках грантов РФФИ и РГНФ, а также более двадцати научных экспертиз федеральных и республиканских политико-правовых документов, целевых научно-исследовательских программ, научно-технических проектов и т.д.

Ни один научный проект в возглавляемом ею подразделении не завершался без выпуска солидных научных трудов, как авторских, так и коллективных. Сегодня в научном багаже Ванды Борисовны числится более 160 научных работ, опубликованных в России, США, Великобритании, Норвегии, Японии, Польше, Украине, Монголии и др., среди которых две авторские и двадцать пять коллективных монографий. Стартовой стала её авторская монография «Национальный состав населения Якутии: этностатистическое исследование» (1994), имеющая высокий научный интерес. Об этом свидетельствует уровень цитирования данной публикации современными исследователями. Работа представляет глубокий анализ динамики народонаселения Якутии в XIX–XX веках, формирования полиэтнических сообществ и диаспорных групп на территории региона, изменения в этноструктуре населения как в республиканском, так и в районном срезе в контексте основных исторических процессов и преобразований, происходящих в стране. Вторая её монография «Республика Саха (Якутия): ретроспектива этнополитической истории» (1999) стала «пробой пера» в формировании и становлении политологического направления исследований в республике. В этой работе впервые подняты и объективно представлены сложные вопросы развития национальных регионов России в условиях суверенизации и федерализации, динамики этнополитической ситуации в Республике Саха (Якутия).

Политологическая оценка этносоциального и этнополитического процессов в республике представлена в таких коллективных монографиях, как «Опыт и практика демократических выборов в Республике Саха (Якутия): 1990–2002 гг.» [1] и «Федерация: проблемы взаимоотношений центра и регионов в современной системе координат» [2]. В них рассматриваются особенности политического и электорального процессов, избирательного законодательства и федеративных отношений на заре становления демократии и федерализма в России.

Отдельного внимания заслуживают коллективные монографии, посвящённые остроактуальной проблематике, сопровождающей развитие и становление региональной социологии: «Этносоциальное развитие Республики Саха (Якутии): потенциал, тенденции,

перспективы» [3] и «Этносоциальные процессы в Якутии: современный ракурс и перспективы развития» [4]. В последнем издании Ванда Борисовна, как ответственный редактор, постаралась выстроить его структуру так, чтобы позволить читателям (прежде всего, научным работникам, государственным и муниципальным служащим, специалистам, экспертам, аспирантам и др.) представить и осмыслить изменения в этносоциальной динамике Якутии, начиная с 2000-х годов, и до наших дней. Уникальность этих монографий состоит в фиксации состояния и анализе вопросов, относящихся к оценке места и роли этносов в современном многоэтническом, мультикультурном и сложносоставном российском обществе, в выявлении закономерностей и особенностей их функционирования в условиях глобализации и транзитивности.

Одним из направлений научной деятельности В. Б. Игнатъевой является участие в грантовых проектах республиканского, российского и международного уровней. Она инициировала и возглавила целую серию крупных научных проектов. Так, одним из первых социологических исследований в области сохранения культурного наследия народа саха стал проект, осуществлённый в рамках реализации Республиканской целевой программы «Сохранение, изучение и распространение якутского эпоса олонхо на 2009–2011 гг. и основные направления до 2015 г.» под научным руководством Ванды Борисовны. Результаты исследования отражены в коллективной монографии «Олонхо и общество: тезаурус современных этнокультурных представлений о героическом эпосе народа саха» [5]. В этой работе представлен широкий срез мнений и представлений об олонхо, о каналах его сохранения и распространения в

современном якутском социуме, даны разнообразные характеристики современной фольклорной среды и эпической аудитории в Центральной Якутии.

Одним из недавних изданий, вышедших под её научной редакцией, является коллективная монография «Идентичность, язык и культура молодёжи коренных народов Севера: итоги исследования в Якутии» [6]. В исследовательском фокусе находится молодое поколение коренных малочисленных народов Севера: ресурсы формирования, развития и трансляции этнической идентичности, языка и культуры, современные социальные и культурные практики, образовательные стратегии, миграционные установки, социальное благополучие и активизм молодых людей. Новизну и ценность этой научной работы отметил руководитель «Программы фундаментальных и прикладных научных исследований РАН, связанных с изучением этнокультурного многообразия российского общества и направленных на укрепление общероссийской идентичности» академик РАН В. А. Тишкова. Примечательно, что к работе над монографией Ванда Борисовна привлекла начинающих исследователей – студентов СВФУ, вместе с которыми трудится в Международной научно-исследовательской лаборатории «Лингвистическая экология Арктики», руководимой Леном Гренобль из Университета Чикаго (США).

В. Б. Игнатъева – не только многоопытный исследователь, эксперт, научный руководитель, но и мудрый наставник, что, пожалуй, является одним из самых важных и востребованных качеств учёного. По сути, она создала свою научную школу по региональной этносоциологии. Практически все научные исследования сотрудников Центра выполнены в междисциплинарной



Эксперты EAWARN на научном семинаре в Университете Геттингена им. Георга Августа (г. Геттинген, Нижняя Саксония, 2014 г.)



Делегация Института гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН на Международном симпозиуме (Улан-Батор, 2014). Слева направо: Е. П. Антонов, А. А. Борисов, В. Е. Васильев, В. Б. Игнатьева

перспективе, объединяющей историю, этнологию, социальную антропологию и культурную экологию. Под её руководством защитились С. В. Абрамова, М. И. Васильева, Ю. И. Жегусов (на соискание учёной степени к.социол.н.), Е. Г. Маклашова (на соискание учёной степени к.полит.н. и д.социол.н.), П. М. Егоров и О. В. Васильева (на соискание учёной степени к.полит.н.).

Ванда Борисовна обладает безупречным мастерством редакторской работы, чему способствуют её широкий диапазон научных интересов, эрудиция, глубокие знания гуманитарных дисциплин, богатый опыт и навыки наставника, позволяющие виртуозно и искусно представлять читателям очередную новую книгу. Она является ответственным научным редактором пятнадцати авторских и коллективных трудов, входящих в топ-лист высокорейтинговых научных изданий ФИЦ «ЯНЦ СО РАН». Как ответственного редактора монографий, её отличает бережное, деликатное отношение к авторской рукописи, уважение к исследовательской позиции, объективность и беспристрастность в оценке научного труда в целом. Многие читатели обратили внимание на её редакторский стиль, помогающий постигать им серьёзные научные труды по этносоциологии, вышедшие из стен института. Среди них,

в частности, монографии Е. Г. Маклашовой «Государственная национальная политика России: практика реализации в Дальневосточном федеральном округе» (2018), Т. С. Ермолаева «Южная Якутия: промышленное освоение и динамика современных этносоциальных процессов» (2018), О. В. Васильевой и Е. Г. Маклашовой «Молодёжь Арктики: идентичности и жизненные стратегии» (2018), А. Г. Томаска, Н. Д. Федотовой, Я. М. Санниковой, Д. М. Винокуровой «Республика Саха (Якутия): особенности территориальной и социальной мобильности» (2018), О. В. Васильевой «Этничность и общество в Республике Саха (Якутия): социологический анализ» (2020).

С именем В. Б. Игнатьевой связано начало этнологической экспертизы в Якутии, проводимой в интересах коренных малочисленных народов Севера и населения республики в целом. И это не случайность, поскольку ещё в аспирантские годы она была участником социолого-этнографической экспедиции в Мирнинском, Сунтарском, Нюрбинском и Верхневилуйском районах республики, где в 1989 г. были проведены первые масштабные исследования о влиянии алмазодобывающей промышленности и Вилуйской ГЭС на жизнедеятельность населения, осуществлённые под руководством Ф. М. Зыкова. Спустя десять лет Ванда Борисовна возглавила социологические исследования по оценке влияния промышленного освоения районов Якутии на среду обитания, хозяйственную деятельность и этнокультурное развитие местных сообществ. Так, в 1999–2000 гг. по заказу ОАО «Алроса-Нюрба» была проведена этнологическая экспертиза промышленного освоения алмазного месторождения «Накын» в Нюрбинском улусе, в 2000–2001 гг. по заказу АО «Российские железные дороги» дана экологическая оценка размещения подъездного железнодорожного пути к Эльгинскому месторождению каменных углей на территории Якутии, в 2011 г. по заказу ЗАО «Научно-производственная фирма ДИЭМ» с этнологических позиций оценено строительство промышленных объектов Чаяндынского месторождения, а также транспортировка и переработка газа в Алданском,



В. Б. Игнатьева (в центре) среди участников саха-японской научной экспедиции в Чурапчинском улусе (2016 г.)

Ленском, Мирнинском, Олёкминском районах и в г. Нерюнгри с подчинёнными территориями. На базе данных работ социологи института впервые применили методологию мониторинга, предложенную миссией Верховного комиссара по правам человека при ООН.

Как эксперт Европейской сети этнологического мониторинга и раннего предупреждения конфликтов (EAWARN), руководимой академиком РАН В. А. Тишковым, В. Б. Игнатъева не только активно внедряла новые знания и методики, но и внесла свою лепту в изучение этнического и культурного многообразия регионов, их социально-экономических, политических и демографических проблем, в оценку эффективности деятельности государственных и общественных институтов по реализации национальной политики России, в консолидацию российского общества и укрепление гражданского согласия. Она является автором статей, опубликованных в таких изданиях EAWARN, как Ежегодные доклады «Этнополитическая ситуация в России и сопредельных государствах», в научных журналах «Бюллетень сети этнологического мониторинга и раннего предупреждения конфликтов» и «Этноланорама», а также в ряде коллективных монографий («Север и северяне. Современное положение коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока России» (2012), «Этнологический мониторинг переписи населения» (2011), «Российская нация: становление и этнокультурное многообразие» (2008, 2011) и др.).

В. Б. Игнатъева внесла значительный вклад как в расширение спектра научных исследований ИГИиПМНС СО РАН, так и в географию плодотворного научного обмена и сотрудничества с российскими и зарубежными научными центрами, университетами и институтами. На протяжении четверти века она является координатором от РФ международных научных проектов, осуществляемых совместно с Центром изучения Северо-Востока Азии (CNEAS) Университета Тохоку (Япония). За эти годы ею успешно реализованы пять совместных научных проектов: «Глобальное потепление в Сибири и представление человека о его масштабах: социальная адаптация к изменениям в пресноводных и наземных экосистемах», «Конструирование учебных программ экологического образования, связанных с местной историей в Сибири и основанных на синтезе культурной памяти с научными знаниями» и др., завершившихся публикацией ряда научных трудов [7, 8, 9].

Многие годы она поддерживает плодотворные научные и дружеские контакты со своими коллегами из Японии, США, Венгрии, Эстонии и других зарубежных стран, а также из различных научных учреждений России.

О профессионализме и компетентности, научном авторитете и общественном признании В. Б. Игнатъевой свидетельствует то, что на протяжении многих лет она являлась председателем, заместителем председателя, членом ГАК и ГЭК Финансово-экономического института и исторического факультета Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. В качестве приглашённого профессора Ванда Борисовна читала курс лекций по истории и культуре сибирских народов в

Восточном институте Университета Познани им. А. Мицкевича, Торунском университете им. Н. Коперника, Университете Тохоку (Япония). В течение многих лет она является членом учёного совета института, членом Сибирской секции Научного совета РАН по исторической демографии и географии, экспертом ФАДН РФ, членом Экспертной комиссии этнологической экспертизы Уполномоченного органа исполнительной власти РС(Я), Комиссии по вопросам гармонизации межэтнических отношений в РС(Я) при Правительстве РС(Я), Совета по вопросам государственной национальной политики при Главе РС(Я), членом Общественного совета Национальной вещательной компании «Саха», входит в состав редколлегии журнала «Северо-Восточный гуманитарный вестник» и др.

Широкий взгляд на национальную историю, поиск современных методологических стратегий её изучения раскрыли ещё одну грань исследовательского таланта учёного. Она соавтор фундаментальной историко-антропологической работы «Якуты. Саха», изданной в 2013 г. в рамках российской научной серии «Народы и культуры» (2012), первого и третьего томов уникального академического издания «История Якутии», научно-популярного издания «100-летие образования Якутской АССР», вышедшего к 100-летию образования Якутской АССР.



Ванда Борисовна – активный участник и постоянный представитель Якутии на Конгрессе антропологов и этнологов России (XV Конгресс, г. Санкт-Петербург, 26–30 июня 2023 г.)



Ванда Борисовна является страстным коллекционером значков о любимой Якутии

Сегодня Ванда Борисовна разрабатывает инновационное направление – интеллектуальную историю Якутии через биографический нарратив первых якутских интеллигентов. В фокусе её исследований находится индивидуальная история Василия Васильевича Никифорова (1866–1928) – яркого представителя и лидера национальной интеллигенции, общественного деятеля и учёного-исследователя. Она развивает тезаурусный подход* к изучению личности (персональная картина мира патриота, интеллектуала, писателя). По результатам исследований планируется издать монографический труд, по-новому раскрывающий жизнь и научную биографию выдающейся личности в истории народа саха.

В целом все книги, статьи и выступления учёного раскрывают не только её огромный исследовательский талант, но и неизменную гражданскую позицию. Вклад В. Б. Игнатъевой в развитие науки, образования и культуры заслуженно отмечены государственными и ведомственными наградами Республики Саха (Якутия), СО РАН, медалью Федеральной службы государственной статистики (РОССТАТ) и бронзовой медалью Российского общества социологов.

Нас всех вдохновляет то, что Ванда Борисовна до сих пор сохраняет огромный интерес к постижению новых знаний, беззаветно ратует за объективность и беспристрастность в науке и в жизни. Её всегда отличали такие личные качества, как скромность, педантичность, честность, искренность, справедливость, принципиальность, ответственность, а также чувство юмора, самоиронии и философского отношения к жизни.

Ванда Борисовна очень обаятельный, отзывчивый и благородный человек, личное расположение которого вызывают любовь, уважение и признательность всех, кому довелось испытать радость от совместного творческого общения с ней. Она любит путешествовать по миру, открывать для себя новые, ещё неизведанные земли, народы, культуры, душевно отдыхать с родными, друзьями и коллегами, является страстным библиофилом и коллекционером значков о Якутии.

Поздравляем нашего дорогого старшего коллегу, неутомимого учёного-полевика, серьёзного и вдумчивого эксперта-аналитика, автора умных книг, талантливого руководителя, мудрого редактора, организатора науки, доброжелательного учителя и наставника Ванду Борисовну Игнатъеву с юбилеем! Желаем ей дальнейших творческих успехов и новых достижений!

Список литературы

1. *Опыт и практика демократических выборов в Республике Саха (Якутия) : 1990–2002 гг. / В. Б. Игнатъева [и др.]. – Якутск, 2003. – 324 с.*
2. *Федерация: проблемы взаимоотношений центра и регионов в современной системе координат / В. Б. Игнатъева [и др.]. – Якутск, 2007. – 372 с.*
3. *Этносоциальное развитие Республики Саха (Якутия) : потенциал, тенденции, перспективы / В. Б. Игнатъева [и др.]. – Новосибирск, 2000. – 277 с.*
4. *Этносоциальные процессы в Якутии : современный ракурс и перспективы развития / В. Б. Игнатъева [и др.]. – Новосибирск, 2022. – 296 с.*
5. *Олонхо и общество : тезаурус современных этнокультурных представлений о героическом эпосе народа саха / В. Б. Игнатъева [и др.]. – Якутск, 2013. – 272 с.*
6. *Идентичность, язык и культура молодёжи коренных народов Севера : итоги исследования в Якутии / В. Б. Игнатъева [и др.]. – Новосибирск, 2022. – 272 с.*
7. *Вечная мерзлота и культура. Глобальное потепление и Республика Саха (Якутия), Российская Федерация / С.И. Боякова [и др.] : учебное пособие для экологического образования. – Сендай, 2019. – 72 с.*

* Тезаурусный подход – методология гуманитарных наук, суть которой состоит в выявлении тезаурусов (человека / общества (групп, народов и т.п.) как социальных субъектов, функционирующих в определённом культурном и историческом контексте, т.е. накоплений, структурированных представлений, сводов, освоенных социальным субъектом знаний как средства его ориентации в окружающей среде и знаний, которые расширяют его понимание себя и мира.

ПИРАМИДА ДУХА И ВОЛИ

ЧАСТЬ 2. КОСМИЗМ И ЭТИКА НАУКИ

(Начало в № 1 (42) за 2022 г.)

В. В. Лепов

DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-85-91

Если ты в меньшинстве – и даже в единственном числе, – это не значит, что ты безумен. Есть правда и есть неправда, и, если ты держишься правды, пусть наперекор всему свету, ты не безумен.

Дж. Оруэл¹

Все должны быть познающими и всё должно быть предметом знания.

Н. Ф. Фёдоров²



Валерий Валерьевич Лепов,
доктор технических наук,
директор 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

Введение

В предыдущей части цикла была затронута проблема бездуховности и безыдейности общества потребления [1], как отражение системного кризиса исторического капитализма, всё ярче проявляющего свой хищнический характер, направленный на увеличение сверхприбылей правящей олигархической верхушки, включая использование для получения дешёвых ресурсов и новых рынков сбыта целевого финансирования «независимых» СМИ и общественных организаций, спонсирование терроризма, организацию эпидемий, гибридных войн, использование угрозы глобального изменения климата. Бурное обогащение в последние годы цифровой технократии и рост её влияния на средства массовой информации, школьное и университетское образование, позволили сформироваться идеологии фейка и лживой пропаганды, олицетворяющей понятие «империй лжи». Для достижения политических целей используются различные способы

психологического манипулирования, включая с самого начала осознанной жизни формирование системы ценностей с помощью НЛП³ и других психологических методов.

В дальнейшем на подготовленную почву легко ложатся такие приёмы, как подмена понятий, например, жизненный опыт и мудрость, интеллектуальное и нравственное превосходство подменяются обладанием властью и деньгами, тем самым усугубляя социальное и имущественное неравенство. Всё становится товаром, который только нужно выгодно продать. Особенно высоким спросом пользуются мода, дипломы, звания и должности, депутатские и министерские места. Такие способы лживого целеполагания, создания обложки, «имиджа», вместо внутреннего содержания, к сожалению, глубоко проникли в российскую действительность с самого начала 90-х годов.

Другой приём – искажение смыслов с целью введения в обиход мнимых терминов и наименований. Например, широко употребляемое

¹ «1984» – роман-антиутопия, главное и последнее произведение Джорджа Оруэла, написанное в 1949 г. Классический литературный образец политической и антиутопической беллетристики XX в., наряду с такими произведениями, как «Мы» Евгения Замятина (1920), «О дивный новый мир» Олдоса Хаксли (1932) и «451 градус по Фаренгейту» Рэя Брэдбери (1953). Послужил основой возникновения эпитета «оружейный», а также таких понятий, как «Большой Брат», «двоемыслие», «полиция мыслей», «мыслепреступление», «новояз» и «2 + 2 = 5».

² Фёдоров Николай Фёдорович (1829–1903) – русский религиозный мыслитель и философ-футуролог, библиотековед, педагог-новатор, синкретический родоначальник движения русского космизма.

³ НЛП – метод нейролингвистического программирования.



Ларри Финк на форуме «Глобальная инициатива Клинтона» в Нью-Йорке, 2022 г.
(Фото: IMAGO/Katie Godowski/TASS)

понятие «среднего класса» оказывается, по сути, частью идеологии, направленной на получение дополнительных финансовых потоков и ориентацию значительной прослойки населения на цели, которые под видом накопления капитала оказывают разрушительное воздействие не только на население [2], но и на окружающую среду, природное многообразие. Сказалось это и в здравоохранении, и в образовании, и в науке, и в промышленности и управлении.

В подобных условиях не только государственная триада, но и существующие религии не в силах обеспечить соблюдение морально-этических норм и человеческих прав, закреплённых, например, во Всеобщей декларации прав человека (ООН). Декларация, принятая резолюцией 217А Генеральной Ассамблеи ООН в Париже 10 декабря 1948 г. в связи с развитием науки и технологий, нуждается в дополнениях, касающихся использования СМИ, методов обучения, рекламы, следящих устройств (включая

IoT⁴), психологического давления, страха и нагнетания напряжённости с целью получения прибыли, иных выгод, ресурсов, рынков сбыта, и т.д.

Поскольку кризис капиталистической мировой системы принимает всё более острый характер, то становится и более очевидным нетерпимое отношение корпоративного капитала и слившейся с ним политической «элиты» к попыткам отдельных стран отстаивать независимость своих природных ресурсов и технологий. В этой связи необходима работа по «перепрограммированию» как индивидуальных навыков, так и всей картины мира, культурного кода для перехода от идеологии лжи и обмана, наживы, главенства «имиджа», внешнего и показного, к внутренне истинному, справедливому, единому обществу.

К сожалению, идеология коммунизма не получила дальнейшего теоретического развития ни в трудах его основоположников, ни у известных философов и экономистов. Но понятно, что конечной целью развития человеческого общества должно стать братство всех разумных существ Вселенной с целью наиболее эффективного использования и приумножения имеющихся природных ресурсов и, в особенности, духовных благ. Такое общество показано во многих фантастических романах советских писателей-фантастов («Братство Кольца»⁵ Ивана Ефремова, «Мир Полудня»⁶ братьев Стругацких, «Внеземелье»⁷ Сергея Павлова и др.). Но что двигало этими писателями и кто являлся вдохновителем тех плодотворных идей, которые предопределили будущее развитие человечества на тысячелетия?

Русский космизм

Русский космизм в философии – это течение русской религиозно-философской мысли, основанное на холистическом⁸ мировоззрении, предполагающем определённую (целенаправленную) эволюцию Вселенной. Эта оригинальная версия мировой теории космизма⁹ возникла во второй половине XIX века. Её основателем

⁴ IoT – интернет вещей (англ. Internet of Things), концепция объединения различных устройств в облачную сеть для сбора, анализа, обработки и передачи информации другим объектам.

⁵ Братство Кольца – мир коммунистической цивилизации ХХХ в. из произведений советского писателя-палеонтолога д.б.н. И. А. Ефремова «Туманность Андромеды» (1957), «Час Быка» (1969). И. Е.: «Коммунистическое воспитание – вовсе не социальная надстройка... Это производительная сила общества. Дело не в том, чтобы насытить мир предметами роскоши, но в том, чтобы переводить потребности человека на всё более и более высокую ступень. Чтобы он мог легко обойтись без модной публичности, без тряпья, без изысканных коктейлей, без менее изысканных горячительных напитков, но, чтобы он задыхался от жажды творчества... Это проблема двусторонняя: мы должны наращивать аскетизм по мелким потребностям и наращивать потребности в более высоком, я бы сказал, высшем плане».

⁶ Мир Полудня – литературный мир, описание братьями Аркадием и Борисом Стругацкими коммунистического будущего в цикле романов (от «Полдень, XXII век» 1962 г. до «Волны гасят ветер» 1985-1986 гг.).

⁷ Внеземелье – область деятельности вымышленной объединённой цивилизации человечества в Солнечной Системе в романе-дилогии Сергея Павлова «Лунная радуга» (1978–1981 гг.).

⁸ Холистический – на основе философии холизма (от др.-греч. ὅλος «целый, цельный»), позиционирующей приоритет целого по отношению к его частям; холизм противопоставит редукционизму, он не сводит сложное к простому, целое несводимо к своим частям. С холистической позиции, весь мир представляет собой единое целое, а отдельные явления и объекты имеют смысл только как часть некой общности.

⁹ Космизм (от греч. κόσμος – «упорядоченный мир») — несколько религиозно-философских, мистических, художественных, научно-футурологических течений начала XX в., объединяемых наличием в них представлений о человеке и человечестве, как связанных в единое целое с космосом и развивающихся вместе с ним по неким общим закономерностям. В эзотерических и оккультных системах (гностицизм, каббала, теософия и др.) космизм связан с представлением о Вселенной, управляемой некими сверхъестественными силами, интерпретируемыми



Портрет Ивана Ефремова и иллюстрации к роману «Туманность Андромеды» (1957), действие которого разворачивается в XXX веке – в Эру Великого Кольца, всепланетной коммунистической цивилизации, когда общество переживает расцвет культуры, науки и техники



Обложки сборника «Полдень. XXII век» (1961) братьев Аркадия и Бориса Стругацких и романа «Лунная радуга» (1978–1983) С. Павлова

считается Н. Ф. Фёдоров, но значительную роль в развитии идей и мысли сыграл К. Э. Циолковский¹⁰.

Основным положением космизма считается активная эволюция человека. Во многих источниках русский космизм называют активно-эволюционным движением. Одним из основополагающих понятий его являлась цефализация¹¹. Отсюда формируется теория о внутренней закономерности, которая не останавливается на

людях. Создаётся идеальный, телеологический взгляд на развивающиеся организмы. В частности, происходит усложнение структуры головного мозга за счёт появления и увеличения неокортекса¹², ответственного за социализацию и принятие решений у млекопитающих и Homo Sapiens. Вместе с разумом совершенствуется и вся биосфера, меняется каждый живой организм. Космизм характеризуется следующими признаками:

- вселенная, космос и мир – это единое целое;
- человек и космос находятся в постоянной, неразрывной связи;
- наука и человечество преобразовывают, меняют космос;
- космос развивается благодаря творческой активности людей, что приводит к преобразению и самой человеческой расы;
- люди и все разумные существа объединяются для построения идеальной цивилизации во всей Вселенной.

Направление космизма нацелено и на победу над индивидуальной человеческой смертью, и на разумное освоение космических пространств. Особое значение приобретает нравственная сторона познания, в которой любовь – сила, способная преобразовать всё живое.

Русский космизм традиционно разделяют на два типа:

- 1) религиозно-философские учения;
- 2) естественно-научный взгляд.

астрологическими представлениями о взаимосвязи звёздного неба с духовным и телесным аспектами человека. С точки зрения науки, космизм подразумевает использование космогонии, как теории о зарождении и эволюции Вселенной, включая концепции Канта–Лапласа (XVIII в.) об образовании Солнечной системы путём конденсации пылеобразных масс, теории расширяющейся Вселенной Фридмана, разлетающихся галактик Хаббла (XX век), теории относительности Эйнштейна и ряда других [<https://ru.wikipedia.org/wiki/Космизм>].

¹⁰ Циолковский Константин Эдуардович – советский учёный-самоучка, идейный вдохновитель воздухоплавания и космонавтики, автор многочисленных идей и проектов космических путешествий.

¹¹ Цефализация – увеличение размеров головного мозга, которое характеризует усложнение основного органа разумного существа, управления его нервной системы. Земные существа должны постоянно пребывать в состоянии развития и прогрессирования, однако конец XX и начало XXI вв. характерны резким уменьшением объёма мозга.

¹² Неокортекс – новые структуры коркового слоя головного мозга, на которые приходится 90 % площади коры, поддерживающие высшие функции психики. В неокортексе расположены сенсорные зоны, воспринимающие слуховые, зрительные, обонятельные, вкусовые, тактильные стимулы и двигательные участки, что предполагает участие в познавательной, мнестической, интеллектуальной, сложной моторной и мотивационно-поведенческой деятельности.

Исторически можно выделить пять этапов развития русского космизма. Во-первых, это развитие русской философии, где решающую роль играет православная вера, мифологически связанная с основами русской культуры. Во-вторых, в первой половине XIX в. происходит столкновение западников и славянофилов, формулируются основные проблемы философии России и пути их решения. Вера признаётся источником и критерием истинных знаний. Третьим этапом можно считать философию «всеединства» Владимира Соловьёва, как новый подход к решению фундаментальных мировоззренческих вопросов и «оправданию добра». Только на четвёртом этапе формируется собственно космизм, – изучение космоса и его завоевание с помощью науки и техники. К нему относятся и религиозно-утопическая философия «общего дела» Н. Ф. Фёдорова, а также естественно-научные теории К. Э. Циолковского и В. И. Вернадского.



К. Э. Циолковский – учёный-самоучка, теоретик космонавтики

Согласно Циолковскому:

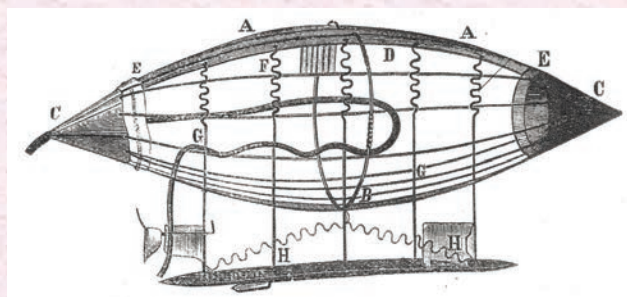
- космос является одухотворённым, живым, единственно цельным;
- его населяют живые существа с высоким уровнем развития;
- земля прогрессирует за счёт человеческого разума, который является главным инструментом в её развитии.

В своих учениях К. Э. Циолковский упоминает такие понятия, как материя и атом, анализирует заселение космических просторов людьми [3]. Учёный разработал множество технических проектов, в том числе теорию реактивного полёта и идею создания многоступенчатых ракет.

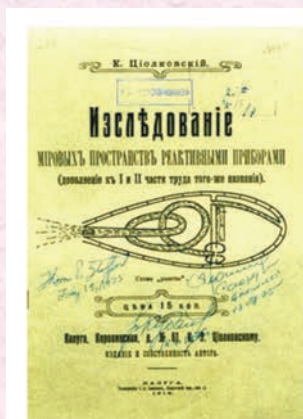
Второй известный представитель направления – В. И. Вернадский¹³. Как учёный, естествоиспытатель и приверженец естественно-научных взглядов, он предложил масштабный комплекс научных теорий о планете Земля на основании феномена жизни, исследуя связь Земли и других планет. Основные идеи Вернадского:

- нашу планету покрывает живое вещество – биосфера;
- жизнь является космическим явлением;
- биосфера и человек – единое целое;
- люди постоянно эволюционируют за счёт преобразовательной деятельности;
- зарождается ноосфера – разумная среда, которой управляет наука о природе;

• развитие ноосферы является объективным процессом, который будет способствовать прекращению военных конфликтов, гармоничным взаимоотношениям между живыми организмами.



Модель космического корабля К. Э. Циолковского



Обложки книг Циолковского, посвящённых космосу

¹³ Вернадский Владимир Иванович (1863–1945 гг.) – выдающийся российский и советский учёный, естествоиспытатель, минеролог и кристаллограф, академик Петербургской Академии наук и АН СССР, философ и общественный деятель. Вывел и сформулировал законы геохимической деятельности организмов в биосфере (биогеохимию), разработал учение о биосфере и её дальнейшей эволюции в ноосферу.



Памятник в Калуге, посвященный встрече в 1929 г. К. Э. Циолковского с начинающим авиаконструктором и будущим академиком С. П. Королёвым

Немаловажным представляется и вклад А. Л. Чижевского¹⁴ – учёного, поэта и мыслителя. Творческое начало он видел, прежде всего, в природе. Космизм и был целенаправляющим стержнем, который привёл его к ряду открытий, например, к разработке ключевых фрагментов междисциплинарного направления «большая история», включая биологическую и социальную эволюцию человека в рамках универсального эволюционизма – от флуктуации вакуума, породившей, согласно теории Большого взрыва, нашу Вселенную, до глобальных проблем современной цивилизации.

С 90-х годов XX в. наблюдались многочисленные попытки имитации русского космизма различными религиозными и мистическими течениями, в том числе теософского плана, что придало ему негативный оттенок. Однако современный этап русского космизма можно характеризовать, с одной стороны, совершенно новой постнеклассической, находящейся на стадии формирования, научной картиной мира, а с другой – возвратом общества к своим культурным мифологическим корням, как неоязычеству, на фоне социального и духовного кризиса.



Обложки книг А. Л. Чижевского (1897–1964 гг.)



Портрет В. И. Вернадского и обложка современного издания его книги

Наука при этом остаётся основным двигателем прогресса как в капиталистическом, так и в коммунистическом обществе. Но главным её отличием становится этическая составляющая. Если при капитализме решающим фактором развития является стремление к увеличению капитала и получению прибыли за счет эксплуатации трудящихся и частной собственности на средства производства, то при коммунизме – гармоничное развитие личности, общественная собственность на средства производства и плановая экономика, отсутствие государства, денег и социального неравенства. В мирах будущего, описанных писателями-фантастами, остро встают вопросы морально-этического выбора и признаётся приоритет человеческой личности над любыми материальными ценностями. Но при этом никто не отменял трудового подвига, самопожертвования во имя высокой цели. Целью же технологии является свести риск до минимума, обеспечить высочайшую защищённость людей.

¹⁴ Чижевский Александр Леонидович (1897–1964 гг.) – советский учёный, биофизик, один из основоположников космического естествознания и космической экологии, представитель русского космизма. Изучал влияние космических физических факторов на процессы в живой природе, в частности, влияние циклов активности Солнца на явления в биосфере, в том числе на социально-исторические процессы.

Исключения же только подтверждают это общее правило. Как говорил академик Н. В. Черский¹⁵ в своём интервью 1985 г., «*в целом работники науки – это преданные своему делу люди, которые учатся на протяжении всей своей жизни и стараются использовать полученные ими знания в интересах общества. Но, как вы понимаете, в семье не без урода. Есть и такие, которые действительно главным для себя считают защиту (диссертации – авт.), хорошую зарплату, квартиру и престиж. Считаю, что таких граждан у нас всё-таки единицы...*» [4, с. 54].

Этика науки и высшей школы

В советских школах на курсе истории изучались труды классиков марксизма-ленинизма, например, ключевой труд В. И. Ленина «Империализм как высшая стадия капитализма». В нём впервые прямо было сказано о том, что на замену свободной конкуренции в условиях рыночной экономики приходит «захват в одну руку гигантскими монополистическими союзами» источников сырья и делёж рынков «по договорному соглашению» между такими союзами.

Во всём мире происходит, а в ряде западных стран, включая Германию и США, уже произошло разрушение генетического кода национальной культуры, её духовности, религиозных и культурных скрепов. Происходит постепенная смена парадигмы понимания реальности. В то же время начинается процесс противодействия цифровой культуре и надзорному капитализму. Кризис либерализма, как власти банковского капитала, ростовщиков, обусловлен полной или частичной сменой олигархии цифровыми магнатами. Общество потребления сменяется обществом индивидуальных личностей, активно участвующих не только в формировании идеологии, но и в процессе производства. Но возможно, что переход к глобальной цифровой трансформации культуры с целью полного или частичного замещения биологического носителя сознания искусственным интеллектом угрожает самой челове-

ческой природе и может привести к концу Эры Человека [5]. Таким образом можно рассматривать современный процесс цифровизации культуры, как попытку реанимировать капитализм путём преобразования его в надзорный, однако такая трансформация становится внутренним противоречием, которое приведёт к усугублению кризиса и ускорению распада данной мир-системы.

Современный мир, возможно, ещё находится в точке бифуркации, перехода от псевдоморфоз Освальда Шпенглера [6] к новой отдельной надрелигиозной, философской метасистеме или к метакультуре (по Даниилу Андрееву [7]), к той самой нарождающейся Сибирско-русской культуре новой Евразийской цивилизации. В связи с этим возникает необходимость постановки и решения ряда задач, касающихся как науки, так и образования, в первую очередь этических проблем.

Этика науки появилась в СССР довольно поздно, но заняла достойное место само собой разумеющейся нравственной основы, применять которую на практике никто не спешил [8].

В 60-70-е гг. XX в., когда были реабилитированы многие учёные и научные направления, возник повышенный интерес к поддержанию положительного «имиджа» науки и её творцов, в 1961 г. был принят и активно использовался в партийной пропаганде «Моральный кодекс строителей коммунизма»¹⁶. Это был сознательный акт включения в коммунистическую идеологию религиозного элемента. Однако этот кодекс исчез в принятой XXVII съездом (1986 г.) редакции Программы и утверждённом Уставе КПСС, уступая место трём общим положениям о коллективной, гуманистической и деятельной коммунистической морали. Возможно, пренебрежение формой заповеди и стало одной из причин, приведших к моральному разложению общества.

Этос науки – это те нормы, которым следуют учёные в своей деятельности, и которые способствуют формированию социального института науки. Первое его систематическое изложение принадлежит Аристотелю¹⁷.

¹⁵ Черский Николай Васильевич (1905-1994) – советский учёный, специалист в области поиска, разведки, разработки газовых и нефтяных месторождений, Герой Социалистического Труда (1975). С 1953 г. связывает свою судьбу с Якутией. Начальник геологического управления, с 1955 г. – заместитель, а с 1964 – председатель Президиума Якутского филиала АН СССР. С 1968 г. – член-корр. АН СССР, с 1973 по 1979 гг. – директор Института физико-технических проблем Севера (ИФТПС) АН СССР, с 1980 по 1987 гг. – организатор, первый директор Института горного дела Севера СО АН СССР.

¹⁶ Моральный кодекс строителей коммунизма – свод принципов коммунистической морали, вошедший в тексты Третьей Программы КПСС и Устава КПСС, принятых XXII съездом (1961):

- 1) преданность делу коммунизма, любовь к социалистической Родине, к странам социализма;
- 2) добросовестный труд на благо общества: кто не работает, тот не ест;
- 3) забота каждого о сохранении и умножении общественного достояния;
- 4) высокое сознание общественного долга, нетерпимость к нарушениям общественных интересов;
- 5) коллективизм и товарищеская взаимопомощь: каждый за всех, все за одного;
- 6) гуманные отношения и взаимное уважение между людьми: человек человеку друг, товарищ и брат;
- 7) честность и правдивость, нравственная чистота, простота и скромность в общественной и личной жизни;
- 8) взаимное уважение в семье, забота о воспитании детей;
- 9) непримиримость к несправедливости, тунеядству, нечестности, карьеризму, стяжательству;
- 10) дружба и братство всех народов СССР, нетерпимость к национальной и расовой неприязни;
- 11) нетерпимость к врагам коммунизма, дела мира и свободы народов;
- 12) братская солидарность с трудящимися всех стран, со всеми народами.

¹⁷ Аристотель (384–322 гг. до н.э.) – греческий философ и эрудит классического периода в Древней Греции, «универсальный человек».

Известно его выражение: «Платон мне друг, но истина дороже». Но гораздо большую известность получила «Клятва Гиппократ¹⁸» – фактически кодекс, определяющий основополагающие морально-этические принципы поведения врача.

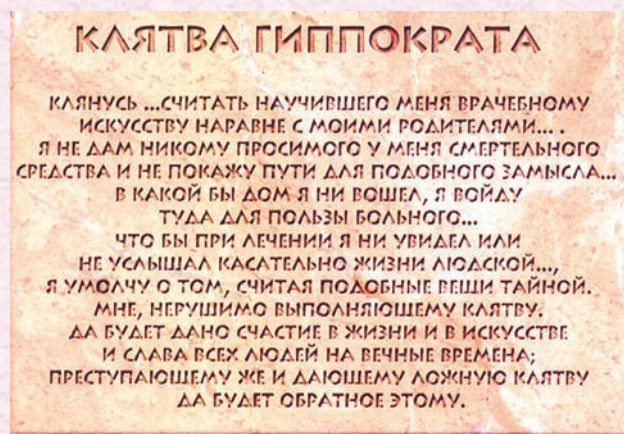
Большое влияние на этику науки оказал Кант¹⁹. Он определил категорический и практический императивы морали отдельного человека, соотнося её с этическими законами общества.

Современный период этики высшей школы и науки связывают с заботой о передаче традиции, а также с разработкой и следованием правилам всё более высокого порядка. Хотелось бы привести отрывок из Писем «О добром и прекрасном» Дмитрия Сергеевича Лихачёва: «В материальном мире большое не уместится в малом. В сфере же духовных ценностей не так: в малом может уместиться гораздо большее, а если в большом попытаться уместить малое, то большое просто перестанет существовать.

Если есть у человека великая цель, то она должна проявляться во всём – в самом, казалось бы, незначительном. Надо быть честным в незаметном и случайном: тогда только будешь честным и в выполнении своего большого долга. Большая цель охватывает всего человека, сказывается в каждом его поступке, и нельзя думать, что дурными средствами можно достигнуть доброй цели. Идея «цель оправдывает средства» губительна и безнравственна.

Общее правило: блюсти большое в малом – нужно, в частности, и в науке. Научная истина дороже всего, и ей надо следовать во всех деталях научного исследования и в жизни учёного. Если же стремиться в науке к «мелким» целям – к доказательству «силой», вопреки фактам, к «интересности» выводов, к их эффективности или к любым формам самопродвижения, то учёный неизбежно терпит крах. Может быть, не сразу, но в конечном счёте! Когда начинаются преувеличения полученных результатов исследования или даже мелкие подтасовки фактов и научная истина оттесняется на второй план, наука перестаёт существовать, и сам учёный рано или поздно перестаёт быть учёным. Соблюдать большое надо во всём решительно. Тогда всё просто» [9].

В наше время остро стоит вопрос о мотивации молодёжи, поскольку задача перепрограммирования её культурного кода весьма актуальна и сложна. Для этого должна быть разработана альтернативная пирамида ценностей. Известная теория мотивации Маслоу²⁰ основана на модели иерархии потребностей, оправдывающей и навязывающей ложные материальные ценности обществу, воспитываемому как стадо безвольных рабов, по-



Вариант клятвы Гиппократ

винующихся низменным инстинктам, соревнующихся за обладание сомнительными либеральными свободами, животными телесными и чувственными удовольствиями..

(Окончание в следующем номере)

Список литературы

1. Лепов, В. В. Пирамида духа и воли. Часть 1: Наука и религия / В. В. Лепов // Наука и техника в Якутии. – 2022. – № 1 (42). – С. 86–91.
2. Вайс, Х. Мы никогда не были средним классом / Х. Вайс. – М.: URSS, 2021. – 200 с.
3. Лепов, В. В. К 55-летию выхода человека в космос / В. В. Лепов // Наука и техника в Якутии. – 2016. – № 1 (30). – С. 3–10.
4. Николай Васильевич Черский : сборник статей. – Якутск : ЯФ ГУ «Издательство СО РАН», 2005. – 184 с.
5. Михайлова, И. Г. Глобальная цифровизация социокультурного воспроизводства : «deus ex machina» или конец эры человека? / И. Г. Михайлова // Социальные новации и социальные науки. – Москва : ИНИОН РАН, 2021. – № 1. – С. 121–132. URL: <https://sns-journal.ru/ru/archive/>. DOI: 10.31249/snsn/2021.01.10.
6. Шпенглер, О. Закат Европы. Очерки морфологии мировой истории: пер. с нем / О. Шпенглер. – М.: Мысль, 1993. – 620 с.
7. Андреев, Д. Л. Роза мира / Д. Л. Андреев. – М.: АСТ, 2021. – 672 с.
8. Лазар, М. Г. Этика науки в СССР – России : очерк истории становления / М. Г. Лазар // Социологический журнал. – 2010. – № 1. – С. 63–76.
9. Дубровская, Г. А. Письма о добром и прекрасном / Г. А. Дубровская. – М., 1985.

¹⁸ Гиппократ (ок.460–370 гг. до н.э.) – древнегреческий целитель, врач и философ. Вошёл в историю как «отец медицины».

¹⁹ Кант, Иммануил (1724–1804 гг.) – немецкий философ, родоначальник немецкой классической философии.

²⁰ Маслоу, Абрахам (1908–1980 гг.) – американский психолог, основатель гуманистической психологии. Широко известна «пирамида Маслоу» иерархически представляет человеческие потребности, его модель нашла широкое применение в экономической теории, заняв важное место в построении теорий мотивации и поведения потребителей.

О ПРОИСХОЖДЕНИИ АЛМАЗОВ

В. С. Шкодзинский

DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-92-95



**Владимир Степанович
Шкодзинский,**

доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, г. Якутск

Яркий блеск и исключительная твёрдость алмазов с древнейших времен привлекали к ним внимание (рис. 1). Их использовали в качестве дорогих украшений. Крупные алмазы передавали из поколения в поколение по наследству, дарили и похищали, из-за них возникали убийства и даже войны. В настоящее время алмазы широко применяются в промышленности благодаря их уникальным физическим свойствам. Существуют мощные промышленные предприятия по их добыче и обработке. Однако до сих пор происхождение этого минерала во многом непонятно. Обычно предполагается, что он кристаллизуется в мантии Земли при высоком давлении на глубине около 150 километров при темпера-

туре более тысячи градусов и захватывается кимберлитовыми магмами при подъёме через мантию. Однако при таком происхождении непонятно отсутствие алмазов в породах очень глубоких (тысячи километров) мантийных плюмов (потоков всплывающего разогретого вещества), крайне низкое их содержание даже в самых богатых кимберлитах (менее грамма на тонну) и многие особенности распространения и состава. Полученные в последние десятилетия многочисленные доказательства горячего образования Земли позволяют объяснить генезис и все особенности этого минерала [1].

По новейшим данным, при аккреции Земли в результате огромного импактного тепловыделения возник

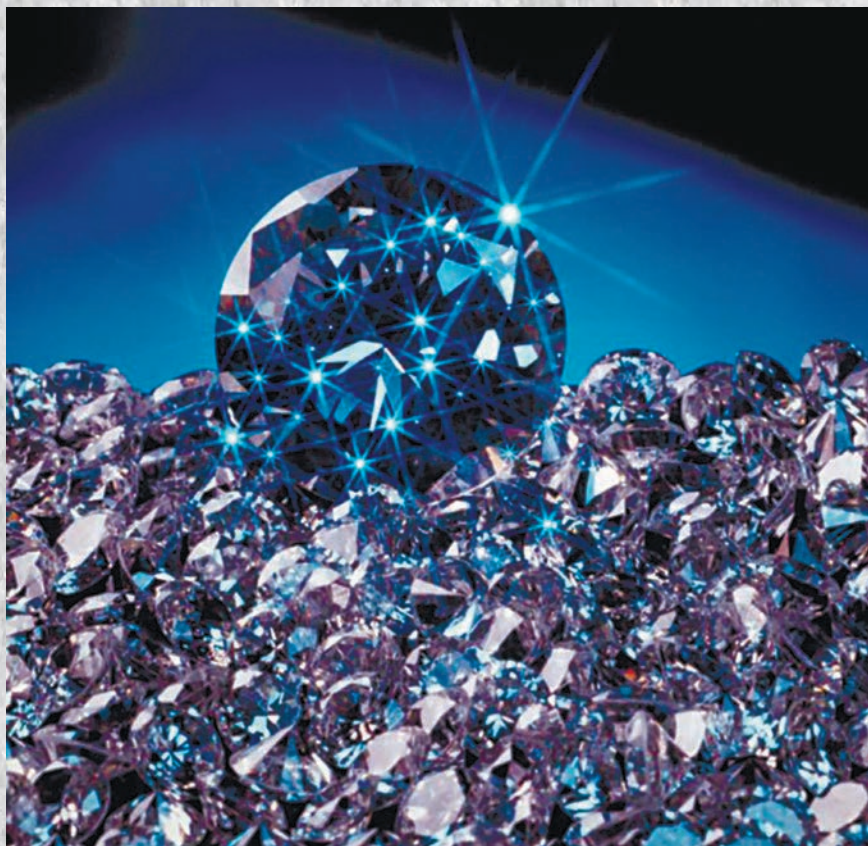


Рис. 1. Алмазы.

bipbar.ru/picture/kartinki-almaz

слоистый глобальный магматический океан глубиной до 250 км. Его кристаллизация обусловила формирование литосферы древних платформ (устойчивых участков земной коры). Затвердевание и дифференциация верхнего, богатого кремнекислотой слоя этого глобального океана, привели к образованию самых древних ранне-докембрийских кристаллических комплексов и континентальной кислой коры. Кристаллизация же самого нижнего, богатого магнием перидотитового слоя, сопровождалась возрастанием содержания свободного (не связанного) углерода в остаточном расплаве, поскольку этот компонент не входил в состав формировавшихся пороодообразующих минералов, а содержание расплава при кристаллизации уменьшалось. Вследствие огромного давления (более 30 кбар), накапливавшийся углерод формировал алмазы. Незначительное содержание свободного углерода обусловило кристаллизацию относительно небольшого количества алмазов.

Судя по имеющимся экспериментальным данным, последние остаточные расплавы перидотитового слоя при давлении более 25 кб имели состав кимберлитов. Это объясняет происхождение кимберлитовых магм и содержание в них алмазов. Придонный перидотитовый слой магматического океана был неоднородным по составу. Богатые магнием части были наиболее тугоплавкими, поэтому при затвердевании они сформировали наиболее жёсткие части литосферы – кратоны. Вследствие существования прямой корреляции в магматических породах количества углерода с магнием, тугоплавкие их разновидности содержали относительно повышенное количество свободного углерода, поэтому в них формировались наиболее богатые алмазами кимберлитовые остаточные расплавы. Это объясняет неравномерное распределение алмазоносных кимберлитов на древних платформах и наиболее высокую их алмазоносность на кратонах. Повышенная плотность пород кратонов обусловила часто более низкое положение их поверхности и образование на них осадочного чехла, поэтому его наличие является положительным признаком возможного присутствия алмазоносных кимберлитов. Из более кремнекислотных пород литосферы, расположенных между кратонами, возникали слабоалмазоносные кимберлиты, лампроиты и карбонатитсодержащие щелочно-ультраосновные комплексы. Разобщённость полей алмазоносных кимберлитов и щелочно-ультраосновных комплексов на древних платформах свидетельствует, что в основании литосферы исходные породы этих полей в плане также были разобщены и не залежали друг над другом. Это объясняет обычно отсутствие высокоалмазоносных кимберлитов в полях распространения щелочно-ультраосновных комплексов.

Во всплывавших из нижней мантии плюмах, сформировавшихся огромные объёмы (до миллионов кубических километров) траппов, резкое снижение давления при подъёме их магм сопровождалось процессами декомпрессионного плавления. Это приводило к снижению концентрации углерода в расплаве, поэтому алмазы в траппах не возникали, несмотря на очень большую глубину их магм, выносящих крупные (до десятков

тонн) блоки никелистого железа, являющиеся обломками земного ядра [1]. В редких случаях замедлений подъёма некоторых частей плюмов, расплавы в них начинали остывать и кристаллизоваться. Это приводило к началу образования алмазов. Но длительность этих процессов (видимо, тысячи лет) была несопоставимо меньшей, чем около двух миллиардов лет в кристаллизовавшемся магматическом океане. Это объясняет изредка присутствие алмазов в возникавших в плюмах небольших объёмах щелочных базитов и очень небольшой размер их кристаллов (доли миллиметра).

Перидотитовые расплавы имеют очень низкую вязкость – порядка первых пуаз. Это обусловило большую скорость диффузии в них углерода. Вследствие этого при кристаллизации алмазов атомы углерода успевали достигать торцов слоёв роста кристаллов и присоединялись к ним, поскольку здесь обнажалось максимальное количество свободных ковалентных связей углерода. Это приводило к послойному росту идеальных ламинарных октаэдрических алмазов. Судя по изотопному возрасту включений в алмазах, их октаэдрические разновидности образовались, прежде всего, раньше примерно одного миллиарда лет назад. Вследствие отсутствия ещё радиального роста, грани октаэдров обычно не имеют скульптур и являются зеркально гладкими.

По мере остывания и кристаллизации, в расплаве увеличивались содержание кремния, алюминия, титана и других многовалентных элементов. Это приводило к увеличению вязкости остаточных расплавов в тысячи раз. Вследствие резкого снижения при этом скорости диффузии и возрастания степени пересыщения, атомы углерода кратчайшим путём присоединялись к кристаллам, и тангенциальный послойный рост алмазов сменялся радиальным. Это вызывало образование сначала кристаллов переходной морфологии, а затем ромбододекаэдрических, кубических и многочисленных скульптур на них.

Такое происхождение главных морфологических разновидностей алмазов подтверждается установленной обратной корреляцией доли октаэдров среди алмазов с содержанием кремнекислоты в кимберлитах и прямой корреляцией её с долей ромбододекаэдров и кубов (рис. 2). Увеличение степени пересыщения углеродом приводило к быстрому образованию новых центров кристаллизации, уменьшению площади формирующихся слоёв роста на гранях кристаллов и образованию округлых алмазов. Последние, таким образом, возникали путём антискелетного роста, а не в результате растворения, как обычно предполагается. Это подтверждается в среднем значительно большим размером округлых кристаллов по сравнению с плоскогранными и существованием прямой корреляции их доли с содержанием кремнекислоты в кимберлитах (рис. 3). Богатые кремнекислотой перидотиты располагались в литосфере в среднем выше, чем бедные. Это приводило к более раннему началу их остывания, более длительному формированию типичных для них округлых алмазов, что объясняет в десятки раз большую крупность округлых алмазов по сравнению с плоскогранными. Накопление

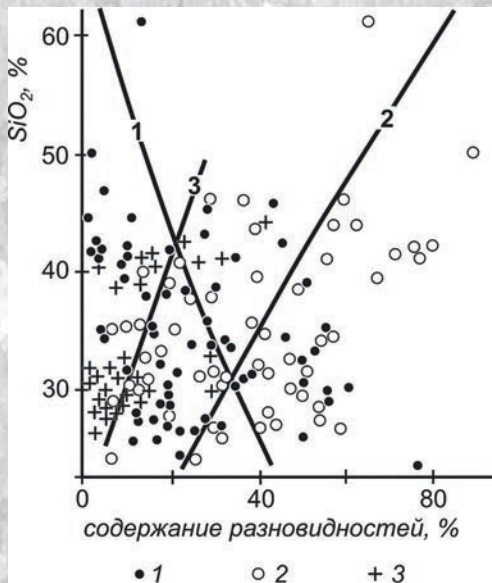


Рис. 2. Обратная корреляция доли октаэдрических (1), и прямая корреляция доли ромбододекаэдрических (2) и кубических (3) алмазов с содержанием кремнекислоты в кимберлитах. Построен по данным [2]

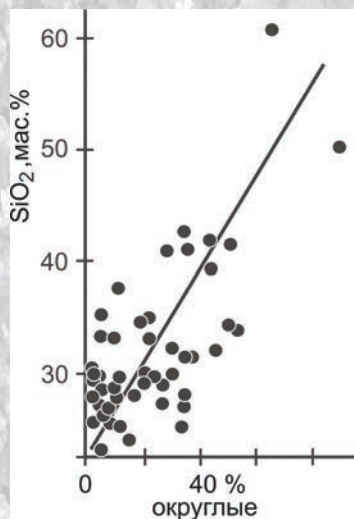


Рис. 3. Прямая корреляция доли округлых алмазов с содержанием кремнекислоты в кимберлитах

в остаточных расплавах расплавофильных элементов является причиной в тысячи раз более высокого содержания примесей, особенно азота, в поздних кристаллах по сравнению с ранними. Присутствие примесей привело к возникновению цветных алмазов (рис. 4).

На ранних этапах эволюции Земли её верхняя часть имела ещё высокую температуру, поэтому остывание и кристаллизация придонного перидотитового слоя магматического океана сначала происходили очень медленно и длительно. Это привело к образованию изредка встречающихся в кимберлитах алмазов-

гигантов массой в сотни грамм (до 1600 г в самом крупном алмазе, найденном недавно в Африке). Их раннее образование подтверждается почти всегда октаэдрической огранкой алмазов-гигантов (в 297 кристаллах из 300 изученных) [1].

Глобальное распространение магматического океана обусловило присутствие алмазоносных кимберлитов на всех изученных древних платформах. Очень низкое содержание остаточного расплава (десятые доли процента) в основании литосферы в период достижения им кимберлитового состава объясняет, казалось бы, удивительный, очень небольшой объём тел кимберлитов (меньше одного кубического километра) во всех кимберлитовых полях, несмотря на многочисленность этих тел. Связанное с выкипанием летучих компонентов декомпрессионное затвердевание кимберлитовых магм на малоглубинных стадиях подъёма [1] является причиной обычно отсутствия излившихся на земную поверхность кимберлитовых лав и процессов гравитационной отсадки алмазов, граната и других высокоплотных минералов в кимберлитовых трубках. Консервация очень высокого давления выделившихся газов процессами декомпрессионного затвердевания расплавов привела к взрывной дезинтеграции верхних частей кимберлитовых магматических колонн и вмещающих пород и к образованию кимберлитовых трубок.

В содержащих округлые алмазы богатых кремнекислотой близких к лампроитам магмах обычно присутствовало пониженное количество углекислоты по сравнению с кимберлитовыми магмами. Вследствие этого и в связи с меньшей её растворимостью в расплавах, бедные углекислотой магмы вскипали при подъёме, декомпрессионно затвердевали и взрывались на значительно меньшей глубине, чем богатые ею кимберлитовые магмы. Это привело к отсутствию или к очень небольшому размеру взрывных диатрем, возникших в бедных углекислотой магмах, к рассеиванию их материала и алмазов при взрыве на большой площади и объясняет образование протяжённого (более 500 км) тонкого (менее 0,5 м) слоя алмазоносных туффзитов на севере Сибирской платформы [3]. Быстрый переувлажнение на земной поверхности возникших алмазоносных



Рис. 4. Цветные бриллианты.
kikli.net/2370-kartinki-almazы-40foto.html

туфов привёл к образованию богатых округлыми алмазами россыпей в Африке, Вишерском Урале, на севере Сибирской платформы и в других регионах. Сильное рассеивание кимберлитового материала при взрыве объясняет безуспешность во всём мире многочисленных попыток найти гипотетические коренные источники россыпей с крупными округлыми алмазами путём отбора многих тысячетонных проб из кимберлитовых трубок. Своевременное выяснение происхождения этих автономных россыпей алмазов позволило бы избежать многомиллиардных расходов на бесполезные поиски не существующих гипотетических коренных материнских кимберлитов. Более раннее начало образования округлых алмазов является причиной большего распространения автономных россыпей с неизвестным источником в древних толщах.

Таким образом, учёт горячего образования Земли и дифференциации во время её эволюции глобального магматического океана, позволяет объяснить все мно-

гочисленные загадочные особенности процессов алмазообразования. Это должно способствовать успешному прогнозу и поиску алмазных месторождений. Однако в настоящее время большинство технических алмазов синтезируется. Всё более успешный синтез даже ювелирных алмазов, видимо, в ближайшем будущем приведёт к отказу от дорогостоящей разработки их природных месторождений.

Список литературы

1. Шкодзинский, В. С. *Генезис литосферы и кимберлитов. Модель горячей гетерогенной аккреции Земли* / В. С. Шкодзинский // *Palmarium academic publishing. Saarbrucken.* – 2015. – 687 с.
2. Аргунов, К. П. *Алмазы Якутии* / К. П. Аргунов. – Новосибирск : Изд.-во СО РАН, 2005. – 402 с.
3. *Россыпи алмазов России* / С. А. Граханов и [др.]. – Новосибирск : ГЕО, 2007. – 457 с.

НОВЫЕ КНИГИ



Каменский, Р. М. Войтковский Кирилл Фабианович / ФГБУН Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН; Р. М. Каменский, Г. П. Кузьмин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Якутск : ФГБУН Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, 2023. – 28 с. – (Серия «Учёные-мерзловеды»).

Настоящая публикация является переизданием вышедшей в 1999 г. в серии «Учёные-мерзловеды» брошюры, посвящённой одному из ведущих специалистов страны в области инженерного мерзлотоведения, гляциологии и лавиноведения Кириллу Фабиановичу Войтковскому.



Сумгин Михаил Иванович / ФГБУН Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН; автор-составитель В. Р. Алексеев; отв. ред.-ры : М. Н. Железняк; В. В. Шепелёв. – 2-е изд., перераб. и доп. – Якутск : Изд.-во ФГБУН Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, 2023. – 224 с. – (Серия «Учёные-мерзловеды»).

Настоящая публикация является вторым, переработанным и дополненным изданием биографо-библиографического очерка «Сумгин Михаил Иванович» из серии «Учёные-мерзловеды», посвящённым 150-летию со дня его рождения.

Эта книга об основоположнике мерзлотоведения, выдающемся учёном и организаторе науки, посвятившем большую часть своей жизни изучению так называемого «Сибирского Сфинкса» – вечной и сезонной мерзлоты. Редкий человек остаётся равнодушным к судьбе мальчика из простой деревенской семьи, прошедшего долгий и трудный путь революционера, ссыльного поселенца, губернского комиссара, географа, геолога и инженера. Жизнь М. И. Сумгина, человека предельно честного, бескорыстного, одержимого жаждой знания и заботой о людях – безусловный пример высокой нравственности, трудолюбия и благородства. Описывается творческий путь учёного, оценивается его вклад в мировую и отечественную науку, приводятся отзывы и воспоминания коллег и учеников, а также полный список его опубликованных научных работ. В конце книги помещён список документов и архивных материалов из фонда М. И. Сумгина в Мордовском республиканском объединённом краеведческом музее им. И. Д. Воронина.



Добрый день, уважаемая редакция!

Спасибо за ваш журнал! Последний его номер (№ 42) очень интересный, информационно и научно насыщенный! Понятно, каких трудов стоит настроить авторов, собрать авторский материал, отредактировать и издать! Очень много увлекательного: экспедиционный материал, возможность заглянуть в лабораторию учёного, процесс сбора данных для исследований. Интересно узнать о знаменитых личностях в необычном ракурсе.

Здоровья Вам и дальнейших успехов в деле популяризации науки! Всех благ и успехов!

Член Союза журналистов России,
заслуженный деятель культуры РС(Я)
В. В. Прибыткина (г. Санкт-Петербурга)

Уважаемая редакция!

С большим интересом просмотрела электронную версию вашего журнала (№ 2 (43) за 2022 г.). Открыла очень много нового для себя. Особенно привлекла редакционная статья В. В. Шепелёва «Перечитывая классику». Статья замечательная и глубокая. Полностью согласна с автором, что перечитывание – это не только труд, но и, безусловно, открытие! Большинство великих романов, которые «проходят» в школе – их именно проходят. Проходят мимо! Школьники и понять то их философию не в состоянии. Я вот роман «Анна Каренина» перечитала в 30 лет и поняла, что его преподают в школах поверхностно и неправильно. Он вообще не про то и не о том.

Со всеми другими выводами автора статьи я категорически согласна. Очень откликнулась во мне мысль, что у нас никто и никогда не учит семейной жизни. Это правда! Да и со всеми другими выводами автора трудно спорить! Короче, хорошая и актуальная статья! Герцен точно не входил в число моих любимых писателей, но после этой публикации я решила, что пора перечитать некоторые его произведения.

Е. В. Долинина (г. Санкт-Петербурга)

Дорогой Виктор Васильевич!

Спасибо за журнал! Прошу передать мои самые добрые и душевные воспоминания (не официальные, а личные) М. Н. Железняку, М. Н. Григорьеву, В. Б. Спектору, В. Н. Макарову, О. И. Алексеевой, всем твоим соратникам по журналу. Кстати, у меня промелькнула мысль: не представить ли вам свой журнал на какой-нибудь конкурс периодических изданий России? Он того стоит!

Доктор геолого-минералогических наук,
профессор **Ю. В. Шумилов** (г. Москва)

Дорогая редакция!

Я являюсь вашим читателем с 2011 г. Журнал знакомит нас с актуальными последними научными открытиями науки. С большим удовольствием прочитала статью М. И. Турбиной «Задача тысячелетия и Григорий Перельман», опубликованную в нескольких номерах любимого издания. В ней говорится не только о величайшем открытии – доказательстве теоремы Пуанкаре, но и о самом Григории Перельмане, ставшем в один ряд с гениями науки прошлого и настоящего. Даже если кто-то и найдёт более простое и изящное доказательство этой теоремы, всё равно для физиков будет важным решение именно с использованием «потокос Риччи с хирургией». Учёные всего мира уже используют в своих работах результаты, полученные российским математиком.

«Для великих дел необходим незамутнённый разум» – эти слова российского, американского и французского математика, лауреата Абелевской премии М. Л. Громова точно характеризуют Перельмана. Громов считает его не просто лучшим на свете геометром, но и достойнейшим человеком, занимающимся математикой.

Статья о Г. Перельмане будет интересна не только учёному сообществу, но и учителям, родителям, студентам и школьникам.

Надежда Дмитриева (г. Якутск)

ХОЛОД И ЖИЗНЬ

(Начало в № 2 (43) за 2022 г.)



В. Р. Алексеев

DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-97-107



**Владимир Романович
Алексеев,**

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

Влияние холода на растительность

Температура – один из основных показателей не только внешней среды, но и состояния живых организмов. Разница между этими характеристиками определяет поведение биологических существ, их активность и умирание. Большинство микроорганизмов, беспозвоночные, рыбы и все растения не могут регулировать температуру своего тела. Такие существа называют *пойкилотермными* (или эктотермными). Их температура обычно на 1-2 °С отличается от температуры внешней среды или равна ей. А вот птицы и млекопитающие способны поддерживать температуру организма на постоянном уровне, несмотря на меняющуюся погоду и наступление холодов. Это *гомойтермные* (теплокровные) существа. Потеря вырабатываемой ими тепловой энергии уменьшается за счёт плотного оперения, шерстяного покрова или толстого слоя подкожного жира. Человек защищает себя от холода с помощью специальной одежды и обуви, хотя они далеко не всегда приносят ожидаемый эффект: случаются простудные заболевания, переохлаждения, обморожения и даже летальный исход. Примерно то же самое происходит и с растениями и животными. Холод никого не щадит!

Растение – самый незащищённый объект. Оно не может одеться,

спрятаться в норку или мигрировать в тёплые края, как некоторые птицы, – утки, например. Поэтому приходится рассчитывать только на тысячелетние эволюционные процессы внутренних преобразований, данные им от Бога, т.е. от матушки-природы. Преобразования начинаются значительно раньше наступления отрицательных температур – в стадию гипобиоза, т.е. в период ледяной воды ($T = +4 \dots 0$ °С) или от биологического нуля (по Г. С. Угарову). В это время по мере охлаждения увеличивается количество льдоподобных структур, резко отличающихся от плотноупакованной воды по энтропии, плотности, межмолекулярному расстоянию, растворяющей способности и другим свойствам. Более крупные ассоциированные молекулы льдоподобной воды (кластеры) не могут проникать сквозь аквапоры мембран; они как бы загораживают водопроводящие каналы, не пропускают плотноупакованную жидкость. В результате нарушается внутриклеточный, межклеточный и тканевый водообмен, происходит своеобразное обезвоживание организма – так называемая «физиологическая ангидрия», которая сказывается на активности отдельных клеток и организма в целом. Это явление известно также под названием «физиологическая сухость холодных почв» и открыто немецкими учёными ещё в конце XIX в.

Сущность его демонстрирует хрестоматийный опыт: растение, помещённое в холодную воду, при понижении её температуры погибает от обезвоживания. Надо сказать, что кроме структурной перестройки молекул воды, параллельно происходят и другие водообменные процессы. Так, под действием холода (ниже 0 °С) в связи с увеличением объёма воды и сжатия стенок клеток, внутриклеточная вода начинает выжиматься сначала в межклеточное пространство, а затем через щели устьиц – на поверхность стеблей и листьев. В ночное время это приводит к образованию росы (в дополнение к объёму конденсационной влаги, выпадающей из атмосферы). Кроме того, количество активной свободной воды связывается образующимися при холоде криопротекторами – веществами, понижающими температуру замерзания внутриклеточных растворов (диметилсульфоксид, пролин, сахароза, глицерин и др.) [1, 2]. Таким образом, в клетках и тканях растений возникает своеобразная «криозасуха», которая и является основной причиной угнетения и вынужденного физиологического покоя растений при температурах ниже биологического нуля Г. С. Угарова (стадия гипобиоза). При этом теплолюбивые растения погибают ещё до образования внутриклеточного льда (+4 °С), а холодостойкие сохраняют признаки жизни до перехода температуры через 0 °С.

Анабиоз – это состояние организма, при котором все видимые жизненные процессы (обмен веществ, рост, размножение, реакция на внешние раздражители и пр.) отсутствуют. Существо кажется мёртвым, но оно оживает, как только наступают благоприятные для его жизни условия. Это явление открыл известный английский учёный, изобретатель микроскопа Антони Левенгук (1632–1723 гг.). Растения вступают в стадию анабиоза при наступлении морозов, когда внутриклеточная вода и вода в сосудах превращаются в лёд и физиологические процессы прекращаются. Некоторые исследователи между анабиозом и гипобиозом выделяют промежуточную стадию – мезобиоз, при котором в клетках и тканях ещё присутствует некоторое количество переохлаждённой и незамёрзшей воды с льдоподобной структурой. В состоянии анабиоза вступают все высшие растения Севера, что позволяет им переносить самые жестокие морозы, достигающие 70 °С. Суровым испытаниям подвергаются не только деревья, кустарники и цветковые растения, но и спорообразующие бактерии, грибы, хвощи, мхи и лишайники. Как правило, это гласифильные (морозоустойчивые) растения, использующие для активных физиологических процессов плотноупакованную (ледяную) форму воды. Во время наступления низких температур у них происходит так называемое «холодовое закаливание» (повышается холодостойкость, морозоустойчивость). Оно сопровождается выработкой криопротекторов, физиологическим иссушением клеток и общей перестройкой обмена веществ. Наиболее активно закаливание происходит осенью в результате периодического колебания температуры, близкой к точке замерзания воды. Весной, при выходе из состояния покоя, растение может утратить способность противостоять губительному воздействию отрицательных тем-

ператур и погибнуть даже при небольших заморозках. Таким образом, одно и то же растение может обладать устойчивостью к сильным морозам зимой и неустойчивостью к кратковременным заморозкам [2].

Закаливание может быть естественным (протекает на протяжении многих сотен и тысяч лет) и искусственным (достигается путём постепенного изменения условий произрастания, введением криопротекторов, внесением удобрений, скрещиванием видов и др.). Обычно процесс развивается в три фазы. Первая начинается осенью при температуре от +10 до +2 °С, когда растения ещё не сбросили листву или хвою, и в них продолжается фотосинтез. В это время в тканях снижается количество свободной воды, накапливаются криопротекторы (сахара, аминокислоты, водорастворимые белки и др.), повышается стабильность мембран. В конце периода деревья уже могут выдерживать морозы до –12 °С. Вторая фаза протекает при небольшой отрицательной температуре (до –5 °С). После листопада фотосинтез прекращается, продолжается накопление сахаров, липидов, изменяется структура белковых молекул, свободная вода почти полностью кристаллизуется, цитоплазма приобретает вязкость, благодаря чему обмен веществ постепенно затухает. Перестройка структуры клеток позволяет растению выдерживать температуру до –40 °С. В третью фазу закаливания (при температуре от –10 до –15 °С) внутриклеточная вода полностью переходит в лёд. В конце этой фазы растения могут выдерживать сверхнизкую температуру (до –196 °С) (<https://www.activestudy.info/ustojchivost-selskoxozyajstvennyx-rastenij-k-nizkim-temperaturam/>).

Естественное закаливание сыграло большую роль в процессе постепенного продвижения многих прежде теплолюбивых растений в средние широты, в Арктику, Субарктику и высокогорье. Искусственное закаливание – один из способов предупреждения гибели сельскохозяйственных и некоторых дикорастущих видов от заморозков, а также способ интродукции морозоустойчивых видов растений в районы Крайнего Севера.

В сельском хозяйстве широко используется понятие *морозоустойчивость* – это способность растений противостоять кратковременному понижению температуры ниже 0 °С в тёплое время года. Чаще всего от заморозков страдают ранние всходы, цветущие травы, плодовые деревья и ягодники, а осенью – небурные зерновые культуры. В таких случаях в народе говорят: «Урожай побил мороз!» Агрономы даже применяют специальный термин – «морозобойность» зерна, причём выделяют три степени повреждения, которые характеризуют его качество и возможности длительного хранения (<https://www.activestudy.info/ustojchivost-selskoxozyajstvennyx-rastenij-k-nizkim-temperaturam/>). Устойчивость к заморозкам может повышаться закаливанием, но это удаётся далеко не всегда.

Холод негативно воздействует на растительный мир не только напрямую, но и опосредованно, через снег, лёд и ряд криогенных процессов и явлений. По этому аспекту можно написать отдельную большую статью, но мы ограничимся лишь общим и кратким описанием.

Отрицательная температура воздуха – один из ведущих показателей среды обитания, формирующих широтную зональность и вертикальную поясность растительного покрова. Чем больше сумма средних суточных отрицательных температур воздуха, чем длиннее продолжительность зимнего периода года, тем угнетеннее растительный покров, беднее его флористический состав, меньше размеры и примитивнее жизненные формы. Именно холод является коренной причиной постепенной смены пустынь на степи и лесостепи, широколиственных и смешанных лесов вначале на хвойные (южную среднюю и северную тайгу), затем – на лесотундру, тундру и полярную пустыню, по мере движения от экватора к полюсам Земли (рис. 1), а также при подъеме к вершинам высоких гор. Эта закономерность блестяще укладывается в периодический закон географической зональности А. А. Григорьева и М. И. Будыко (<https://lektsia.com/1x59f9.html>) и, по сути, является его внешним индикатором.

Совокупное влияние криогенных факторов сказывается как на отдельных биологических видах и особях, так и на растительных ассоциациях, геоботанических округах и зонах. Особенно заметно оно на древесной растительности. Возьмём, к примеру, хвойные (*Pinóphyta* или *Coniferae*) – сосудистые деревья и кустарники, чьи семена созревают в шишках. Их ископаемые остатки встречаются в геологических разрезах, имеющих возраст до 300 млн лет.

Типичные представители – кедр, пихта, ель, сосна, лиственница, кипарис, тис, секвойя. Хвойные распространены почти по всему земному шару, но более всего в регионах, где выпадает снег. Листья у них превратились в иголки, а кроны приобрели преимущественно конусообразную форму. И это неспроста. Под тяжестью снега, особенно мокрого, ветви деревьев ломаются, да и сами стволы часто падают, наклоняются и изгибаются (рис. 2, а). В густом, плотно сомкнутом лесу, в районах с интенсивными зимними осадками неизбежны катастрофические снеголомы. Кипарис имеет пирамидальную или раскидистую крону и субвертикально ориентированные ветви. Ему нет нужды приспосабливаться к выпадающему снегу, так как в местах его произрастания он случается крайне редко. А ель, пихта живут в условиях снежной зимы. Их упругие ветви опущены вниз, под тяжестью снега прогибаются, но не ломаются, часто стряхивают образовавшийся покров. Сходный процесс можно наблюдать у сосны и кедра. Кедровый стланик, например, после зимних осадков весь почти ложится на землю и распрямляется только весной, в период снеготаяния. Лиственница во избежание беды сбрасывает хвою, можжевельник приобрёл стелющуюся кустарниковую форму. А вот гигант леса секвойя не боится ни снега, ни ледяного дождя, ни мороза, тянется на высоту до 100 м и живёт до 3000 лет. Во времена динозавров леса из секвой занимали основную часть северного полушария Земли. Ныне они сместились в субтропики.

Снег – могучий экологический фактор. В одних случаях, укрывая теплоизолирующим слоем, он способствует благополучной зимовке растений, предупреждает

вымерзание семян и всходов, а в других наносит непоправимый вред. Например, мокрые снегопады на Камчатке и Сахалине являются причиной развития криволесья (рис. 2, б), при котором деревья (берёзы, тополя, чозения) приобретают уродливую форму и низкорослость, хотя в нормальных условиях они стройны и красивы. На вершинах гор сильные постоянные метели с ветром одного и того же направления формируют флагообразную крону деревьев и «ползучую» форму кустарников (рис. 2, в). Снежные лавины (рис. 2, г) также деформируют, а в ряде случаев полностью уничтожают растительный покров. В пределах лавинных конусов обычно поселяются не типичные для данной местности виды растений, преимущественно травы.

Показательна корневая система хвойных. В тёплых, засушливых регионах она стержневая, уходит глубоко в землю (до 10–15 м), пересекая толстый почвенный покров. А в Арктике и Субарктике корни имеют в основном радиальную форму распределения, стелются вблизи поверхности маломощной почвы на глубине не более 0,5–0,8 м. Здесь часто случаются ветровалы, в лесу повсеместны искори, вывороченные древесные корни. Почему? Потому, что близко залегает вечная мерзлота, которая не только препятствует углублению корневой системы, но и создаёт суровый водо- и ледотермический режим корнеобитаемого слоя. Зимой промерзание корней вследствие их низкой теплопроводности запаздывает по сравнению с вмещающей почвой и увлажнённым грунтом, в результате вдоль них образуются не промёрзшие каналы, куда отжимаются грунтовые воды, дальнейшее промерзание которых сопровождается выталкиванием (пучением) корней. Вследствие этого корневая шейка многих деревьев, особенно на суглинистых почвах, располагается на 10–15 см выше поверхности земли. Дерево находится в висячем положении, неустойчиво, легко деформируется. На участках распространения вечной мерзлоты часто можно встретить расщеплённые снизу, изогнутые и наклонённые в разные стороны стволы деревьев, сползшие, просевшие и погибшие участки лесных и кустарниковых насаждений (рис. 2, д, е, ж). Они возникают в результате неоднородного промерзания и протаивания грунтов, морозного растрескивания, термокарста, солифлюкции и пр.

В долинах многих рек криолитозоны большое влияние на растительность оказывают наледи подземных вод – тарыны (рис. 3). В горах Якутии, Северо-Востока России, в Приамурье, в Саянах и на Алтае они формируются почти в каждой долине, при этом занимают площади в десятки и сотни тысяч квадратных метров (в среднем около 0,3 % территории). Наледи покрывают местность слоем льда толщиной до 10–12 м, который летом полностью может не стаивать. Зимой растительный покров включается в лёд (рис. 3, а, б, в, г), и, казалось бы, попадает в благоприятные условия анабиоза, так как ледяной покров защищает их от снега и низких температур. Однако это впечатление обманчиво. Во-первых, в период роста тарынов охлаждённые растения смачиваются растекающейся наледной водой,



Рис. 1. Характерный вид ландшафтов природных зон, отражающих влияние температуры воздуха на растительный покров и тепловое состояние подстилающих горных пород по мере продвижения от экватора к полюсам Земли.

а – арктическая пустыня; повсеместно вечная мерзлота, растительность практически отсутствует (температура зимняя $T_3 \leq -50^\circ\text{C}$, температура летняя $T_n = +4^\circ\text{C}$). б – тундра; распространена сплошная вечная мерзлота, растительность мохово-лишайниковая с карликовыми формами кустарников, деревья отсутствуют ($T_3 = -10...-32^\circ\text{C}$, $T_n = +10...12^\circ\text{C}$). в – лесотундра; распространена преимущественно сплошная вечная мерзлота, среди лугово-болотной растительности и ерников встречаются одиночные деревья и небольшие участки разреженного леса ($T_3 = -10...-40^\circ\text{C}$, $T_n = +10...14^\circ\text{C}$). г – тайга светло- и темнохвойная; в северной таёжной зоне распространена преимущественно сплошная и прерывистая вечная мерзлота, в южной – прерывистая и массивно островная ($T_3 = -17...-21^\circ\text{C}$, $T_n = +16...18^\circ\text{C}$). д – смешанные и широколиственные леса с густым и разнообразным подлеском и наземным покровом; распространена островная вечная мерзлота или она отсутствует; древесный ярус представлен мелколиственными, широколиственными и хвойными породами ($T_3 = -4...-8^\circ\text{C}$, $T_n = +17...19^\circ\text{C}$). е – степь; распространена мелкоостровная вечная мерзлота или она отсутствует; сезонное промерзание горных пород не превышает 1,0 м, преобладают многоцветные травы, встречаются солончаки ($T_3 = -2...-20^\circ\text{C}$, $T_n = +20...25^\circ\text{C}$). ж – пустыня; вечная мерзлота отсутствует, горные породы промерзают на глубину не более 0,5 м или промерзают эпизодически лишь с поверхности; растительный покров отсутствует или представлен ксероморфными видами ($T_3 = -12...-16^\circ\text{C}$, $T_n = +22...25^\circ\text{C}$). з – тропический лес; горные породы и почвы не промерзают; растительность буйная, разнообразная, вечнозелёная ($T_3 = +10...15^\circ\text{C}$, $T_n = +20...27^\circ\text{C}$)



Рис. 2. Влияние криогенных процессов на растительность.

а – зимний вид леса в Саянах. Под тяжестью снега ветви елей опущены и прижаты к стволам деревьев, берёзы изогнуты, склонились к земле; б – стволы каменной берёзы на Камчатке, принявшие уродливую форму в результате ежегодного воздействия мощного снежного покрова. В Заполярье, в горах Якутии, Чукотки, Забайкалье, на плато Путорана низкие температуры, постоянный ветер и плотный снежный покров привели к созданию стелющихся форм кустарниковой берёзки и можжевельника; г – на Кавказе сокрушительные снежные лавины буквально сметают массивы сомкнутых хвойных и широколиственных лесов; д – «пьяный лес» – характерный признак деградации льдистой вечной мерзлоты; е – во многих местах Сибири и Дальнего Востока вытаивание крупных масс подземного льда приводит к сокращению площади лесов и формированию термокарстовых озёр; ж – на севере Западной Сибири термоэрозийное разрушение залежей подземного льда является одной из главных причин деформации берегов и уничтожения прибрежного растительного покрова



Рис. 3. Влияние наледей на растительный покров.

а – зимой наземный и кустарниковый ярусы растительности полностью погружаются в лёд, а деревья выступают из ледяной толщи на четверть или наполовину (Восточные Саяны); б – весной потоки талых наледных вод вначале эродированные стволы деревьев на высоте 2-3 м и более, а затем прорезают во льду глубокие каналы и подмывают корневую систему всего растительного комплекса, что приводит к его гибели (Приангарье); в – в период льдотаяния вокруг деревьев образуются заполненные водой лунки, в которых замачивается кора и древесина деревьев; при осушении лунок и снижении уровня ледяной поверхности, кора деформируется и отпадает (Восточные Саяны); г – на наледных участках долин происходит задержка фенофаз развития растений. При большой мощности льда он может находиться в анабиотическом состоянии всё лето (Чарская котловина, Северное Забайкалье); д – окрашенные в белый цвет стволы погибших деревьев указывают на максимальную мощность наледи, а жёлтые полосы – на её многолетнюю динамику (Чарская котловина); е – в зоне разгрузки наледнеобразующих вод обычно формируются бузры пучения с ледяным ядром; вытаивание подземного льда сопровождается катастрофическим разрушением растительного покрова (Южная Якутия); ж – в результате многолетнего совокупного воздействия криогенных процессов на месте развития тарынов формируются безлесные, выровненные участки речных долин – наледные поляны, в пределах которых преобладают ерниковые и мохово-луговые ассоциации, расчленённые мелководными русловыми потоками (плато Путорана)

которая проникает в трещины древесины и замерзая, расщепляет стволы. Образующийся под корой и лубом лёд отслаивает их, оголяя стволы и обрекая их на верную гибель (рис. 3, в, д). Во-вторых, многочисленные подвижки льда при пучении подстилающих грунтов и промерзании водяных линз, потоки талых наледных и снеговых вод (рис. 3, б) воздействуют механически – включённые в лёд растения, в том числе стволы деревьев и кустарников, разрываются на части и погибают ещё до наступления весны. В-третьих, под наледью в корнеобитаемом слое на многих участках образуются пласты подземного инъекционного льда толщиной 0,5–0,8 м, которые приподнимают верхнюю часть растительного покрова вместе с толщиной наледного льда. Летом на месте бугров и площадей пучения остаются хаотически сложенные мёртвые останки трав, кустарников и деревьев (рис. 3, е). Этот процесс усугубляется переформированием русловой сети и термомеханическим воздействием ледяных блоков и потоков талых наледных вод. В итоге ложе тарынов превращается в так называемые наледные поляны (рис. 3, ж) – плоские участки дна долины, где преобладают низкорослые кустарники и кустарнички с моховым и мелкотравчатым наземным покровом или субгоризонтальные поверхности выравнивания, вовсе лишённые растительности.

Влияние холода на жизнь животных

В отличие от растений, млекопитающие животные и птицы являются теплокровными (в зависимости от условий внешней среды). Их организм использует только плотноупакованную воду, но для этого им приходится затрачивать очень много энергии, что осуществляется в основном за счёт употребления большого количества пищи и использования накопленного жира. Если температура тела гомойотермных животных опускается до биологического нуля и ниже, – они погибают, так как биохимическая структура крови не вписывается в структуру ледяной воды. В этом заключается трагическое положение теплокровных животных в криосфере Земли. Но щедрая природа сжалилась, и они получили возможность входить в состояние гипобиоза и/или анабиоза. Далеко не все, но некоторые из них, *гетеротермные*, «согласились» вытерпеть период, когда происходит физиологическая ангидрия клеток, т.е. свободная вода замещается льдоподобной, вплоть до полной кристаллизации. В это время их организм цепенеет, как у насекомых, или они впадают в спячку, как бурый медведь, суслик, тарбаган, бурундук, летучая мышь и др.

Продолжительность спячки может быть несколько дней, а может длиться 5-6 месяцев. Не у всех температура тела опускается ниже 0 °C, но в любом случае активность физиологических процессов резко снижается, дыхание становится медленным (до 1-2 раз в минуту),

а сердцебиение редким. Например, у медведя температура тела при спячке (рис. 4) падает с 37 до 31 °C, а вот земная белка может охлаждаться до температуры –2 °C. Лягушка в мороз превращается в ледышку (она холоднокровная), но наступает тепло, и земноводное оттаивает и возвращается к жизни (рис. 5). Такое случается и с позвоночными существами, но крайне редко. У некоторых животных спячка прерывается для того, чтобы произвести потомство или употребить заготовленную пищу. Бурундук, например, складировывает до 6 кг различных семян, орехов, укладывает их в специальную кладовочку, а затем периодически навещает туда, чтобы подкрепиться.

Впадают в спячку не по прихоти (захотел – уснул, захотел – проснулся), а вынужденно, по необходимости. Главные причины – холод и бескормица. Эти два могучих «супостата» приводят к тому, что на огромных пространствах полярных и умеренных широт жизнь практически замирает, а та – другая, способная сохраниться, а в некоторых случаях даже приумножиться, приспособилась к экстремальным условиям настолько, что кажется



Рис. 4. Спячка бурого медведя в берлоге



Зависимость температуры тела лягушки от температуры воздуха

Рис. 5. Зависимость температуры тела лягушки от температуры окружающего воздуха

(http://profil.adu.by/pluginfile.php/1318/mod_book/chapter/1595/%D0%A0%D0%B8%D1%81_5.jpg?time=1584625504453)

вполне естественной, хотя и удивительной. Недавно учёные выявили третью причину спячки – это защита, способ обезопасить себя от хищников. Действительно, во время сна живое существо не создаёт шума, не двигается, его трудно обнаружить. Наблюдения показали, что смертность мелких млекопитающих во время спячки в пять раз ниже, чем во время бодрствования. Однако эта причина нам кажется во многом надуманной, ведь млекопитающие, птицы, рыбы, насекомые, паукообразные и другие представители животного царства прячутся в любое время года, в любую погоду, независимо от того, сытые они или голодные. Экологов, да и многих других любознательных людей, больше интересует не это, а приспособленческая функция объектов биосферы, иначе говоря, вопрос о том, как удалось различным видам животных и растений найти те ниши, те формы сосуществования, которые позволили вписаться им в гармоничную систему земного мироздания. Вопрос далеко не праздный и не простой, и на него пока нет ответа. Поэтому здесь мы ограничимся лишь примерами удивительного многообразия различных форм приспособления и адаптации животных в экстремальных условиях высоких широт и высокогорья.

Основной способ выживания теплокровных животных в холодном климате – *автотерморегуляция*, т.е. самостоятельное поддержание заданной температуры тела путём выработки тепловой энергии посредством биохимической переработки пищи и накопленных жировых запасов (*химическая терморегуляция*), а также за счёт сохранения тепла своим мехом, пухо-перовым покровом или толстым слоем подкожной жировой клетчатки (*физическая терморегуляция*). Некоторым животным и птицам свойственна *поведенческая терморегуляция* – укрытие в более тёплых местах, активизация движений, изменение позы и пр. Химическая переработка пищи – это аэробный и анаэробный распад белков, жиров и углеводов, входящих в состав употребляемых продуктов. Она сопровождается наибольшим выделением тепла, которое кровотоком по сосудам распределяется по всему телу. Наиболее энергоёмки жиры: при их расщеплении выделяется около 9,3 ккал/г. Белки и углеводы дают примерно по 4,1 ккал/г. В желудке и кишечнике вырабатывается до 90 % тепловой энергии, остальные 10 % продуцируются в мышцах и получают извне. Физическая терморегуляция (сохранение тепла) осуществляется несколькими способами – теплоизлучением, конвекцией и испарением.

Теплоизлучение в виде длинноволновой инфракрасной радиации начинается тогда, когда температура тела животного становится выше температуры окружающего воздуха. Потеря тепла зависит от многих факторов – состояния поверхности кожи и её свойств, степени её увлажнения, наличия шерсти или перьев, позы животного и пр. Волосной покров с густым подшерстком, прослой пуха сдерживают теплоотдачу организма, поэтому мороз легко переносят те животные и птицы, у которых имеется плотный изолирующий покров. Мех северных животных – собаки, соболя, бобра, лисицы, зайца – издревле употреблялся человеком для пошива тёплой

одежды. Шкуры оленей, коров, лошадей, верблюдов использовались как подстилки, укрытия для чумов, юрт и яранг. Особенно высоко ценится шкура северного оленя. Его мех не имеет подшерстка, но зато состоит из плотно соприкасающихся длинных тонких трубочек, заполненных воздухом, что резко повышает его теплоизоляционные свойства. Именно поэтому северный олень считается самым морозоустойчивым животным. При понижении температуры воздуха для ослабления теплоотдачи в холодную атмосферу, животные реагируют сужением приповерхностных кровеносных сосудов, что позволяет сократить теплопотери до 70 %. При этом они стараются уменьшить площадь открытой поверхности тела, горбятся, съеживаются или, наоборот, взъерошиваются, увеличивая расстояние между шерстинками и перьями, чтобы повисить их теплозащитную функцию, ведь воздух – плохой проводник тепла.

Конвекция – перемещение выделенного тепла вверх вдоль тела животного, определяется пористостью меха и перьевого покрова, разностью температур, влажностью воздуха и увлажнённой кожей, скоростью ветра, позой. Конвективная потеря тепла на морозе (парение) хорошо видна у вспотевшего или вышедшего из воды животного. Испарение влаги с поверхности тела и увлажнённой шерсти особенно сильно увеличивает теплопотери организма при ветре. Некоторые животные, например, собаки, волки, при перегреве, в том числе на морозе во время быстрого бега, снижают температуру тела с помощью высунутого языка. Охлаждение тела также может происходить *кондуктивно*, когда животное лежит на мёрзлой земле, на снегу или на ледяной поверхности. В этом случае особо важно не намокнуть, иметь сухую шерсть, иначе можно примёрзнуть к основанию или простудиться. Сильное или продолжительное холодное воздействие сопровождается рефлекторной мышечной дрожью, потерей чувствительности (онемением) и оцепенением.

На первый взгляд кажется, что эволюционное развитие жизни на Земле привело к хаотичной и труднопредсказуемой биологической картине мира. Разобраться в ней, учитывая многофакторность существования живых организмов, понять «что на что и как влияет» очень сложно. Судите сами. В настоящее время на нашей планете обитает 1,5 млн видов животных и 300 тыс. видов растений. Основная часть биомассы (более 99 %) сосредоточена на суше, отличающейся от океана исключительным разнообразием экологических условий. Географическое пространство буквально кишит живыми организмами, при этом структура и состав их ассоциаций меняются на каждом шагу. Видимо, эта многоликость и динамизм не позволили пока найти математические формулы развития живого вещества. Однако биологам всё же удалось установить определённые правила и принципы биологии, часть из которых названа биологическими законами. Например, в Википедии выделено 8 законов, 19 правил и 2 принципа (https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.00328c2c-63db4d31-34be4767-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Ecogeographic_rule). Здесь уместно привести

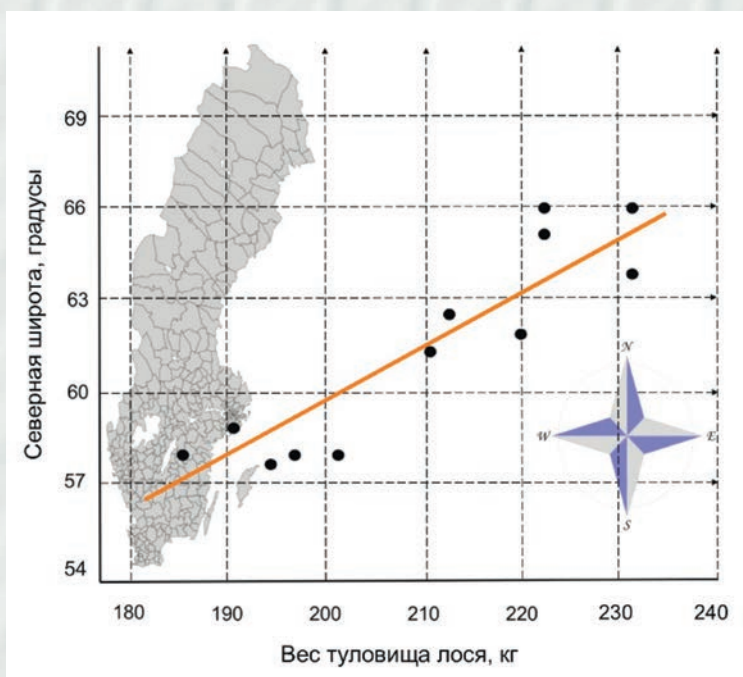


Рис. 6. Зависимость веса туловища шведского лосося от географической широты его местообитания. В левой части графика показан контур Швеции с границами административных областей
https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.ed787dba-63db56d9-bd8e9dd9-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Bergmann%27s_rule#/media/File:Bergmann's_Rule.svg

некоторые из них, касающиеся влияния холода на морфологические характеристики животных и птиц.

Правило К. Бергмана (1814–1865 гг.) гласит: среди родственных форм теплокровных животных, ведущих сходный образ жизни, те, которые обитают в областях с преобладающими низкими температурами, имеют, как правило, более крупные размеры тела по сравнению с обитателями более тёплых зон и областей. Так, масса тела у шведского лосося по мере повышения широты местности и соответствующего понижения температуры воздуха увеличивается по экспоненте (рис. 6). Среди медведей самый крупный белый медведь обитает в Арктике. Его длина достигает 3 м, масса – до 1 т. Обычно самцы весят 400–450 кг, длина тела 200–250 см. По данным палеонтологов, в период последнего глобального оледенения здесь жил гигантский короткомордый медведь весом до 1400 кг. Вес взрослого бурого медведя-самца, жителя таёжной зоны Евразии и Северной Америки, в среднем составляет уже 250–300 кг. Самки и того меньше – от 90 кг до 210 кг. Наиболее крупные представители этого вида живут на Аляске и Камчатке. Далее, к югу от умеренного пояса, размеры медведей уменьшаются ещё больше. Гималайский белогрудый медведь весит 120–140 кг при длине туловища до 170 см, а древолаз и грозный хищник Бируанг (малайский медведь) имеет длину не более полутора метров и вес всего 25–65 кг.

В 1937 г. немецкий зоолог и эколог Рихард Гессе (1868–1944 гг.) в дополнение к правилу Бергмана предложил учитывать не просто массу тела, а отношение веса сердца к весу животного. Оказалось, что этот показатель для многих видов млекопитающих из холодных регионов существенно выше, чем для животных экваториальной зоны, что вполне объяснимо: в условиях низких температур требуется большая энергоёмкость сердечных мышц и соответствующий объём кровеносных сосудов.

Правило Д.А. Аллена (1838–1921 гг.) раскрывает особенности приспособительных функций животных: по внешнему облику можно легко определить, в каких условиях живёт данный вид. У животных, обитающих в условиях холодного климата, все выступающие части тела (уши, хвост, конечности) намного короче, чем у родственных им видов, живущих в тёплых краях. Этот вывод основан на известном законе физики: чем меньше площадь поверхности тела, соприкасающегося с внешней средой, имеющей более низкую температуру, тем меньше тепла улетучивается из него. Поэтому на Севере животные компактнее; у них отношение поверхности тела к его объёму существенно меньше, чем у южных сородичей, меньше уши, короче ноги. Примеров на сей счёт много. Сравним относительные пропорции конечностей овцебыка, жителя Гренландии, и жирафа, аборигена саванн Африки. Другой пример – уши представителей семейства волчьих: у песца они существенно меньше, чем у лисицы и фенека (рис. 7, а, б, в).

Правило А. Р. Уоллеса (1823–1913) постулирует следующее: по мере продвижения с юга на север видовое разнообразие сообществ организмов уменьшается. Характерный пример: в Юго-Восточной Азии, где жаркий и влажный климат и температура воздуха никогда не опускается ниже 0 °С, обитает около 400 видов, а в Западной Сибири, в зоне распространения вечной мерзлоты и глубокого сезонного промерзания горных пород – всего 11. К этому правилу добавляется принцип географо-экологического максимума, который гласит, что число видов в составе географических зон и их экосистем относительно постоянно и регулируется веществом-энергетическими процессами. Основная причина выявленной закономерности – неравномерное количество суммарной солнечной радиации, поступающей к разным частям земной поверхности.

Правило К. Глогера (1803–1863) говорит о том, что окраска животных, обитающих в условиях влажного и жаркого климата более интенсивна, чем у географических форм тех же видов, обитающих в условиях сухого и холодного климата (рис. 7, г, д, е). Этот вывод был сделан на примере изучения птиц Северной Америки и затем распространён на животных, в том числе на человека, а территориально – на весь земной шар.

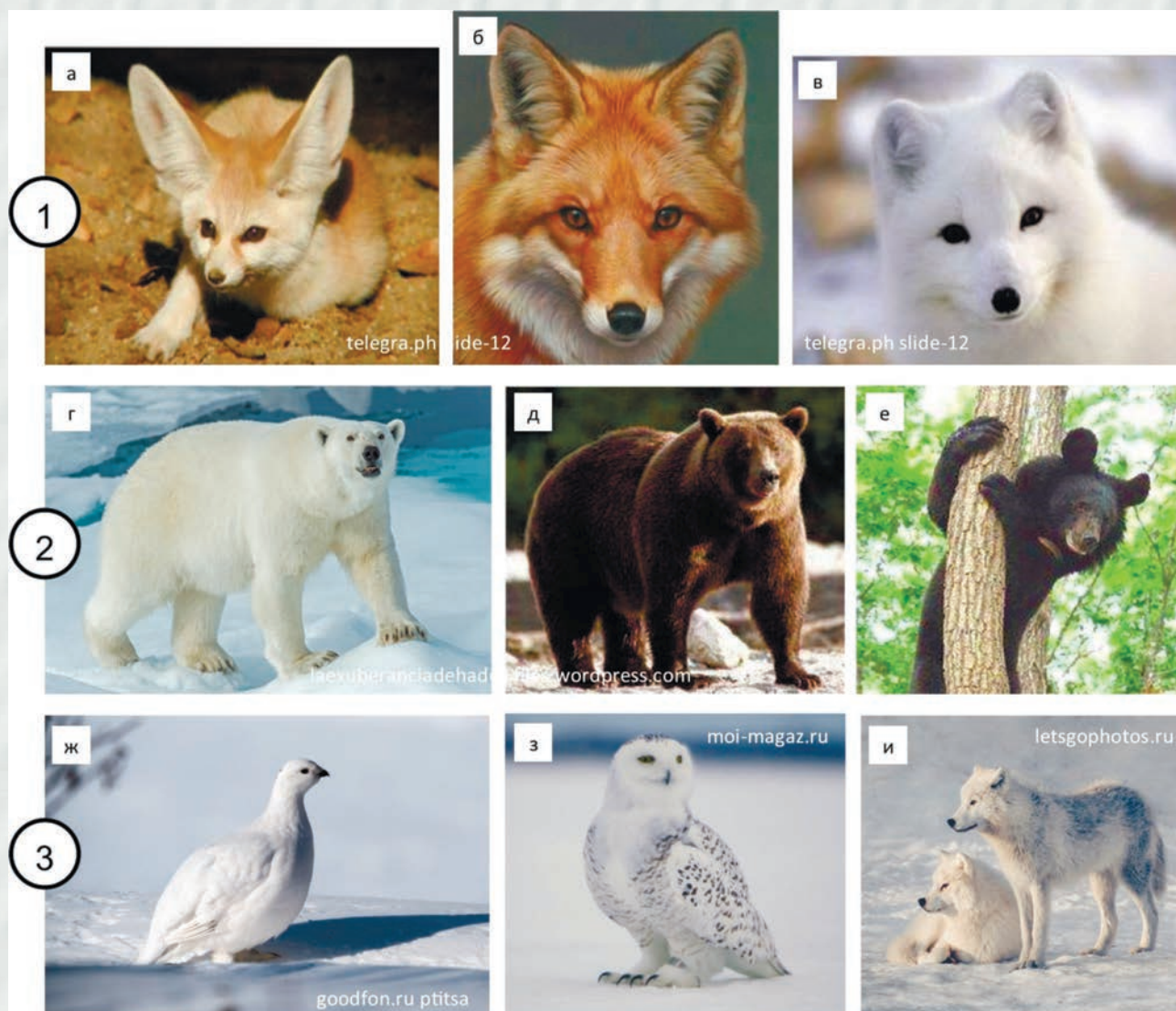


Рис. 7. Влияние низких температур и снежного покрова на внешний вид животных и птиц.

1 – изменение размера ушных раковин представителей волчьих по мере увеличения северной широты местности (Правило Аллена): а – степная лисица фенек, житель Северной Африки; б – рыжая лисица, обитающая в лесной зоне России; в – песец, житель арктической тундры. **2** – изменение окраски шерсти медведей под влиянием климатических условий (Правило Глогера): г – белый медведь в Арктическом поясе России; д – бурый медведь, житель сибирской тайги; е – гималайский (чёрный) медведь, обитающий в Гималаях. **3** – покровительственная белая окраска перьев у полярной куропатки (ж), полярной совы (з) и шерсти у полярного волка (и), обитающих в условиях заснеженной тундры

Большинство учёных склоняются к тому, что основная причина изменения пигментации волос и кожи – защита организма от ультрафиолетового излучения солнца (в тропиках оно намного интенсивнее по сравнению с околполярными областями). Большое значение имеет также адаптивный механизм (приспособление к снежно-ледяной поверхности земли), повышающий вероятность выживания животных и птиц. Способность маскироваться зимой под окружающее белое пространство можно проследить на примере куропатки, совы, полярного волка (рис. 7, ж, з, и), полярного медведя, песца, зайца, горностая и многих других обитателей суровых

мест. Влияние климатических условий на синтез пигментов в определённой степени распространяется также и на пойкилотермных (холоднокровных) животных, в частности, на насекомых и моллюсков.

Зависимость живых организмов от абиотических условий и факторов проявляется на всех уровнях иерархии географической среды, во всех природных зонах и зонах. Собственно, и сам закон периодической зональности есть отражение одного из всемирных законов бытия: всё сущее находится в постоянном процессе перемен. В животном мире эти перемены сказываются, прежде всего, во внешнем облике и поведенческих

функциях живых существ. Способность животных и растений приспосабливаться к меняющимся условиям, адаптироваться к новой среде обитания – есть фундаментальное свойство биологических систем. Без него не возникла бы и сама биосфера. Вот почему при изучении природных объектов необходим многосторонний подход, в том числе – факторальный анализ.

Низкие температуры влияют на живые организмы не только напрямую, отнимая у них внутреннюю тепловую энергию, но и через другие агенты геолого-географической среды – снег, лёд, промерзание почв и горных пород, талую воду, геохимические процессы и пр. Рассмотрим некоторые из них.

Снег и лёд – наиболее могучие экологические факторы. Это неперенные элементы практически любого ландшафта холодных регионов планеты. Они покрывают более 14 % поверхности Земли, при этом мощность ежегодно формирующегося слоя снега измеряется десятками сантиметров (в некоторых районах даже многими метрами), а толщина льда на реках и водоёмах колеблется в пределах 0,2–2,5 м. Мощность многолетних льдов, представленных ледниками и ледниковыми покровами, составляет сотни и тысячи метров. В совокупности все эти криогенные образования представляют собой динамичные во времени и пространстве, малонаселённые или безжизненные слои криосферы – своеобразные экраны (буферные зоны), регулирующие метаболизм живого вещества в масштабах планеты. На местном уровне воздействие снега и льда на животных проявляется локализовано, в зависимости от условий и образа жизни биологических объектов в рамках отдельных популяций или видов. Присутствие в снегах и во льду микроорганизмов в данном случае во внимание не принимается.

Наиболее сильное влияние снег и лёд оказывают на птиц и позвоночных животных. Для них зима – настоящее испытание. В результате выпадения снега резко меняются условия маскировки и передвижения (проходимости). Мышевидные грызуны испытывают трудности уже при толщине снежного покрова 3–5 см. При большей мощности им приходится устраивать сеть сложноразветвлённых нор. Лисицы, волки, козули, кабаны, олени относительно свободно передвигаются при толщине снега 30–40 см, но сильно уязвимы при больших значениях, особенно, если снег рыхлый, свежеснеженный. А вот лосю это не препятствие, он и при метровом снеге легко преодолевает заснеженное пространство благодаря сильным ногам и высокому туловищу. Общая зимняя проблема – добыча корма. Основная пища многих пернатых и млекопитающих (насекомые, семена трав и сами травы, орехи, мхи и лишайники, почки и плоды кустарников) скрываются под толщей снежного покрова, добывать их становится очень трудно, а то и невозможно, например, в случае выпадения ледяного дождя, когда на поверхности снега или почвы образуется труднопробиваемая ледяная корка. Также наблюдается и при обледенении деревьев. Сложности с добычей пищи возникают также при формировании

ветрового наста, обледенении снега после интенсивного солнечного облучения, оттепелей и пр. Многоснежье и гололёд – главные враги животного царства. И если первый фактор некоторые виды копытных и птиц нейтрализуют своевременной миграцией в более благоприятные места, то основная часть их сородичей оказывается в катастрофическом положении. Например, гололёд и мощный снежный покров приводят к гибели северных оленей, питающихся наземными лишайниками: рогатые аборигены Севера просто не могут достать их, несмотря на широкие и острые раздвижные копыта, приспособленные для разгребания снега. Известна массовая гибель тетеревиных птиц (рябчиков, куропаток, глухарей и др.), ночующих под снегом. Они оказывались заживо погребёнными в своих временных жилищах. Случается, что птицы и животные покрываются ледяной коркой и гибнут во время ливневых и мокрых снегопадов, при ледяных дождях и сильных метелях. В горах экологические катастрофы часто возникают в результате массового схода снежных лавин, обвалов льда и прохождения снежно-ледниковых селей.

Формирование сезонного ледяного покрова на реках и озёрах создаёт сложные условия зимовки ихтиофауны. Сплошной лёд препятствует газообмену, сокращает поступление ультрафиолетовой радиации, ограничивает миграцию гидробионтов, вынуждая их концентрироваться в наиболее глубоких местах с замедленным водообменом или в донных отложениях. Глубокое промерзание водных объектов сопровождается заморами, а весенний ледоход не только уничтожает нерестилища, деформируя мелководные участки рек, но и сокращает численность популяций.

Важное значение в жизни биоты имеет сезонное и многолетнее промерзание почв и горных пород. В криолитозоне формируется особый тип биокосного вещества – мерзлотные почвы, отличающиеся специфическим водно-тепловым и геохимическим режимом, криогенной морфологической структурой и составом животного населения. Здесь также, как и во многих субквальных и субгляциальных геосистемах, живые организмы большую часть года пребывают в состоянии гипо- и анабиоза, при этом нижняя граница активной жизни ограничивается горизонтом вечной мерзлоты, а условия жизнедеятельности разных видов животных в надмерзлотном слое настолько своеобразны, что впору выделить их в особую криотермическую часть биосферы.

(Продолжение следует)

Список литературы

1. Угаров, Г. С. Гипобиология / Г. С. Угаров ; отв. ред. Р. З. Алексеев. – М. : Издательский дом Академии естествознания, 2019. – 228 с.
2. Кузнецов, Вл. В. Физиология растений : учебник / Вл. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2006. – 742 с.

МИХАИЛ ПЕТРОВИЧ НЕУСТРОЕВ – ЗАСЛУЖЕННЫЙ ИЗОБРЕТАТЕЛЬ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

М. П. Скрябина,

*кандидат ветеринарных наук, заведующая
лабораторией по разработке микробных препаратов
ЯНИИСХ;*

А. М. Маркова,

*кандидат ветеринарных наук, старший научный
сотрудник лаборатории по разработке микробных
препаратов ЯНИИСХ*

DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-108-110

Указом Президента Российской Федерации № 796 от 4 ноября 2022 г. за многолетнюю плодотворную изобретательскую деятельность присвоено почётное звание «Заслуженный изобретатель Российской Федерации» Михаилу Петровичу Неустроеву – главному научному сотруднику лаборатории ветеринарной биотехнологии Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова ФИЦ «ЯНЦ СО РАН».

Михаил Петрович Неустроев – доктор ветеринарных наук, профессор, лауреат Государственной премии Республики Саха (Якутия) в области науки и техники, заслуженный деятель науки Российской Федерации и Республики Саха (Якутия). Он родился 7 октября 1950 г. в с. Кобяй. Детство его прошло в с. Партизан Намского улуса. После окончания Хамагаттинской средней школы работал в совхозе «Намский». С 1971 по 1976 гг. – студент Якутского государственного университета (ЯГУ). В 1976 г. Михаил Петрович с отличием окончил сельскохозяйственный факультет ЯГУ и решением учёного совета направлен в Якутский НИИ сельского хозяйства. Свою трудовую деятельность он начал со старшего научного сотрудника лаборатории паразитологии, а вскоре был направлен на очное обучение в аспирантуру при Сибирском научно-исследовательском ветеринарном институте (г. Омск). Неустроев М. П. одним из первых в России в 1980 г. защитил диссертацию по проблеме клеточной иммунологии на соискание учёной степени



**Доктор ветеринарных наук,
профессор, лауреат Государственной
премии Республики Саха (Якутия)
в области науки и техники,
заслуженный деятель науки
Российской Федерации
и Республики Саха (Якутия)
Михаил Петрович Неустроев**

кандидата ветеринарных наук, а в 1997 г. в г. Новосибирске успешно защитил докторскую диссертацию по теме: «Меры борьбы и профилактики мыта лошадей в условиях Якутии».

Вся трудовая деятельность Михаила Петровича на протяжении последующих лет связана с Якутским НИИ сельского хозяйства. Все эти годы как человек с активной жизненной позицией и широким научным мышлением, он находился на руководящих постах: многие годы был заместителем директора по научной работе, директором ЯНИИСХ. В настоящее время является председателем Научно-методического совета, научным руководителем направлений ветеринарной медицины, главным научным сотрудником лаборатории ветеринарной биотехнологии и одновременно – директором малого инновационного предприятия ООО НПЦ «Хоту-Бакт».

Основное направление научной деятельности М. П. Неустроева – разработка новых средств и методов профилактики, лечения инфекционных и незаразных болезней сельскохозяйственных животных и птиц. В целях коммерциализации результатов научных разработок М. П. Неустроевым организовано производство лекарственных средств ветеринарного применения. Утверждены Россельхознадзором и внедрены в производство вакцины против мыта и сальмонеллёзного аборта лошадей, пробиотик «Сахабактисубтил». Препараты не имеют аналогов в России, а вакцины против мыта утверждены в Казахстане и Монголии (2018, 2023 г.). Вакцины

против инфекционных болезней лошадей широко применяются в Республиках Саха (Якутия), Хакассия, Алтай, в Сибири, где занимаются табунным коневодством.

М. П. Неустроевым опубликовано 550 научных работ, в том числе 15 монографий. Выполненные научные работы защищены 48 патентами РФ на изобретение и тремя базами данных. Под его редакцией издано 124 сборника научных трудов, монографий, брошюр, рекомендаций. Он является главным редактором, членом редакционной коллегии и соавтором «Системы ведения сельского хозяйства Республики Саха (Якутия)» (1983, 1987, 1992, 2000, 2009, 2015, 2020 гг.). По результатам научных работ им издано 25 методических рекомендаций и пособий. Научные разработки М. П. Неустроева признавались лучшими в системе Россельхозакадемии (в 1999, 2002, 2003, 2006 и в 2012 гг.). Научные результаты доложены и опубликованы им на научных конференциях не только в России, но и в Японии (1996, 2005), Китае (1998, 2006, 2015, 2017), Аляске (2000), Болгарии (2002), Швеции (2006), Норвегии (2010), Канаде (2012), Франции (2012), США (2016), Греции (2014), Тайване (2017, 2019), Казахстане (2018), Монголии (2018, 2022).

Михаил Петрович является членом редколлегии следующих научных журналов: «Вестник ветеринарии», «Вестник Дальневосточного аграрного университета», «Наука и техника в Якутии». Его научные разработки используются в учебном процессе и научно-исследовательской работе в Арктическом государственном агротехнологическом и Северо-Восточном федеральном университетах.

В течение многих лет Михаил Петрович ведёт активную научно-общественную деятельность. С 1984 г. является членом секции по ветеринарии Научно-технического совета Министерства сельского хозяйства республики, секции «Инфекционная патология» отделения ветеринарной медицины, членом объединённого учёного совета Академии наук Республики Саха (Якутия) по сельскохозяйственным наукам, Совета по науке и технической политике при Главе Республики Саха (Якутия).

М. П. Неустроев принимает активное участие в подготовке научных кадров и специалистов высшей квалификации в качестве председателя Государственной аттестационной комиссии, члена учёного совета факультета ветеринарной медицины Арктического агротехнологического университета, профессора кафедры экологии, заведующего кафедрой ветеринарной биотехнологии, руководителя аспирантов, соискателей и докторантов по ветеринарной микробиологии, эпизоотологии и иммунологии. В 2001–2004 гг. он являлся председателем диссертационного совета К 006.063.02 по защите диссертаций на соискание степени кандидата наук



М. П. Неустроев с сотрудниками лаборатории ветеринарной биотехнологии и разработки микробных препаратов ЯНИИСХ

по специальности «ветеринарная микробиология, вирусология эпизоотология, микология с микотоксинологией и иммунология», с 2005 г. – заместителем председателя диссертационного совета по специальности «ветеринарная санитария, экология, зооигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза», в 2009–2012 гг. – членом диссертационных советов по ветеринарной медицине и зоотехнии. Под его руководством подготовлены и защищены четыре докторские и 15 кандидатских диссертаций. В настоящее время он является руководителем трёх аспирантов. Под руководством Михаила Петровича впервые в Республике Саха (Якутия) создана научная школа по ветеринарной биотехнологии. Дружная команда единомышленников, состоящая из его учеников, разрабатывает и производит лекарственные средства для ветеринарного применения, которые востребованы как в России, так и в зарубежных странах.

М. П. Неустроев активно участвует в международном сотрудничестве. Является победителем конкурса проектов «200 зарубежных талантов» по внедрению научных разработок в области животноводства, организованного Правительством КНР и руководителем проекта по разработке и применению микробных препаратов в свиноводстве и птицеводстве. Им заключено соглашение с биотехнологической компанией Shandong Bee-lan biotechnology Company на три года по реализации проекта. Также с Институтом биологии Шандунской академии наук ведутся исследования по поиску низкотемпературно-толерантных микроорганизмов для разработки биологических препаратов.

В целях коммерциализации интеллектуальной деятельности Якутского НИИСХ по инициативе М. П. Неустроева в 2013 г. было создано малое инновационное предприятие ООО Научно-производственный центр «Хоту-Бакт», которое является единственным лицензированным предприятием по производству лекарственных средств для ветеринарии на Дальнем Востоке.

В 2013 г. им был выигран Грант Президента Республики Саха (Якутия) за инновационный проект «Разработка и производство новых лекарственных средств и биопрепаратов для сельского хозяйства». ООО НПЦ «Хоту-Бакт» является победителем конкурса Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере «Старт» (2013-2014 гг.) и резидентом ОАО «Технопарк Якутия», членом Азиатских научных технопарков «Asian Science Park Association», а в 2019 г. вошёл в четвёрку финалистов конкурса среди азиатских технопарков ASPA. За выдающиеся достижения он удостоен премии II степени ASPA AWARDS–2019 Excellence Prize (Тайвань). В июне 2019 г. в составе ОАО «Технопарк Якутия» ООО НПЦ «Хоту-Бакт» принял участие в бизнес-миссии в Японию. Налажены связи с Токийским сельскохозяйственным университетом (Nodai) по изучению пробиотических штаммов *Bacillus subtilis*.

Михаил Петрович избран действительным членом академии Северного форума (1999 г.) и Российской академии естественных наук (2002 г.). С 2015 г. является участником и экспертом Фонда «Сколково» и Российской академии наук, с 2021 г. – участником проекта НОЦ «Север».

За плодотворную научную, организаторскую деятельность и личный вклад в развитие сельскохозяйственной науки М. П. Неустроев отмечен правительственными и ведомственными наградами. Он лауреат Государственной премии РС(Я) в области науки и техники за разработку вакцины против мита лошадей, заслуженный деятель науки РФ и РС(Я).

Высокая награда «Заслуженный изобретатель России» была вручена Михаилу Петровичу Главой Якутии Айсенем Сергеевичем Николаевым в Доме Правительства 26 декабря 2022 г.

Уважаемый Михаил Петрович! Мы гордимся, что Ваши профессиональные достижения получили такую высокую оценку! Поздравляем Вас с присвоением



Во время вручения М. П. Неустроеву Главой РС(Я) А. С. Николаевым почётного звания «Заслуженный изобретатель РФ» (Якутск, 26.12.2022 г.)

почётного звания «Заслуженный изобретатель России» и желаем здоровья и дальнейших творческих успехов в покорении научных вершин!

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Мысли лучших умов всегда становятся в конечном счёте мнением общества.

Ф. Честерфилд

Люди, которые голосуют за неудачников, воров, предателей и мошенников, не являются жертвами. Они – соучастники.

Джордж Оруэлл

Истинное знание явлений даёт нам только история их развития.

И. Генкель

ЖИЗНЬ, ПОСВЯЩЁННАЯ НАУКЕ

В. В. Шепелёв,
д.г.-м.н., профессор,
действительный член Академии наук РС(Я),
главный научный сотрудник Института
мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН,
главный редактор журнала
DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-111-113

В 2023 г. исполнилось 85 лет ведущему научному сотруднику Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН кандидату геолого-минералогических наук, члену Международной академии информатизации Станиславу Ивановичу Заболотнику.

С. И. Заболотник родился 12 июля 1938 г. в Красноярске, но практически всё его детство и школьные годы прошли в г. Игарке. Родители его были учителями. Отец в начале 40-х годов работал директором городской школы № 4. В 1943 г. его призвали в армию. Он экстерном окончил Ачинское военное училище и в звании младшего лейтенанта был отправлен на фронт. Воевал командиром взвода. Погиб в Германии 6 апреля 1945 г.

Первые послевоенные годы оставили в памяти всех детей той поры только постоянное чувство голода. Такая полуголодная жизнь в семье Заболотников, да и во всех других семьях, потерявших отцов-кормильцев, продолжалась долгие шесть лет после окончания Великой Отечественной войны. Матери, Антонине Михайловне, было трудно одной содержать и воспитывать двух взрослеющих сыновей, поэтому она была вынуждена в 1951 г. отправить Станислава к своему брату в закрытый город «Челябинск-40». Там он успешно окончил седьмой класс общеобразовательной и даже два класса музыкальной школ. Однако продолжать учебу Станислав решил всё же в Игарке. Как не уговаривали его мать и дядя остаться в Челябинске, он в 1952 г. он вернулся в родной город.

Город Игарка насчитывал в послевоенное время всего лишь около 12 тыс. жителей и был застроен только деревянными одно- и двухэтажными зданиями. Вся его жизнедеятельность была связана с лесоперерабатывающим комбинатом, основную продукцию которого вывозили во время короткой навигации советские и иностранные морские суда для продажи за границу. Обилие продуктов лесопереработки проявлялось и в том, что все улицы города также были деревянными.



Станислав Иванович Заболотник – ведущий научный сотрудник лаборатории общей геокриологии Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН кандидат геолого-минералогических наук, член Международной академии информатизации

Основание их отсыпалось из опилок с отходами горбыля, а проезжая часть была вымощена брусом. Известной примечательностью города была, безусловно, Игарская научно-исследовательская мерзлотная станция (ИНИМС), созданная в 1930 г. и принадлежащая до 1961 г. московскому Институту мерзлотоведения им. В. А. Обручева АН СССР, а после этого якутскому Институту мерзлотоведения СО АН СССР и СО РАН.

Ещё в девятом классе школы Станислав определился с местом дальнейшей учёбы и вузом: только в Москве и только МГУ. Когда он заявил об этом на классном собрании, посвящённом выбору профессии, весь класс вместе с учителем долго смеялись. Странно, но данный инцидент не расстроил, а, напротив, настроил его на обязательное достижение поставленной цели. Станислав её добился, став в 1955 г. студентом кафедры мерзлотоведения геологического факультета



С. И. Заболотник (слева) с матерью и братом Володиёй после окончания 9-го класса школы № 4 г. Игарка (1954 г.)



*В маршруте с И. А. Некрасовым
и П. П. Филипповым
(Амурская область, 1963 г.)*



*Обсуждение с шефом результатов
экспедиционных геотермических исследований
(г. Якутск, 1965 г.).
Слева направо: В. Т. Балобаев, С. И. Заболотник
и З. Г. Сорокина*

Московского государственного университета (МГУ) им. М. В. Ломоносова.

Во время учёбы в МГУ обе производственные практики Станислав Иванович проходил на ИНИМС. После окончания 3 курса летом 1958 г. работал в группе к.б.н. А. П. Тыртикова. В его обязанности входили систематические измерения глубины сезонного протаивания грунтов на многочисленных профилях, заложенных в различных растительных ассоциациях, а также отбор проб грунта на влажность и объёмный вес и описание разрезов в контрольных точках.

Следующую, уже преддипломную практику в составе комплексного отряда ИНИМС, возглавляемого к.г.н. Г. С. Константиновой, он провёл на р. Хантайке вблизи Большого Хантайского порога. Отряд, в составе которого работали с.н.с. А. П. Тыртиков и м.н.с. Л. Н. Крицук, проводил мерзлотную съёмку на створе проектируемой плотины Хантайской ГЭС и в зоне затопления будущего водохранилища.

После окончания университета (1960 г.) Станислав Иванович был распределён в Институт мерзлотоведения им. В. А. Обручева АН СССР (ИНМЕРО) и направлен на работу на принадлежавшую ему мерзлотную станцию в г. Игарке, т.е. к себе домой. В то время он уже был не один, а с молодой женой Людмилой Владимировной Заболотник (Лебедевой).

Бывший начальник станции А. М. Пчелинцев, сдав свои полномочия Ф. Г. Бакулину, уезжал в Москву. Перед отъездом он

посоветовал Станиславу Ивановичу серьёзно заняться изучением процессов сезонного протаивания и промерзания грунтов, однако не изучать их по отдельности, как это многие делают сейчас, а рассматривать в комплексе, как единый процесс.

В это время на ИНИМС стало преобладать инженерное направление. По договорённости с руководством Института мерзлотоведения СО АН СССР (ИНИМС) была передана в его ведение 1 января 1961 г. Ф. Г. Бакулин в мае 1961 г. командировал С. И. Заболотника в г. Якутск для работы в отряд к.г.н. Н. С. Даниловой, проводившей мерзлотные исследования в долине



*Деятели науки – участники 47-й Городской партконференции
(г. Якутск, 1988 г.)*



С. И. Заболотнику, как заместителю директора института по научной работе, было доверено ознакомить Президента РАН Ю. С. Осипова с подземной научной лабораторией ИМЗ СО РАН (г. Якутск, 1997 г.)



С. И. Заболотник с группой сотрудников Института мерзлотоведения СО РАН – участников торжественного собрания, посвящённого 60-летию ЯИЦ СО РАН, состоявшегося в здании Русского драматического театра (г. Якутск, 2009 г.)

р. Виллой. Тогда же по просьбе проф. Н. И. Салтыкова Станислав Иванович провёл в пос. Промышленном непосредственно в полевых условиях опыты по определению осадки грунтов при оттаивании в связи с предполагаемым строительством там сажевого завода на базе газовых месторождений.

Естественно, что живая работа в экспедициях была очень интересной, поэтому, когда заместитель директора института д.г.н. Н. А. Граве предложил С. И. Заболотнику переехать на работу в Якутск, он после недолгих колебаний согласился. Однако переезд в Якутск пока задерживался из-за отсутствия жилья, поэтому они вместе с женой выехали в отпуск в Москву, а уже оттуда в середине января 1962 г. напрямую отправились в г. Якутск.

С тех пор прошло более 60 лет. В течение этого периода Станислав Иванович участвовал во многих важнейших работах института. Это и многолетние исследования в горах Северного Забайкалья и Монголии, организация целого цикла стационарных круглогодичных исследований в Центральной Якутии и в нескольких пунктах восточного участка зоны БАМ, а также в г. Якутске на одном из первых промышленных объектов (ЯТЭЦ), построенному по принципу сохранения мерзлого основания грунтов с помощью проветриваемого подполья. Результаты этих работ содержатся в его

220 научных трудах, из которых 160 опубликованы, в том числе 4 монографии, 3 брошюры и 14 карт.

В 1972 г. в Москве в ПНИИСе С. И. Заболотник успешно защитил кандидатскую диссертацию по теме: «Сезонное промерзание и протаивание грунтов в Монгольской Народной Республике». В дальнейшем, помимо научной деятельности, он вёл большую общественную и научно-организационную работу. В 1975–1983 гг. являлся начальником экспедиции БАМ института, в 1983–1990 гг. – учёным секретарем диссертационного совета, созданного при ИМЗ СО АН СССР. С 1987 по 1999 г. Станислав Иванович был заместителем директора по научной работе ИМЗ СО РАН. Он неоднократно избирался в состав парткома института, Горкома КПСС, Ярославского райкома КПСС г. Якутска. Его деятельность отмечена тремя медалями, дипломом РГО за выдающиеся научные работы в области географии. С. И. Заболотник является действительным членом Международной академии информатизации. Его обстоятельные и познавательные научные и научно-информационные статьи, начиная с 2002 г., очень часто публиковались и в журнале «Наука и техника в Якутии». С 2017 г. он является членом редколлегии нашего журнала.

В связи с 85-летием хочется пожелать Станиславу Ивановичу здоровья и дальнейших творческих успехов!

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Нельзя быть героем, сражаясь против Отчизны.

В. Гюго

ВЫДАЮЩИЙСЯ УЧЁНЫЙ В ОБЛАСТИ МЕХАНИКИ МЁРЗЛЫХ ГРУНТОВ

Р. В. Чжан,

доктор технических наук;

О. И. Алексеева,

кандидат технических наук

DOI: 10.24412/1728-516X-2023-1-114-116

Иннокентий Николаевич Вотяков родился 20 марта 1923 г. в с. Шаманово Братского района Иркутской области в семье крестьянина. В 1937 г. все крепкие трудолюбивые мужчины-сибиряки были причислены к кулакам и репрессированы. Отец Иннокентия Николаевича так и не вернулся из заключения, а мать с четырьмя сыновьями в 1938 г. переехала в Якутск. В 1941 г. И. Н. Вотяков успешно окончил среднюю школу и поступил в Якутский государственный педагогический институт на физико-математический факультет. Он очень переживал, что его, как сына «врага народа», не взяли в армию. После окончания института он работал преподавателем физики и математики в Якутском речном техникуме.

В 1947 г. однокашник Иннокентия Николаевича по институту Ариан Ильич Кузьмин (впоследствии – доктор наук, почётный академик Академии наук Республики Саха (Якутия)), уговорил его перейти на работу в Якутскую научно-исследовательскую мерзлотную станцию (ЯНИМС) Института мерзлотоведения им. В. А. Обручева СО АН СССР. С этого момента Иннокентий Николаевич начал свою исследовательскую деятельность в мерзлотоведении.

За последующие 27 лет И. Н. Вотяков прошёл путь от младшего научного сотрудника до кандидата геолого-минералогических наук, руководителя лаборатории, ведущего специалиста института по теоретическим и прикладным вопросам инженерного мерзлотоведения.

Первые его самостоятельные исследования были посвящены изучению осадков при оттаивании многолетнемёрзлых грунтов естественной структуры. Одновременно он начал заниматься новым в то время вопросом – исследованием фазового состава воды в мёрзлых грунтах естественной структуры, сначала dilatометрическим, а затем – калориметрическими методами.

В небольшом коллективе мерзлотной станции лаборантов не было, за исключением одного наблюдателя за температурой грунтов под городскими зданиями. Все экспериментальные исследования (от подготовки



**Иннокентий Николаевич Вотяков
(1923–1974 гг.)**

образцов, проведения наблюдений до анализа полученных материалов) выполнялись самим И. Н. Вотяковым. Опыты проводились при отрицательной температуре в подземной лаборатории, уже имевшейся в то время в ЯНИМС, а также в обычных стационарных условиях.

С 1950 г. им было начато комплексное изучение физико-механических свойств многолетнемёрзлых грунтов естественного сложения. В комплекс входили исследования прочности мёрзлых грунтов при длительном воздействии нагрузки, осадки при оттаивании и уплотнении, определение фазового состава воды в зависимости от разновидности грунтов, их влажности и температуры. Наряду с лабораторными работами, в 1950–1952 гг. он начал проводить и широкие полевые определе-

ния физико-механических свойств многолетнемёрзлых грунтов на территории Лено-Амгинского междуречья, Олёкминского и Орджоникидзевского районов ЯАССР. Для их выполнения в экспедиционных условиях требовались мини-лаборатории, которые И. Н. Вотяков создавал своими руками в каждом пункте проведения работ. Так, для проведения исследований при отрицательной температуре, в многолетнемёрзлых грунтах приходилось отрывать глубокие шурфы и оборудовать их двойной крышкой, а над шурфом ставить палатку.

Уже за первые восемь лет лабораторных и экспедиционных исследований физико-механических свойств многолетнемёрзлых грунтов естественной структуры И. Н. Вотяковым был получен большой объём экспериментальных данных, статистическая обработка и обобщение которых позволили ему установить ряд фундаментальных закономерностей изменения свойств грунтов в зависимости от их вещественного состава и температуры. Весь оригинальный материал И. Н. Вотяков обобщил в своей кандидатской диссертации «Некоторые закономерности изменения физико-механических свойств многолетнемёрзлых грунтов Центральной Якутии в зависимости от их состава и температуры». Защита диссертации состоялась в 1956 г. на заседании



Определение осадок при оттаивании горячим штампом (г. Мирный, 1956 г.). В центре – И. Н. Вотяков

Специализированного совета при Институте мерзлотоведения им. В. А. Обручева АН СССР (г. Москва), где ему была присвоена учёная степень кандидата геолого-минералогических наук. Позднее материалы диссертации были дополнены им новыми данными и обобщены в монографии «Физико-механические свойства многолетнемёрзлых грунтов Центральной Якутии», которая вышла в издательстве АН СССР в 1961 г.

В последующие годы И. Н. Вотяков продолжал экспериментальные исследования по более широкой программе и одновременно принимал непосредственное участие в инженерно-геокриологическом изучении осваиваемых районов месторождений алмазов в г. Мирном (1956–1959 гг.), а также Удоканского месторождения медных руд (1962–1963 гг.). Большой объём работ был выполнен им по трассам магистральных газопроводов в Западной Сибири (Мессояха – Норильск) и Якутии (Тас-Тумус – Якутск). Особое внимание он уделял вопросам прогнозирования возможных осадок при оттаивании разрушенных мёрзлых коренных пород и крупносkeletalных грунтов. Все определения проводились им в натуральных условиях методом послойного оттаивания грунтов до глубины 10 м с применением горячего штампа оригинальной конструкции. Эти трудоёмкие опыты выполнялись в зимнее время, чтобы избежать оплавливания стенок шурфа и просачивания надмерзлотных вод.

Экспериментальные методы определения осадок оттаивающих грунтов являются трудоёмкими и дорогостоящими и не всегда осуществимы в экспедиционных условиях, поэтому И. Н. Вотяковым был проведён детальный анализ

всех существующих расчётных формул. На основании этого им была предложена расчётно-эмпирическая формула для вычисления осадки при оттаивании многолетнемёрзлых грунтов Якутии (1975). Итоговые результаты своих исследований он опубликовал в ряде своих статей и совместно с Н. А. Цытовичем и В. Д. Понамарёвым в «Методических рекомендациях по исследованию осадок оттаивающих грунтов».

Исключительно большое внимание И. Н. Вотяков уделял экспериментальным и теоретическим исследованиям по выявлению природы незамёрзшей воды в мёрзлых грунтах. Он впервые поставил вопрос и теоретически объяснил существование непосредственной количественной связи незамёрзшей воды в мёрзлом грунте при данной отрицательной температуре с максимальной гигроскопической влажностью грунта.

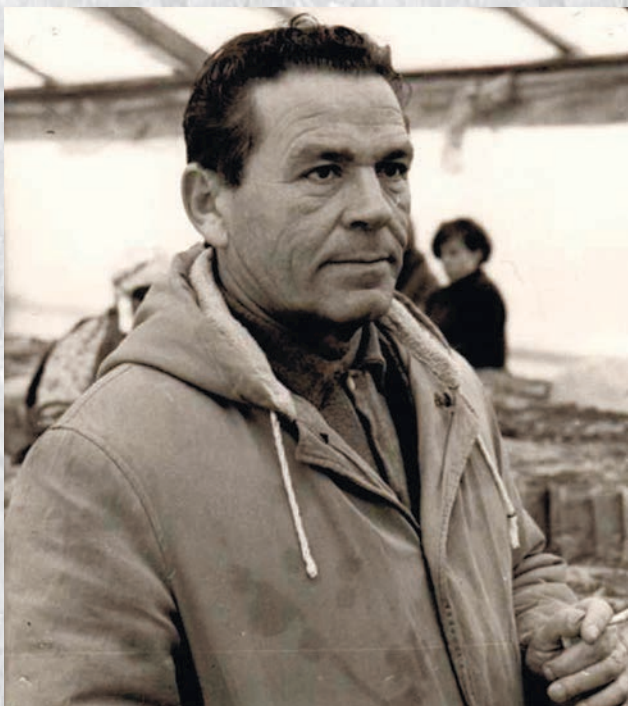
В 1969 г. за заслуги в области инженерного мерзлотоведения Высшей аттестационной комиссией АН СССР И. Н. Вотякову было присвоено учёное звание старшего научного сотрудника по специальности «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение».

Весьма успешно работал он и в области термореологии мёрзлых грунтов, которая являлась новым инженерным направлением в геокриологии. Результаты этих исследований, характеризующихся глубиной и оригинальностью постановки и интерпретации результатов, до сих пор представляют значительный научный и практический интерес.

Чрезвычайно обширный и содержательный в научном отношении экспериментальный материал, обработанный И. Н. Вотяковым с позиций теории вероятности



В экспедиции (Мирнинский р-он, Западная Якутия, 1958 г.). Второй справа – И. Н. Вотяков



Одна из последних фотографий И. Н. Вотякова (1974 г.). Фото из домашнего архива

и статистики, позволил ему пересмотреть и по-новому истолковать многие, очень существенные вопросы инженерной геокриологии, выявить новые закономерности в изменении физико-механических свойств мёрзлых и оттаивающих пород в зависимости от изменения условий среды.

Последнее крупное обобщение результатов своих исследований И. Н. Вотякова в монографии «Физико-механические свойства мёрзлых и оттаивающих грунтов Якутии» (1975) должно было стать основой докторской диссертации, но вышло из печати через год после его кончины.

В этой фундаментальной работе им предложены:

- эмпирические формулы для определения основных физических характеристик и осадок при оттаивании многолетнемёрзлых грунтов на основании одной только их суммарной влажности (льдиности);

- классификация основных разновидностей грунтов Якутии по фазовому составу воды в зависимости от их температуры;

- корреляционная связь между количественным содержанием незамёрзшей воды в мёрзлых грунтах и их гигроскопической влажностью;

- результаты экспериментальных исследований структурных преобразований, происходящих в мёрзлых и оттаивающих грунтах при изменении температуры;

- анализ результатов экспериментальных исследований по определению деформаций мёрзлых грунтов в зависимости от степени их дисперсности и перепада температуры;

- особенности термореологических свойств мёрзлых грунтов на основании интерпретации структурных преобразований;

- результаты исследований длительной прочности и ползучести мёрзлых грунтов и льда на основе их реологических свойств;

- более высокие допускаемые нагрузки на мёрзлые грунты и льды по сравнению с существующими нормами.

Монографии И. Н. Вотякова и его опубликованные статьи широко используются в проектно-исследовательской практике Крайнего Севера. Обладая хорошим стилем изложения, И. Н. Вотяков участвовал в редактировании сборников и монографий, помогал своим молодым коллегам.

В производственных характеристиках, сохранившихся в личном деле, руководством института указывается, что основные черты характера И. Н. Вотякова – творческая самовыразительность, целеустремлённость, вдумчивость и скромность. Именно таким останется в памяти своих коллег и исследователей этот самобытный учёный-мерзлотовед, достигший выдающихся результатов в изучении механики мёрзлых грунтов.

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

До сих пор не уделено серьёзного внимания такому кардинальному вопросу: Какие законы лежат в основе того парадоксального факта, что явления различных классов, относящихся к технике, живой природе и обществу, развиваются и действуют на основе одних и тех же общих принципов функционирования?

П. К. Анохин

Любой, кто обладает способностью видеть красоту, никогда не стареет.

Франц Кафка

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 Нюргяне Сергеевне Григорьевой (раб. тел. 390-545).

Редактор Л. А. Максименко.

Компьютерная верстка и дизайн – А. А. Фёдорова, Л. Ю. Фёдорова.

Фото на 2-й и 4-й страницах обложки Ю. А. Мурзина.

ИД 05324 от 9 июля 2001 г. Дата выхода в свет 16.10.2023 г. Формат 60x84 1/8.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 13,5. Уч.-изд. л. 14,5. Тираж 500. Заказ № 124.

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

