



Научно-популярный журнал

ISSN 1728-516X

НАУКА И ТЕХНИКА

в Якутии

№ 1 (26) 2014

12+



СИЛА

СИБИРИ

В номере:

РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Шкодзинский В. С. Природа разнообразия кристаллов алмаза в кимберлитах

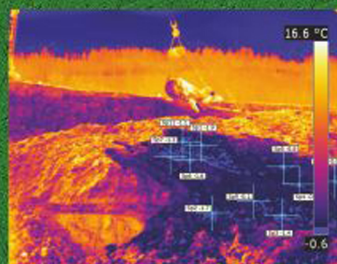
НАУКА – ПРОИЗВОДСТВУ

Шепелёв В. В. О важности учета техногенных факторов в формировании ледовых заторов на северных реках

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Киселёв В. В., Соловьев Д. Е. Применение метода инфракрасной термографии в горном деле

и многое другое



НАУКА и ТЕХНИКА в Якутии

№ 1 (26) 2014

Научно-популярный журнал

Издается с 2001 г.

Выходит 2 раза в год



Учредители: Якутский научный центр СО РАН, Академия наук РС(Я), Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, Государственный комитет РС(Я) по инновационной политике и науке

СОСТАВ РЕДКОЛЛЕГИИ

Главный редактор

Шепелёв Виктор Васильевич, д.г.-м.н., проф., акад. АН РС(Я)

Заместители главного редактора:

Батугин Сергей Андрианович, д.т.н., проф., акад. АН РС(Я);

Фридовский Валерий Юрьевич, д.г.-м.н., проф.;

Салова Татьяна Александровна, к.б.н.

Ответственные секретари:

Алексеева Ольга Ивановна, к.т.н.;

Королёва Ольга Валерьевна, к.г.-м.н.

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, г. Якутск;

Галанин Алексей Александрович, д.г.н., Ин-т мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН;

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

Гриб Николай Николаевич, д.т.н., проф., Нерюнгринский филиал СВФУ, г. Нерюнгри;

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

Дарбасов Василий Романович, д.э.н., проф., Ин-т региональной экономики Севера СВФУ, г. Якутск;

Десяткин Роман Васильевич, д.б.н., Ин-т биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск;

Зырянов Игорь Владимирович, д.т.н., Ин-т «Якутнипроалмаз» АК «АЛРОСА», г. Мирный;

Казарян Павел Левонич, д.и.н., проф., акад. РАЕН, г.н.с. СВФУ, г. Якутск;

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

Козлов Валерий Игнатьевич, д.ф.-м.н., Ин-т космофизических исследований и аэронавтики им. Ю. Г. Шафера СО РАН, г. Якутск;

Лепов Валерий Валерьевич, д.т.н., Ин-т физико-технических проблем Севера им. В. П. Ларионова СО РАН, г. Якутск;

Махаров Егор Михайлович, д.филос.н., проф., акад. АН РС(Я), СВФУ, г. Якутск;

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

Находкин Николай Александрович, к.б.н., ГУ «Пожарно-спасательная служба РС(Я)», г. Якутск;

Неустроев Михаил Петрович, д.в.н., ГНУ ЯНИИСХ Россельхозакадемии, г. Якутск;

Охлопков Василий Егорович, д.соц.н., Технопарк «Якутия», г. Якутск;

Платонов Фёдор Алексеевич, д.м.н., НИИ здоровья СВФУ, 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., Якутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Якутск;

Саввинов Дмитрий Дмитриевич, д.б.н., проф., акад. АН РС(Я), Ин-т прикладной экологии Севера СВФУ, г. Якутск;

Сафронов Александр Дмитриевич, к.э.н., Госкомитет по инновационной политике и науке РС(Я), г. Якутск;

Трофимцев Юрий Иванович, д.т.н., проф., СВФУ, г. Якутск;

Христофоров Иван Иванович, к.т.н., председатель Совета научной молодёжи ЯНЦ СО РАН, г. Якутск;

Цеева Анастасия Николаевна, к.т.н., ЯкутПНИИС, г. Якутск;

Ширина Данара Антоновна, д.и.н., Ин-т гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН, г. Якутск.

Журнал включен в «Реферативный журнал» и в базы данных ВИНТИ РАН, в библиографические базы данных научных публикаций РИНЦ

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

Свидетельство о регистрации: ПИ № ТУ14-00372 от 09.12.2013 г.

Адрес редакции: 677010, г. Якутск, ул. Мерзлотная, 36, Институт мерзлотоведения СО РАН.

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

Тел. (4112) 33-48-56, 33-49-12, 33-56-59, 33-40-58

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

Подписной индекс журнала 78789

Вышедшие ранее номера журнала можно приобрести в редакции

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

ISSN 1728-516X

© Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, 2014

В НОМЕРЕ:

РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- 3 Шкодзинский В. С. Природа разнообразия кристаллов алмаза в кимберлитах

НАУКА – ПРОИЗВОДСТВУ

- 8 Шепелёв В. В. О важности учета техногенных факторов в формировании ледовых заторов на северных реках

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- 12 Киселёв В. В., Соловьев Д. Е. Применение метода инфракрасной термографии в горном деле
18 Бахмутов С. В., Плиев И. А., Сологуб С. А., Мярин А. Н. О создании вездеходных транспортных средств для Республики Саха (Якутия)

ВЕСТИ ИЗ ЭКСПЕДИЦИЙ И ЛАБОРАТОРИЙ

- 22 Округин А. В., Васильева А. Е., Дьячковский А. В. О минеральном и химическом составе старого кустарного якутского железа
27 Куть А. А., Лонгинова А. И., Галанин А. А. Пустыни на мерзлоте

СВЯЗЬ ВРЕМЁН

- 31 Добрянцев А. А. Роль и значение Российского почтового тракта в развитии Ленского края
36 Костина Н. И. К истории гидрометеорологических наблюдений в Якутии

СОВЕЩАНИЯ, КОНФЕРЕНЦИИ, ЗАСЕДАНИЯ

- 42 Заболотник С. И. Юбилей кафедры геокриологии МГУ
47 Лепов В. В., Кули Е. Д. Галилео Галилей и современность

НАУЧНАЯ СМЕНА

- 51 Жижин В. И., Сериков С. И. Интеграция науки и образования на примере Томпонского геолого-съемочного полигона Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова
55 Емельянова А. Г., Винокурова Л. К., Румянцева У. Н., Винокурова М. П. Даниловские чтения – один из методов подготовки юных исследователей
58 Саломатова С. И., Бураков А. М. Проблемы горных наук: взгляд молодых ученых

ЭТО ИНТЕРЕСНО

- 62 Лепов В. В., Попов В. Г. Греческий гладиус в устье Индигирки
67 Алексеев В. Р. Геометрия вечной мерзлоты

ЭТО АКТУАЛЬНО

- 76 Егоров Н. Е., Николаев М. В. Кластерная политика в регионах Севера
80 Гулый С. А. Человек на Севере. Как сохранить тепло?
86 Владимиров Л. Н., Мачахтыров Г. Н., Мачахтырова В. А., Пудов А. Г. Об опыте гибридизации домашней овцы со снежным бараном в Якутии

ИМЯ В ИСТОРИИ

- 89 Смердов В. Н. Инженер И. А. Дмитриев современен и сегодня

ОТКЛИКИ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ

- 97 Лепова Г. В. Первые впечатления о вашем журнале

НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ

ЗАНИМАТЕЛЬНОЕ КРАЕВЕДЕНИЕ

- 100 Гукова Н. В. Нехоженые тропы Верхоянья – территория воспитания и обучения

НАШ ЛЕКТОРИЙ

- 104 Кожевников Н. Н., Данилова В. С. Культурная революция нового времени и современность

ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ НАУКА

- 110 Батугин С. А. Незвестные треугольники и бесконечность недоказанных теорем (продолжение)

НЕ НАУКОЙ ЕДИНОЙ

- 112 Галанин А. А. Озеро Истигэт

МЫ ПОМНИМ

- 114 Ковлеков И. И. Он был настоящим мастером горного дела

НОВЫЕ КНИГИ

Стр. 11, 17, 30, 46, 50, 57, 61, 79, 88

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Стр. 66, 85, 111



ПРИРОДА РАЗНООБРАЗИЯ КРИСТАЛЛОВ АЛМАЗА В КИМБЕРЛИТАХ

В. С. Шкодзинский



**Владимир Степанович
Шкодзинский,**
доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный
сотрудник Института
геологии алмаза и благородных
металлов СО РАН

Яркий блеск, волшебная игра цветов в ограненных алмазах и их уникальные физические свойства обусловили выдающуюся ювелирную и техническую ценность этого минерала. Однако коренные его источники, в основном кимберлиты, встречаются очень редко и содержат весьма незначительное количество алмазов – обычно менее 1 г на 1 т. Кроме того, большинство его кристаллов являются мелкими и содержат различные дефекты. Для успешного поиска высококачественных алмазов очень важно знать происхождение главных разновидностей этого минерала.

На основании обычно большего изотопного возраста минеральных включений в алмазах (до 3,5 млрд лет) по сравнению с возрастом алмазных кимберлитовых трубок (сотни миллионов лет) чаще всего предполагается, что кристаллы этого минерала возникли в твердой мантии на ранней стадии ее эволюции. Кимберлитовые магмы механически захва-

тывали кристаллы алмаза, поэтому считается, что они не имеют никакого отношения к процессам образования этого минерала. Однако этой точке зрения противоречит установленное существование многочисленных зависимостей морфологии, количества и крупности кристаллов алмаза от состава и особенностей размещения содержащих их кимберлитов [1]. Это свидетельствует о значительной общности процессов формирования алмазов и кимберлитов.

Природа этой общности стала понятной после установления признаков горячего образования Земли и существования в ее недрах в большей части истории геологической эволюции расслоенного по составу глобального океана магмы с первоначальной глубиной до сотен километров. Остывание и затвердевание этого океана сверху вниз сопровождалось кристаллизацией алмазов и формированием кимберлитовых остаточных расплавов в его нижнем перидотитовом (богатом

На фото сверху – бриллианты (<http://www.kremlintours.ru/site/3>)

магмией) слое. Кимберлитовый состав приобрел остаточный расплав, в основном, в последние полмиллиарда лет вследствие накопления при кристаллизации хорошо растворимых в нем (расплавотфильных) химических компонентов – углекислоты, воды, кальция, легких редких земель. Алмазы начали формироваться намного раньше кимберлитов по причине увеличения в остаточном расплаве концентрации углерода, так как он почти не входил в состав кристаллизовавшихся породообразующих минералов. Это объясняет чаще всего более древний изотопный возраст включений в алмазах по сравнению с кимберлитами. Позднее образование кимберлитовых расплавов является причиной внедрения их магм преимущественно в последние полмиллиарда лет. Оно объясняет отсутствие кимберлитов в океанических областях, где продукты затвердевания расслоенного магматического океана были раздвинуты при формировании этих областей под влиянием растекания всплывавших горячих мантийных струй, подогретых изначально более горячим железным ядром [1].

Сунагава [2] показал, что увеличение степени пересыщения среды кристаллизации алмаза углеродом должно было приводить к смене октаэдрической огранки (1 на рис. 1) возникавших кристаллов на ромбододекаэдрическую (5) и кубическую (9). Однако причина этого увеличения пересыщения оставалась непонятной. Образование ромбододекаэдрических и округлых кристаллов (7) а также разнообразных скульптур на их поверхности (3, 4, 8) часто связывают с существованием гипотетических процессов частичного растворения алмазов в мантии [3]. Но природа этого растворения и степень его реальности остаются неясными. Широкое распространение в мантийных ксенолитах (вынесенных магмой обломках пород) признаков замещения высокотемпературных минералов низкотемпературными, отсутствие противоположных явлений и снижения температуры мантии примерно на 200°С за каждый миллиард лет свидетельствуют о сильном возрастании степени стабильности в ней алмаза с течением времени. Это иллюстрирует расширение поля устойчивости алмаза в правой части рис. 2. Следовательно, в реальной остывающей твердой мантии не могли происходить массовые процессы растворения алмазов [1].

Различное содержание в алмазах азота, легкого изотопа углерода и других примесей обычно связывают с влиянием гипотетических процессов метасоматического (без участия магм) привноса их поднимающимися через

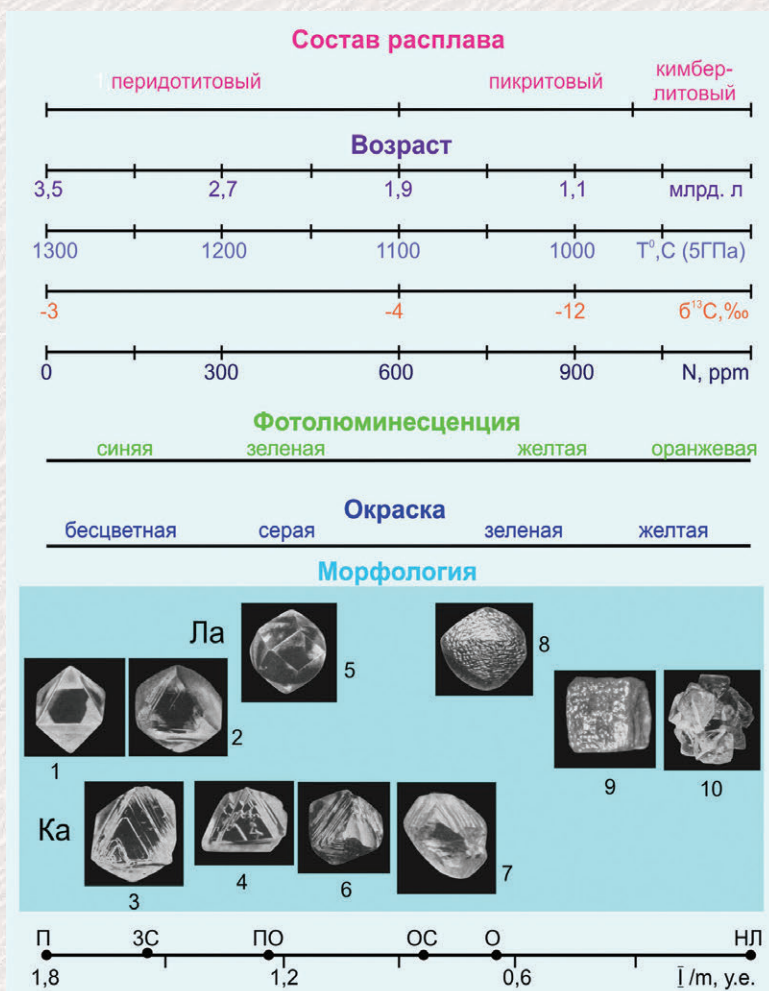


Рис. 1. Соотношение величины удельной интенсивности рентгенолюминесценции (I/m) с кристалломорфологией алмазов, с их окраской и цветом фотолюминесценции, со средним содержанием азота, изотопным составом углерода, температурой образования, возрастом и составом расплава при кристаллизации.

Показаны средние величины I/m при образовании плоскогранных (П), занозистослоистых (ЗС), полицентрических (ПО) и округло-ступенчатых (ОС) октаэдров; округлых додекаэдров (О) и нелюминесцирующих кристаллов (НП). Ряды Ка и Ла – кристаллы в кимберлитах с соответственно карбонатитовой и лампроитовой тенденцией дифференциации, промежуточный ряд – кристаллы, встречающиеся в различных кимберлитах.

Октаэдры: 1 – гладкогранные; 2 – тонкослоистые; 3 – грубослоистые; 4 – полицентрические; 6 и 7 – округло-ступенчатые; 5 и 8 – додекаэдры соответственно гладкогранный и с черепитчатой скульптурой; 9 – куб; 10 – агрегат.

Фото кристаллов взяты из книги Ю. Д. Орлова [3]

мантию потоками летучих компонентов. Однако с физико-химической точки зрения такие потоки существовать не могут. Это обусловлено очень большим давлением в мантии, исключающим возможность присутствия в ней открытых трещин и пор, необходимых для движения летучих. Очень большая прочность мантии (сравнимая с таковой стали) обуславливает невозможность

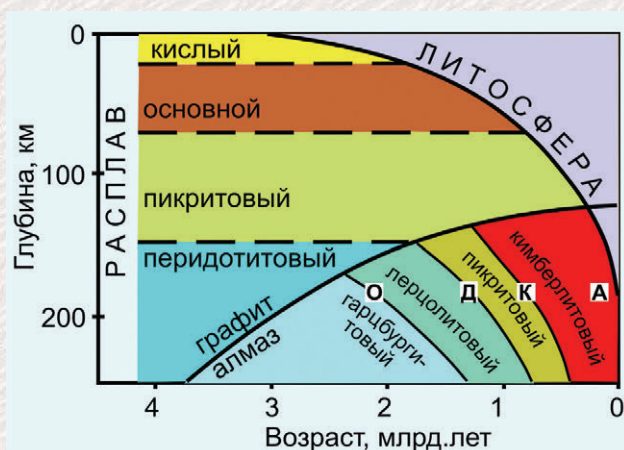


Рис. 2. Схема затвердевания магматического океана и формирования кимберлитового остаточного расплава в результате дифференциации его перидотитового слоя. Показано расширение поля устойчивости алмаза (Ал) в мантии с течением времени.

Гарцбургитовый и перцолитовый – соответственно бедный и богатый кальцием перидотитовые расплавы, пикритовый расплав – переходный по составу к кимберлитовому. Условия кристаллизации различных алмазов: О – октаэдрических, Д – ромбододекаэдрических, К – кубических, А – агрегатов

всплывания их обособлений. Кроме того, температура мантии на многие сотни градусов выше, чем температура ее плавления в присутствии флюидной (состоящей из летучих компонентов) фазы. Если бы эта фаза существовала в ней, то мантия полностью расплавилась бы. Поэтому преимущественно твердофазное состояние мантии по геофизическим данным вполне определенно указывает на отсутствие в ней флюидной фазы и, следовательно, метасоматизирующих потоков.

Учет процессов кристаллизации магматического океана легко объясняет возникновение большого разнообразия алмазов в кимберлитах и без допущения существования малореальных процессов. Из многих экспериментальных и геологических данных следует, что затвердевание нижнего перидотитового слоя в магматическом океане должно было сопровождаться увеличением содержания кремнекислоты в остаточном расплаве – от 25 до 40 – 45% при формировании кимберлитовых расплавов и до 70% – при возникновении самых поздних включений в алмазах. При таком возрастании содержания кремнекислоты динамическая вязкость расплава увеличилась на 6 – 7 порядков [1]. В соответствии с формулой Эйнштейна-Стокса [4], $D = RTp/(6\pi\eta r)$, величина коэффициента диффузии D прямо пропорциональна температуре T и обратно пропорциональна вязкости среды η ($R=8,31 \cdot 10^3$ Дж/кмоль·град, ρ – плотность среды, $\pi=3,14$, r – радиус диффундирующих молекул). Формула показывает, что величина коэффициента диффузии углерода в расплавах при таком возрастании вязкости должна была уменьшиться в миллионы раз. Снижение коэффициента диффузии замедляло движение углерода

к формирующимся кристаллам алмаза, что привело к почти такому же сильному возрастанию степени пересыщения им остаточных расплавов, несмотря на постоянное удаление его в кристаллизовавшиеся алмазы. Это объясняет увеличение степени пересыщения углеродом среды алмазообразования с течением времени.

Накопление в остаточном расплаве расплавофильных химических компонентов должно было приводить к возрастанию содержания примесей их (N, Si, Fe, Mn, Ca, Na) в кристаллизовавшихся алмазах. Это и снижение температуры сопровождалось ростом количества дефектов в их кристаллической структуре. Многими исследователями [3, 5] установлено, что увеличение количества дефектов в структуре алмазов приводит к уменьшению интенсивности их рентгенолюминесценции (свечения после облучения) вследствие ее поглощения дефектами. Из этого следует очень важный вывод о том, что величина этого относительно легко измеряемого параметра является показателем состава остаточного расплава и относительного времени кристаллизации каждой разновидности алмаза при затвердевании перидотитового слоя магматического океана. Совместно с относительной величиной степени пересыщения расплава углеродом она позволяет выяснить генезис главных разновидностей алмазов в кимберлитах. Интенсивность рентгенолюминесценции (I) зависит от величины кристаллов, поэтому необходимо использовать удельную интенсивность (I/m), где m – масса кристалла (мг) [5].

Очевидно, что на начальной стадии кристаллизации перидотитового слоя скорость диффузии углерода была максимальной, а степень пересыщения им расплава – минимальной. Поэтому углерод имел относительно небольшую химическую активность и мог присоединяться лишь к торцам слоев роста кристаллов алмаза, так как здесь обнажались три ковалентные связи, а на гранях – только одна. Вследствие этого рост кристаллов был послойным (тангенциальным) и возникали идеальные плоскогранные остросреберные октаэдры алмазов с зеркально гладкими гранями (1 на рис. 1). Небольшое еще содержание в расплаве расплавофильных элементов обусловило незначительное количество примесей в кристаллизовавшихся алмазах, прозрачность и ювелирное качество большинства октаэдров. Минимальное содержание структурных дефектов является причиной обычно яркого синего и сиреневого цвета их фотолуминесценции. Самое раннее образование плоскогранных октаэдров подтверждается максимальной величиной их удельной интенсивности рентгенолюминесценции, равной, по данным К. П. Аргунова [5], в среднем 1,8 у.е. (условных единиц). Оно согласуется с присутствием только октаэдров в ксенолитах мантийных перидотитов, возникших из ранних осаждавшихся кристаллов (кумулятов) магматического океана.

В это время кристаллизация самого нижнего перидотитового его слоя происходила очень медленно, так как он был перекрыт еще горячими верхними слоями. Это иллюстрирует рис. 2. Из него видно, что литосфера (затвердевшая часть океана магмы) при формировании октаэдров имела толщину только в среднем около

15 км, а ниже располагались магмы с уменьшающимся с глубиной содержанием кристаллов минералов. По этой причине самые ранние октаэдрические кристаллы алмазов росли очень длительно. Это объясняет происхождение изредка встречающихся в кимберлитах алмазов-гигантов (рис. 3) весом в десятки и сотни карат (карат равен 0,2 г) и октаэдрическую огранку подавляющего большинства из них (93 – 94%) [5].

По мере кристаллизации перидотитового слоя и уменьшения скорости диффузии углерода в остаточном расплаве, слои роста на алмазах росли все медленнее. Увеличение же степени пересыщения углеродом приводило к более быстрому образованию новых центров роста и слоев. Поэтому площадь слоев роста уменьшалась, и грани октаэдров покрывались сокращавшимися слоями, все больше не достигавшими ребер и вершин (кристаллы 2 и 3 на рис. 1). В результате сначала формировались выпуклые грани, плоские в центре и наклонные по краям. На последних торцы выходов слоев роста создавали параллельную или сноповидную штриховку. В дальнейшем сокращавшиеся слои роста покрывали все грани и возникали слоистые (3), полицентрические (4), блоковые и округло-ступенчатые (6, 7) октаэдры (см. рис. 1). Такая последовательность образования октаэдров с этими скульптурами подтверждается уменьшением величины удельной интенсивности рентгенолюминесценции в среднем от 1,55 в занозисто-сноповидных октаэдрах до 1,25 – в полицентрических, 1,02 – в блоковых и 0,8 у. е. – в округло-ступенчатых (рис. 1) [5].

В изначально бедных кремнекислотой частях перидотитового слоя вследствие повышенных скорости диффузии углерода в расплаве и темпов роста алмаза возникала грубая слоистость на его кристаллах (ряд Ка на рис. 1). В частях с большим содержанием кремнекислоты и с пониженной скоростью диффузии углерода формировалась тонкая слоистость (ряд Ла). Рассмотренная последовательность образования скульптур на гранях октаэдров подтверждается примерно такой же последовательностью их в ряду алмазов-гигантов, расположенных по мере возрастания их среднего веса (рис. 4). Более крупные алмазы чаще всего должны были заканчивать рост на более поздних стадиях, чем мелкие, поэтому размерная последовательность алмазов-гигантов примерно отражает возрастную.

С началом сокращения площади растущих октаэдрических граней на месте ребер и вершин октаэдров начинали формироваться ступенчатые грани соответственно ромбододекаэдра и куба и кристаллы такой морфологии. Вследствие очень большого пересыщения расплава и поэтому высокой химической активности углерода, атомы его кратчайшим путем присоединялись к поверхности кристаллов. В связи с этим образование кубов происходило путем нормального радиального роста. Такой рост начинался еще на поздней стадии кристаллизации октаэдров и ромбододекаэдров, что приводило к возникновению на их поверхности занозистой, черепитчатой скульптуры (6 на рис. 1) и выпуклостей другой формы. На участках повышенного содержания адсорбированных примесей рост кристаллов



Рис. 3. Алмаз-гигант из трубки «Удачной» (172,5 карат) [5]

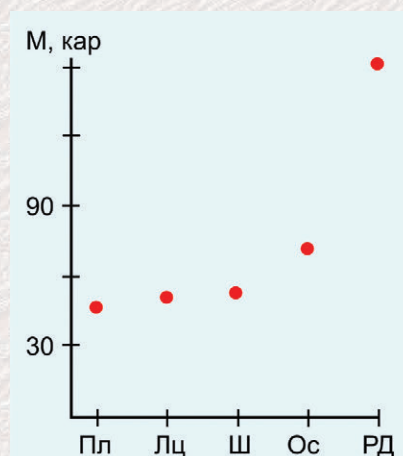


Рис. 4. Средняя масса (М) ромбододекаэдров (РД) и октаэдров:

плоскогранных (Пл), полицентрических (Лц), со штриховкой (Ш), округло-ступенчатых (Ос) среди алмазов-гигантов из трубок и россыпей Якутии.

Построен по данным К. П. Аргунова [5]

тормозился, и возникали впадины различной формы. Позднее образование ромбододекаэдров, особенно кубов, подтверждается низкой величиной в них удельной интенсивности рентгенолюминесценции – в среднем соответственно 1,0 и 0,2 у. е. [5]. Оно согласуется с отсутствием их в ксенолитах ранних перидотитов и с присутствием в ксенолитах более поздних эклогитов (богатых глиноземом пород).

При кристаллизации октаэдров и ромбододекаэдров недорастание формировавшихся слоев в наиболее крупных кристаллах до ребер и вершин приводило к образованию округлых кристаллов (5 – 8 на рис. 1). Дискуссия об их происхождении продолжается уже более 100 лет. Чаще всего предполагается, что они формируются путем проявления процессов частичного растворения [3]. Однако значительно меньшая величина

удельной интенсивности рентгенолюминесценции в них (0,8 у. е. в округло-ступенчатых октаэдрах по сравнению с 1,8 у. е. – в плоскогранных, рис. 1) вполне определенно указывает на ростовое происхождение округлых алмазов. Их вещество содержит значительно больше структурных дефектов, чем плоскогранных кристаллов, поэтому они возникали на более поздней стадии кристаллизации магматического океана. О ростовом происхождении округлых алмазов свидетельствуют также присутствие иногда округлой внутренней зональности в некоторых кристаллах и часто в среднем больший размер таких алмазов по сравнению с плоскогранными в кимберлитах и россыпях [1].

Содержание азота и легкого изотопа углерода в настоящее время широко используется для типизации алмазов и выяснения их происхождения. Однако причина вариаций количества этих компонентов остается неясной. Модель формирования алмазов в процессе кристаллизации перидотитового слоя магматического океана полностью объясняет природу этих вариаций. Из многих экспериментальных данных известно, что летучие химические компоненты накапливаются в остаточных расплавах при кристаллизации магм. Азот является типичным летучим компонентом, поэтому содержание его должно было постепенно увеличиваться в остаточных расплавах и формировавшихся в них алмазах по мере кристаллизации магматического океана. Легкие редкие земли значительно больше накапливаются в остаточных расплавах, чем тяжелые. Поэтому при кристаллизации легкий изотоп углерода должен был накапливаться в них и в формировавшихся алмазах больше, чем тяжелый. Из этого следует, что содержание азота и доля легкого изотопа углерода должны возрастать от ранних алмазов к поздним. Обобщение опубликованных данных по хорошо изученным зарубежным трубкам показало, что среднее содержание азота и доля легкого углерода в относительно богатых кремнекислотой кимберлитах действительно возрастают от ранних октаэдров к поздним кубам и агрегатам соответственно в 5 и 8 раз [1].

В настоящее время получены доказательства того, что увеличение содержания азота и других примесей в алмазах и связанных с ними дефектов кристаллической решетки приводит к появлению окраски кристаллов и к уменьшению интенсивности их фотолюминесценции в связи с тушением дефектами, особенно ее коротковолновой составляющей [3]. Это объясняет отсутствие окраски в большинстве октаэдров и преимущественно синий и сиреневый цвета их фотолюминесценции. Оно является причиной окрашенности большинства кубов; желтого, оранжевого свечения их и отсутствия фотолюминесценции в некоторых из них (рис. 1). Все это подтверждает рассматриваемую модель алмазообразования.

На рис. 1 примерно показаны также температура формирования и изотопный возраст главных разновидностей алмаза, полученные на основании обобщения и анализа данных, опубликованных в мировой литературе [1]. Рисунок преимущественно отражает относительную последовательность процессов формирования разновидностей алмаза в кимберлитах, а не точные

температурные и возрастные интервалы их возникновения. Это связано с тем, что данные процессы зависят от особенностей исходного состава перидотитового слоя магматического океана. На участках с повышенным содержанием кремнекислоты (с лампроитовой тенденцией дифференциации [1]) октаэдрические кристаллы алмаза заканчивали свое формирование раньше и содержатся в кимберлитах в меньшем количестве, чем на участках с пониженным количеством этого компонента (с карбонатитовой тенденцией дифференциации). Архангельские и большинство зарубежных кимберлитов имеют повышенное содержание кремнекислоты, тогда как якутские кимберлиты намного беднее этим компонентом, что является причиной начала формирования ромбододекаэдров. В первых – на более ранней стадии фракционирования и количественного их преобладания в трубках. Во вторых ромбододекаэдры возникали позже, в них чаще всего содержится больше октаэдров.

Другим осложняющим фактором являются иногда наблюдающиеся отступления от «нормальной» последовательности кристаллизации минералов. Например, на относительно низкотемпературные ядра в алмазах иногда нарастают более высокотемпературные. Это, видимо, в основном связано с погружением растущих кристаллов в более высокотемпературные, менее остывшие участки магм. В кристаллизовавшемся сверху вниз, огромном по объему, расслоенном магматическом океане процессы погружения кристаллов, видимо, были широко распространены.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что все главные разновидности алмазов имеют ростовое происхождение и возникли на различных стадиях кристаллизации перидотитового слоя магматического океана. Разные алмазы одной и той же кимберлитовой трубки принадлежат к единой эволюционной серии, а не заимствовались из различных пород. Самые ценные малодефектные и крупные их разновидности образовались на ранних стадиях кристаллизации самых глубинных частей перидотитового слоя. Сформировавшиеся здесь кимберлитовые магмы содержат самое большое количество магния, хрома и минералов (хромистые гранаты и пироксен), возникших при очень высоком давлении.

Список литературы

1. Шкодзинский, В. С. *Петрология литосферы и кимберлитов (модель горячей гетерогенной аккреции Земли)* / В. С. Шкодзинский. – Якутск : Издательский дом СВФУ, 2014. – 452 с.
2. Sunagava, I. *Materials science of the Earth's interior* / I. Sunagava. – Tokyo, 1984. – 654 p.
3. Орлов, Ю. Д. *Минералогия алмаза* / Ю. Д. Орлов. – М. : Наука, 1973. – 223 с.
4. *Таблицы физических величин : справочник* / В. Г. Аверин, Б. А. Аронзон, В. С. Бабаев и др. – М. : Атомиздат, 1976. – 1006 с.
5. Аргунов, К. П. *Алмазы Якутии* / К. П. Аргунов. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2005. – 402 с.



О ВАЖНОСТИ УЧЕТА ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ ЛЕДОВЫХ ЗАТОРОВ НА СЕВЕРНЫХ РЕКАХ

В. В. Шепелёв



Виктор Васильевич Шепелёв,
доктор геолого-минералогических наук, профессор, академик АН РС(Я), заместитель директора по научной работе Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, главный редактор журнала «Наука и техника в Якутии»

В последние десятилетия в мире отмечается неуклонное повышение количества опасных природных явлений. Если, например, в период с 1966 по 1969 гг. ежегодно происходило в среднем около 80 стихийных бедствий, то с 1995 по 1999 гг. среднее их количество возросло до 240 в год [1]. В последующие годы эта тенденция лишь усиливалась. За последние 40 лет число природных катастроф в мире возросло более чем в 4 раза, а суммарный экономический ущерб от них увеличился за это время в 15 раз [2].

Причины повышения частоты и масштабности природных катастроф называются разные (потепление климата, интенсивный рост населения Земли, повышение площадей урбанизированных территорий и т.д.). Однако следует обратить внимание на такой парадокс: техническая мощь и технологическая оснащенность человечества из года в год возрастают, а защищенность людей и хозяйственных объектов от природных катастроф при этом неуклонно снижается. Видимо, в данном парадоксе и заключена главная причина уча-

тившихся стихийных бедствий и повышения масштабов их проявления. Ведь все основные природные системы (гидросфера, атмосфера, биосфера, литосфера, криолитосфера и др.) очень тесно сбалансированы между собой посредством разнородных и многосторонних связей. Сфера же техногенного воздействия на окружающую среду (техносфера) является, по существу, инородной в динамическом балансе природных систем. Именно поэтому реакция последних на внедрение техносферы, масштабы которой неуклонно возрастают, бывает очень резкой, мощной и часто непредсказуемой. Сегодня уже установленным является, например, факт о так называемых «наведённых землетрясениях», когда резкие подвижки в земной коре инициируются значительным отбором газа, нефти, подземных вод, созданием гигантских горных карьеров, водохранилищ и т.д. По аналогии с «наведёнными землетрясениями», вполне обоснованно можно говорить сегодня и о «наведённых наводнениях». Рассмотрим правомерность этого вывода на примере северных рек.

На фото сверху – проведение взрывных работ на льду по разрушению формирующегося затора (<http://news.vse42.ru/feed/show/id/819240>)

Основной причиной катастрофических наводнений на реках Якутии и в других северных регионах страны является формирование весенних ледовых заторов. Заторообразование – это сложный процесс, зависящий от сочетания многих природных факторов (водности реки в период ледостава, суровости зимы и толщины формирующегося речного льда, высоты снежного покрова, режима вскрытия реки, температуры воздуха в период ледохода, времени и характера вскрытия основных притоков реки, географической направленности русла и течения реки, морфологических и морфометрических особенностей русла и долины реки, состава русловых отложений, мерзлотно-гидрогеологических условий речной долины и т.д.). Однако помимо природных факторов, существенное влияние на формирование и активизацию процессов заторообразования оказывают и различные техногенные факторы. Их можно подразделить на следующие основные группы:

- 1) факторы, связанные с неправильным или необоснованным применением методов борьбы с заторами;
- 2) факторы, вызывающие воздействие на русловые процессы реки;
- 3) факторы, влияющие на увеличение мощности ледового покрова на северных реках.

К первой группе относятся фактические случаи, когда в результате применения различных активных и предупредительных (превентивных) методов борьбы с заторами получается не положительный, а отрицательный эффект. Активные методы (бомбометание и взрывные работы на льду) используются, как правило, для разрушения уже сформировавшихся заторов, когда существует реальная угроза или уже начинается затопление населенных пунктов и хозяйственных объектов. Поспешность использования этих методов в критической ситуации не способствует взвешенному анализу обстановки, оптимальному выбору времени и мест их применения, а также мощности используемых снарядов и зарядов. В результате может наблюдаться не разрушение заторов, а их упрочнение. Как отмечают некоторые исследователи, под воздействием мощных взрывов происходит «встряхивание» скоплений льдин, что обуславливает более плотную их укладку и повышает устойчивость затора. Так, анализ многолетней динамики заторных уровней воды р. Лены у г. Ленска [3–5] показал, что именно в годы, когда осуществлялось активное разрушение формировавшихся весенних заторов льда, уровни и расходы реки на данном участке достигали рекордно высоких значений (рис. 1).

Превентивные меры (ледорезные, радиационно-химические, дноуглубительные, ледорегулирующие и др.) осуществляются до начала ледохода и предназначаются для предупреждения формирования мощных заторов льда вблизи населенных пунктов. В связи с появлением баровых машин широкое применение из превентивных методов в последнее время получили ледорезные работы на затороопасных участках северных рек. Однако использование этого метода может приводить и к негативным последствиям, особенно на реках, текущих в северном направлении. Связано это с тем, что при распиловке единого ледового покрова увеличивается количество мелких льдин, которые при ледоходе, обладая большей маневренностью, быстрее достигают кромки невскрытого еще льда. Под напором поступающей сверху воды эти льдины легко могут проталкиваться под крепкий лед, создавая тем самым «затравку» для формирования мощного затора [6, 7].

Вторая группа техногенных факторов связана с воздействием хозяйственной деятельности человека на русловые процессы. К этой группе можно отнести такие факторы, как освоение пойменных территорий под строительство хозяйственных объектов и жилых поселений, возведение подводных магистральных трубопроводов и других инженерных сооружений в руслах и на пойменных участках рек, создание намывных площадей, изъятие русловых отложений для строительных и иных целей и т.д. Подобные факторы вызывают существенные изменения руслового режима рек, транспорта наносов, морфологии дна и морфометрии русел.

Особенно остро реагируют северные реки на заселение человеком пойменных территорий. Ведь пойма – это, по сути, часть русла, в пределах которого

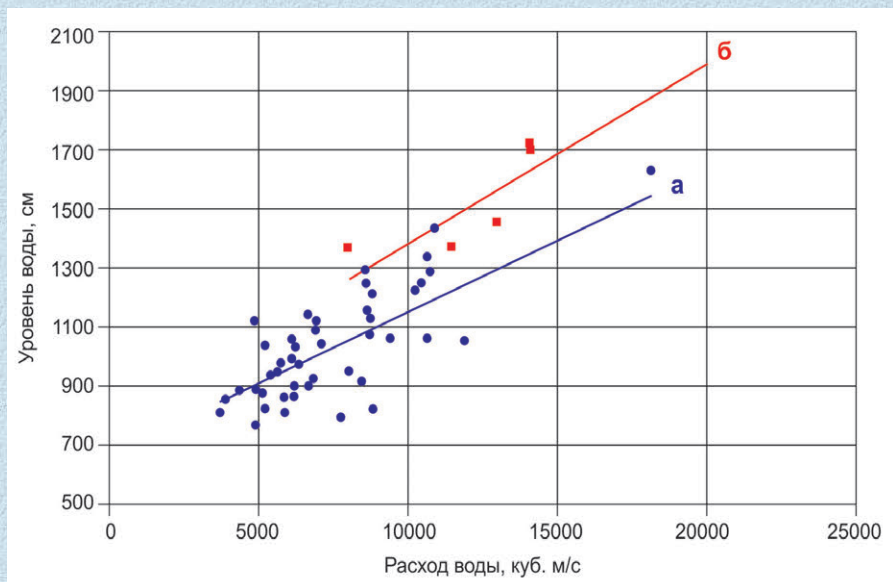


Рис. 1. График связи максимальных заторных уровней и расходов воды р. Лены у г. Ленска [5]:

а – без активных противозаторных мероприятий; б – затор разрушался бомбометанием

происходит пропуск паводкового стока. По некоторым оценкам поймы могут аккумулировать до 80% паводкового стока рек. Застранивая поймы и ограждая их от рек дамбами, человек, по существу, сводит к нулю эту мощную стокорегулирующую функцию пойменных территорий, повышая тем самым вероятность заторообразования на подобных участках и формирование высоких паводковых уровней воды на реках.

Существенное влияние на формирование заторов оказывают различные инженерные сооружения, возводимые в руслах северных рек. Ярким примером такого воздействия может служить образование мощного затора на р. Лене в мае 2010 г. у пос. Хатассы (Центральная Якутия), вызвавшего небывалый (повторяемость 1 раз в 100 лет) подъем уровня воды и катастрофическое наводнение в районе г. Якутска и в Хангаласском улусе республики [8]. Причиной образования затора послужили ремонтные намывные работы в траншее подводного газопровода, пересекающего р. Лену в створе Хатассы – Павловск, и укладка второй нитки газопровода в этом месте (рис. 2). Данный пример свидетельствует о высокой чувствительности даже таких крупных водотоков, как р. Лена, к вмешательству человека в естественные русловые процессы рек.

Третья группа техногенных факторов связана с воздействием деятельности человека на повышение мощности ледового покрова на реках. Проявляется это воздействие, прежде всего, на тех участках северных рек, где в зимний период со льда убирается снежный покров (ледовые переправы, посадочные полосы для малой авиации и автозимники, проложенные по речному льду, и т.д.). Лишаясь теплоизолирующего влияния снежного покрова, реки на подобных участках промерзают на значительную глубину. Увеличивается также по площади, мощности и протяженности область припая, где происходит смерзание ледового покрова с донными речными и береговыми отложениями. Все это создает благоприятные условия для формирования на таких участках крупных заторов льда в период весеннего вскрытия северных рек. Так, в 70-е годы прошлого столетия в районе г. Среднеколымска ежегодно формировались крупные заторы льда на р. Колыме, вызывающие катастрофическое подтопление городской территории. Рассматривался даже вопрос о переносе города на новое, более возвышенное место. Оказалось, что причиной активизации заторообразования послужило создание в зимний период в русле р. Колымы, вблизи г. Среднеколымска, ледовой посадочной полосы для



Рис. 2. Намывные работы в створе подводного перехода магистрального газопровода через р. Лену, способствовавшие формированию 20 мая 2010 г. исторического (повторяемость 1 раз в 100 лет) заторного подъема уровня воды у пос. Табага и небывалому наводнению в Хангаласском улусе РС(Я) [8]

самолетов малой авиации. Как только в городе был построен аэропорт на берегу, частота образования заторов резко сократилась [9].

Существенно повышают вероятность формирования заторов льда на северных реках и ледовые переправы, сооружаемые вблизи населенных пунктов. В районе г. Якутска, например, ежегодно создается несколько подобных переправ, которые, безусловно, служат дополнительным фактором заторообразования.

Все изложенное свидетельствует о том, что, по существу, сегодня следует говорить не столько о негативном воздействии вод на населенные пункты и объекты экономики, сколько о негативном влиянии человека и его техногенной деятельности на природные воды в целом и режим северных рек, в частности. Ущерб, который несет человек от наводнений, – это цена, которую он платит за свое необоснованное вмешательство в жизнь речных систем.

Список литературы

1. Шныпарков, А. Л. Распространение и динамика катастрофических явлений / А. Л. Шныпарков // *Современные глобальные изменения природной среды*. – М. : Научный мир, 2006. – Т. 2. – С. 597–616.
2. Гуменюк, В. И. Концептуальные основы защиты в чрезвычайных ситуациях / В. И. Гуменюк // *Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций. Оценка рисков возникновения чрезвычайных ситуаций*. – М. : Центр «Антистихия» МЧС России, 2010. – С. 14–32.
3. Кильмянинов, В. В. Катастрофическое наводнение на р. Лена у г. Ленск в 2001 г. / В. В. Кильмянинов // *Метеорология и гидрология*. – 2001. – № 12. – С. 79–83.

4. Кильмянинов, В. В. Затопы – ледовые монстры рек Якутии / В. В. Кильмянинов, В. М. Тазатинов, В. В. Шепелёв // *Наука и техника в Якутии*. – 2001. – № 1. – С. 36–40.

5. Предложения по снижению влияния природных и техногенных факторов при наводнениях в г. Ленске и бассейнах рек Республики Саха (Якутия) / В. Р. Кузьмин, П. Р. Шишигин, В. И. Кузьмич, В. В. Шепелёв, В. В. Кильмянинов и др. – Якутск : Ин-т мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, 2001. – 115 с.

6. Клавен, А. Б. Лабораторные исследования процесса формирования затопов льда и эффективности противопаводковых мероприятий на р. Лена у города Ленск / А. Б. Клавен, В. А. Бузин, З. Д. Копалиани и др. // *Доклады VI Всероссийского гидрологического съезда, секция 2*. – М. : Метеоагентство Росгидромета, 2006. – С. 154–159.

7. Отчет о научно-исследовательской работе «Усовершенствовать теоретическую базу и методику прогноза затопных наводнений на реке Лена у города Ленск с учетом противопаводковых мероприятий на основе гидравлического моделирования» / З. Д. Копалиани, В. А. Бузин, А. Б. Клавен, В. И. Теплов и др. – СПб : Государственный гидрологический институт, 2003. – 248 с.

8. Кусатов, К. И. Антропогенный фактор в затопрообразовании и весеннем наводнении при ледоходе на р. Лена / К. И. Кусатов, А. П. Аммосов, З. Г. Корнилова, Р. Н. Шпакова // *Метеорология и гидрология*. – 2012. – № 6. – С. 54–60.

9. Архипов, А. Лед пилить – не дрова рубить / А. Архипов // *Якутия*. – 2002. – № 83.

НОВЫЕ КНИГИ



Козлов, В. И. АРИТМИЯ СОЛНЦА. В космических лучах / В. И. Козлов, В. В. Козлов ; отв. ред. Г. Ф. Крымский. – Якутск : Изд-во ФГБУН Ин-т мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, 2014. – 238 с.

Монография посвящена рассмотрению переходных режимов солнечного ветра различных масштабов по изучению «групповых» особенностей поведения космических лучей. Установлено, что нелокальные свойства замагниченной среды, проявляющиеся в коррелированности флуктуаций космических лучей вблизи ударной волны, могут быть использованы для ее прогноза с заблаговременностью ~1 сутки, а на больших масштабах и... активной фазы солнечного цикла. Так, впервые был дан прогноз максимума нового 24 цикла, с заблаговременностью ~1 оборот Солнца. На базе мониторинга космических лучей сделан вывод, что максимум текущего цикла пройден в 2012 г. и, начиная с 2013 г., началась геоэффективная фаза начала ветви спада 24 цикла. Более того, космические лучи могут дать ценную информацию и о возможном развитии 11-летнего цикла на несколько лет вперед: еще в 2006 г. нами был сделан вывод о грядущем сбое 11-летнего цикла. Сейчас это уже свершившийся факт.

Книга адресована специалистам в области космических лучей и широкому кругу читателей, интересующихся проблемами солнечно-земной физики.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ИНФРАКРАСНОЙ ТЕРМОГРАФИИ В ГОРНОМ ДЕЛЕ

В. В. Киселёв, Д. Е. Соловьёв



*Валерий Васильевич Киселёв,
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник
Института горного дела Севера
им. Н. В. Черского СО РАН
(ИГДС СО РАН)*



*Дмитрий Егорович Соловьёв,
кандидат технических наук,
научный сотрудник
ИГДС СО РАН*

Появление метода инфракрасной термографии, активно используемого в настоящее время в различных областях жизнедеятельности человека, в историческом плане предопределило выявленное еще в 1800 г. английским астрономом Уильямом Гершелем (рис. 1) невидимое излучение, нагревающее объекты, которое позже получило название инфракрасного. Занимаясь исследованием Солнца, Гершель искал новый материал оптического фильтра для защиты глаз от солнечного света во время наблюдения за ним в телескоп. Определяя с помощью термометров тепловое воздействие излучений разных участков видимого спектра, Гершель обнаружил, что «максимум тепла» лежит за его красной полосой (т.е. за пределами видимой части спектра). Поэтому

он пришел к выводу, что есть некое невидимое излучение, которое нагревает объекты больше всего. Это открытие положило начало изучению инфракрасного излучения.

Инфракрасное излучение представляет собой электромагнитное излучение, которое занимает спектральную область между красной границей видимого света (с длиной волны $\lambda = 0,74$ мкм) и микроволновым излучением (с длиной волны $\lambda = 1 - 2$ мм) [1]. Диапазон инфракрасного излучения обычно делят на три области (рис. 2): коротковолновую ($\lambda = 0,75 - 1,5$ мкм); средневолновую ($\lambda = 1,5 - 20$ мкм); длинноволновую ($\lambda = 20 - 1000$ мкм) [2].

Все физические объекты с температурой выше абсолютного нуля ($0^\circ \text{K} = -273,15^\circ \text{C}$) испускают инфракрасное излучение, при этом длины



Рис. 1. Уильям Гершель (1738 – 1822 гг.) – выдающийся английский астроном

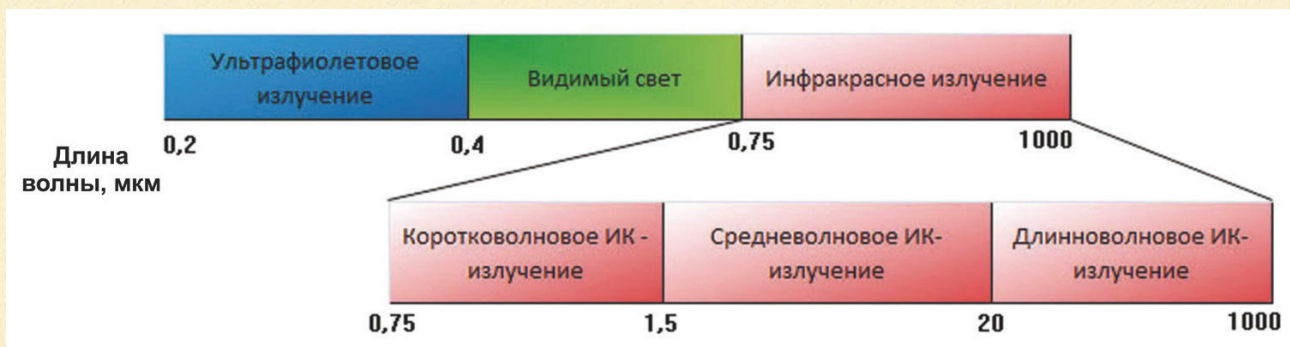


Рис. 2. Диапазон инфракрасного излучения

волн, излучаемые ими, зависят от температуры нагрева: чем она выше, тем короче длина волны и выше интенсивность излучения.

Метод, который основан на получении информации о пространственном распределении тепловой энергии (температуры) в физических объектах путем бесконтактной регистрации собственного, отраженного и прошедшего оптического излучения объектов в инфракрасном диапазоне, получил название инфракрасной (ИК) термографии, именуемой также тепловидением [3].

Для контроля и измерения температуры методом ИК-термографии в настоящее время используют два типа приборов – пирометры и тепловизоры (рис. 3).



Рис. 3. Инфракрасно-термографическая измерительная аппаратура:
а – пирометр Raytek MX4; б – тепловизор Fluke TiR1; в – тепловизор FLIR SC660

Пирометр предназначен для измерения температуры в конкретной точке, а тепловизор, в отличие от него, позволяет сделать тепловое изображение (термограмму) всей поверхности исследуемого объекта с выводом данных на экран прибора. По термограмме можно определить температуру в каждой точке объекта.

Необходимо отметить, что развитие наукоемких разработок за рубежом предопределило необходимость поиска способов бесконтактного (дистанционного) замера температуры различных объектов и соответствующей аппаратуры. Прототипы современных тепловизоров впервые появились в США и предназначались, в основном, для военных целей. С середины 50-х годов прошлого века завеса секретности военных разработок в области развития технологий инфракрасных изображений начала приоткрываться и становиться доступной для применения в гражданских целях. Первые приборы были довольно громоздкими и требовали охлаждения приемника жидким азотом, а запись термоизображений производилась на пленку [3]. В настоящее время принято считать, что наиболее перспективным направлением совершенствования современных тепловизоров является использование технологии неохлаждаемых болометров, основанной на сверхточном определении изменения сопротивления тонких пластинок под действием теплового излучения всего спектрального диапазона. Данная технология активно применяется во всем мире для создания тепловизоров нового поколения, отвечающих самым высоким требованиям по мобильности и безопасности [4].

Небольшой вес и размеры современных тепловизоров и простота их использования предоставляют широкие возможности для дистанционного измерения температуры различных объектов. Кроме того, они, как правило, комплектуются специальным программным обеспечением для обработки и анализа полученных термограмм, что также является их немаловажным достоинством.

Как уже было отмечено выше, измерение температуры методом ИК-термографии находит широкое применение в различных областях жизнедеятельности человека (медицина, электроэнергетика, строительство, системы безопасности и многие другие).

ИК-термография применяется в различных областях горного дела. Прежде всего, это использование

ИК-диагностики (в сочетании с другими методами) при проведении планово-технического осмотра электрического и механического оборудования на шахтах и рудниках, что позволяет обнаружить неполадки задолго до аварийной ситуации [5, 6] и принять соответствующие меры. Так, на рис. 4 отчетливо видна зона повышенной температуры контрастного светлого цвета в месте размещения перегретого подшипника механизма.

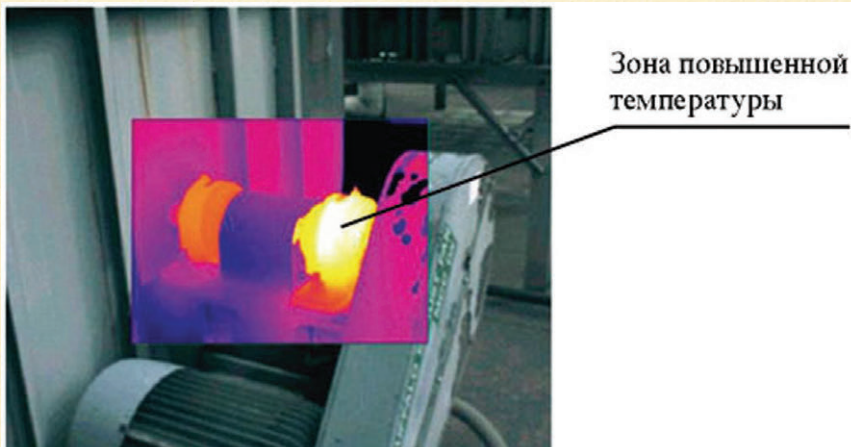


Рис. 4. Горячая крышка подшипника является признаком наличия дефектов

Американскими учеными в рамках междисциплинарного проекта проводились исследования по выявлению последствий выветривания на долгосрочную стабильность породных отвалов молибденового месторождения «Questa» в штате Нью-Мексико [7]. В исследованиях использовался метод ИК-термографии для поиска областей, наиболее подверженных этому процессу. Как предполагалось, одним из факторов, вызывающих интенсивное выветривание породных отвалов, являются экзогенные химические процессы окисления находящегося в них пирита, сопровождающиеся выделением большого количества тепла. Это влечет за собой рост температуры, что может быть зафиксировано тепловизором. Температурные исследования проводились на двух породных отвалах с февраля по май 2004 г. с использованием тепловизионной камеры FLIR SC 3000. Столь непродолжительный период исследований сказался на неоднозначности полученных результатов. Натурные наблюдения, проведенные в феврале на одном из двух отвалов, показали наличие областей, которые практически не имели снежного покрова и оказались переувлажненными, в то время как граничащие с ними участки были мерзлыми и покрыты снегом. Максимальная температура разогретых областей с февраля по май 2004 г. составила 18° С и превышала температуру атмосферного воздуха в феврале на 0 – 2° С, в мае на 4 – 6° С. Авторы полагают, что данные области можно отнести к так называемым «теплоотводам» («heat vent»), где происходит активное окисление пирита с выделением тепла. Результаты тепловой визуализации второго породного отвала показывают небольшую

вероятность существования «теплоотводов», поскольку температурные различия между окружающей средой и поверхностью были здесь менее значительными. Небольшая разница температур, по мнению авторов, может быть объяснена пространственными изменениями коэффициента излучения из-за различия в теплофизических свойствах пород, содержанием влаги или относительно небольшого теплового потока из отвалов. В

заключении отмечается необходимость проведения круглогодичного цикла натурных термографических исследований породных отвалов и установление возможной зависимости между влажностью и коэффициентом излучения горных пород в отвалах.

ИК-термография применяется также при выявлении участков с неустойчивой кровлей в горных выработках в период их проходки на платиновых и золотых рудниках ЮАР [8, 9]. Использование этого способа в данном случае базируется на том факте, что обнаженные участки кровли с разупрочненной структурой имеют более низкую температуру, нежели представленные твердыми породами. Это

связано с тем, что механические воздействия, вызванные взрывными работами, приводят к образованию в породном массиве значительного количества трещин, особенно в приконтурном слое, что способствует снижению интенсивности теплообменных процессов на данном участке. Как показали проведенные исследования, температурный градиент между разупрочненной и твердой породами зависит от теплопроводности горных пород, условий вентиляции, степени разупрочненности пород и, в меньшей степени, от типа породы и продолжительности по времени начала ведения проходческих работ. Такой градиент может изменяться от десятых долей градуса до нескольких градусов.

Этот критерий стал основным признаком при разработке южно-африканскими горными инженерами шахтной робототехники, оснащенной ИК-термографами, позволяющими создавать трехмерные тепловые модели очистных забоев. Подобная техника может быть использована при прогнозировании риска обрушения кровли в выработках, являющегося основной причиной несчастных случаев в шахтах и на рудниках [10]. Предполагается, что робот, оснащенный тепловизором, может быть использован для сбора данных о наличии температурного градиента в призабойном пространстве (например, после взрыва), что свидетельствует о неустойчивости пород на отдельных участках и вероятности риска их внезапного обрушения. Тем самым значительно повышается безопасность ведения подземных горных работ.

Еще одним направлением в обеспечении шахтной безопасности, где находит свое применение ИК-термография, является разработка систем предупреждения

столкновения самоходных установок и подземного транспорта с горнорабочими [11]. Инфракрасные тепловые изображения имеют несомненные преимущества по сравнению с другими системами для обнаружения опасного сближения горной техники и горнорабочих (радары, системами GPS, метками радиочастотной идентификации и др.). При этом нет ограничительных требований к освещенности и запыленности, поскольку длинноволновое излучение (7 – 14 мкм) беспрепятственно проникает через запыленную и даже задымленную шахтную атмосферу.

Аэротермография (тепловая съемка горных объектов с самолета или вертолета) – еще одна область, где используется ИК-термография. Географическая привязка тепловых изображений (с воздуха) облегчает планирование и определяет порядок ведения горных работ, обеспечивает инженерно-технический персонал необходимыми данными, фиксируя температуру земной поверхности и находящихся на ней объектов [12].

ИК-термография активно применяется также при исследовании и мониторинге негативных окислительных процессов, вызывающих самовозгорание угля на складах, а также породных отвалов с высоким содержанием органических включений [13, 14]. В данном случае традиционные приборы замеров температуры (термопары, термометры и др.) позволяют измерить температуру поверхности некоторой области лишь рассредоточенно – точка за точкой, что, естественно, является довольно затратной и трудоемкой операцией. Использование же для этих целей тепловизора дает возможность при минимуме трудозатрат в короткий срок получить распределение температуры исследуемой поверхности по всей площади и определить зоны с аномально высокими ее значениями (рис. 5).

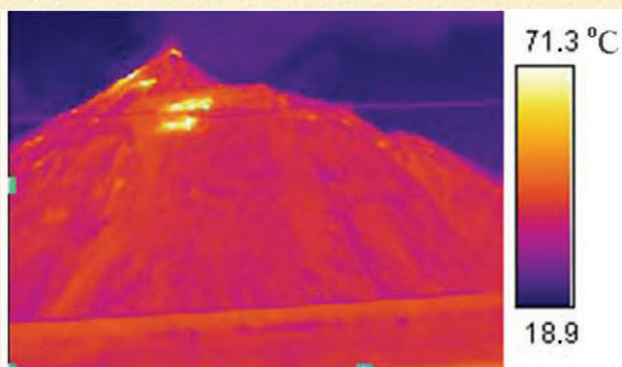


Рис. 5. Термограмма породного отвала, где отчетливо выделяются области белого цвета с повышенной температурой

Как известно, при механическом сжатии или растяжении, а также при разрушении, в твердых телах возникают температурные градиенты, обусловленные процессами преобразования механической энергии в

тепловую. Исследованиями А. А. Беспалько, Л. В. Яворовича и С. В. Моисеева [15] на Таштагольском руднике была показана возможность контроля напряженно-деформированного состояния горных пород забоев проходимых выработок и породного массива с помощью метода ИК-радиометрии, что очень важно при подземной разработке месторождений, склонных к горным ударам. В результате проведенных исследований на термограммах забоев и поверхности выработок были зафиксированы температурные градиенты, особенно в районах разгрузочных скважин, непосредственно примыкающих к геологическому разлому, где превышение фактической температуры над минимальной достигло 3,4° С, что свидетельствует об изменении напряженно-деформированного состояния горных пород.

Общеизвестно, что в климатических условиях криолитозоны при отрицательных температурах воздуха и горного массива значительно снижаются производственные и эксплуатационные показатели горного оборудования вследствие целого ряда негативных факторов. Так, ведение вскрышных работ с предварительным буровзрывным рыхлением в карьерах криолитозоны осложняется повторным смерзанием отбитых мерзлых пород. С течением времени отбитый мерзлый породный навал смерзается, набирая высокую прочность, поэтому требуется его повторное рыхление, что является трудоемкой и затратной операцией. Необходимо фиксировать динамику температурного режима и определять время начала смерзания отбитого массива [16].

Для этих целей было решено использовать приобретенный в 2011 г. ИГДС СО РАН современный тепловизор FLIR SC 660, который позволил осуществить практически новый этап в исследованиях вторичного смерзания отбитой взрывом горной массы, в частности, в разрезе «Кангаласском», расположенном в пригородной зоне г. Якутска (рис. 6).



Рис. 6. Термографическая съемка забоя драглайна¹ на руднике «Кангаласском»

¹Драглайн (англ. dragline) — одноковшовый экскаватор с гибкой канатной связью стрелы и ковша (ковш драглайна подвешивается на цепях к подъемному и тяговому канатам). Длина стрелы достигает 100 м, вместимость ковша – 80 м³. Оборудуется, как правило, шагающим ходом.

За время экспедиционных работ в 2012 г. (в весенне-летний период) были проведены натурные термографические наблюдения распределения температурных полей в поверхностном слое забоя драглайна и по поверхности развала отбитой горной массы (рис. 7 и 8).

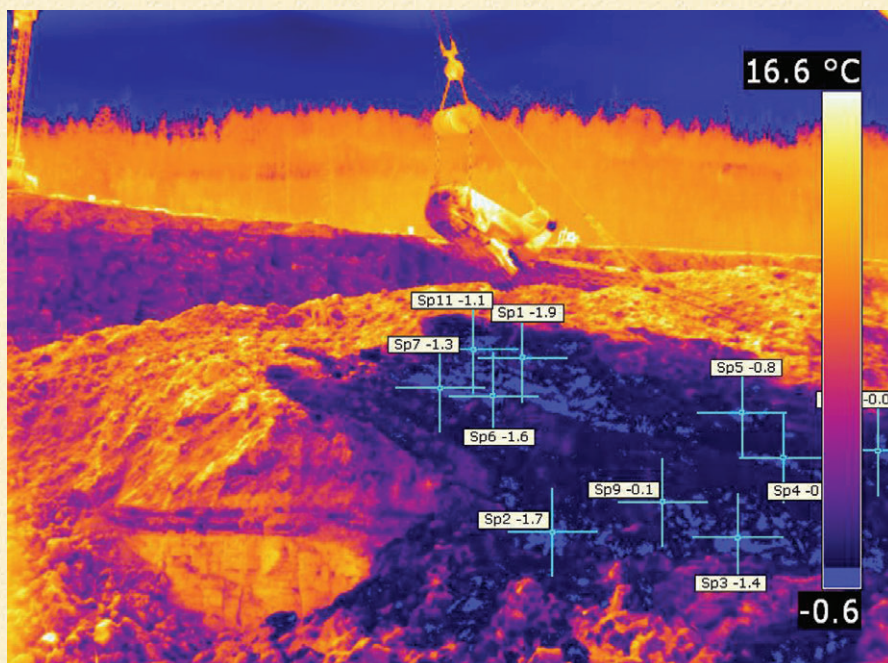


Рис. 7. Термограмма забоя экскаватора рудника «Кангаласского» (май 2012 г.). Sp1-Sp11 показывают значение температуры объекта в точке

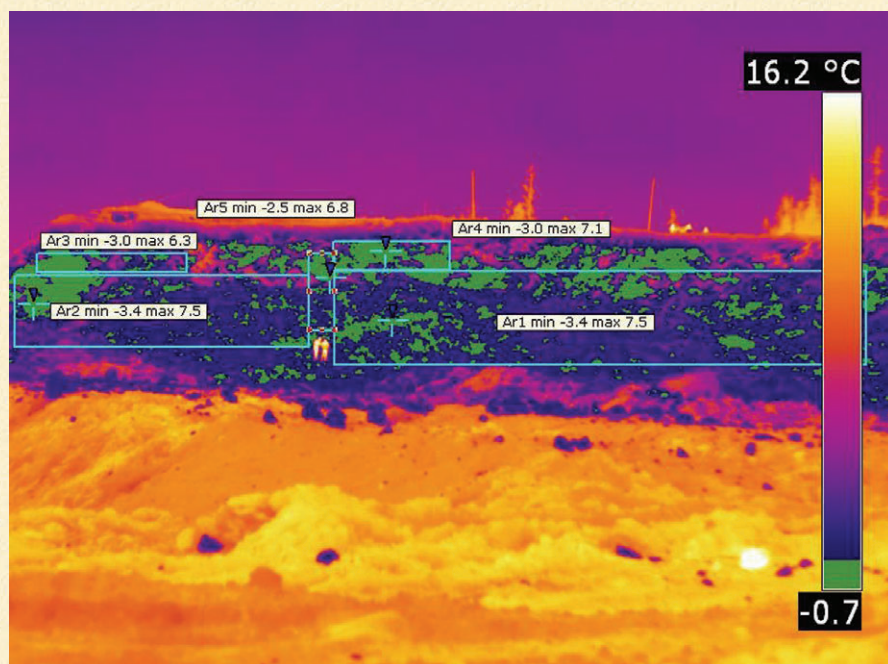


Рис. 8. Термограмма развала горной массы после взрыва (май 2012 г.). Ar1-Ar5 отражают максимальные и минимальные температуры в выделенной области исследуемого объекта

Следует отметить, что проведенные полевые работы в разрезе показали всю сложность и специфичность подобных исследований на открытом пространстве. Оператору приходится учитывать показания метеорологических условий окружающей среды, так как они влияют на качество и достоверность результатов ИК-термографии. Отдельные вопросы требуют дополнительных лабораторных и полевых исследований: установление взаимосвязи влажности (льдистости) горных пород и коэффициента излучения [7], воздействие на мерзлые горные породы воздушных потоков с различными температурными показателями и их скоростными характеристиками и др.

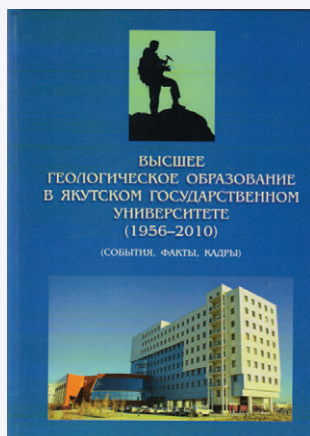
Тепловизор показал себя довольно надежным и удобным инструментом при проведении натурных исследований на открытых горных объектах. В видимом термографическом изображении имеется возможность четкого разделения и определения температурных зон исследуемых породных поверхностей в цветовой палитре, что позволяет быстро выделять интересные зоны при анализе полученных результатов. Немаловажное значение имеет также возможность внесения корректирующих поправок (данных метеорологических условий окружающей среды) в прибор при измерениях, повышающих их точность, а также применение термографической видеозаписи.

Таким образом, область применения ИК-термографии в горном деле на открытых и подземных предприятиях может быть достаточно широкой. Данный способ успешно используется как для изучения теплофизических и геомеханических процессов, протекающих в горных массивах и выработках, при различных технологиях разработки месторождений, в том числе в условиях криолитозоны, так и в области разработки систем безопасности при ведении горных работ.

Список литературы

1. Физическая энциклопедия: в 5 т. Т. 2: Добротность – Магнитооптика / [гл. ред. А. М. Прохоров, ред. колл.: Д. М. Алексеев и др.]. – М.: Сов. энциклопедия, 1990. – 703 с.
2. Вавилов, В. П. Инфракрасная термография и тепловой контроль / В. П. Вавилов. – М.: ИД Спектр, 2009. – 544 с.
3. Вавилов, В. В. Инфракрасная термографическая диагностика в строительстве и энергетике / В. В. Вавилов, А. Н. Александров. – М.: НТФ «Энерго-прогресс», 2003. – 76 с.
4. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Тепловизор>
5. Расширение области применения инфракрасных камер FLIR ThermoCAM серии E // Энергетик. – 2006. – № 1. – С. 44–45.
6. http://www.eti.su/articles/izmeritelnaya-tehnika/izmeritelnaya-tehnika_738.html
7. Thermal camera imaging of rock piles at the questa molybdenum mine, questa, new mexico – Heather R. Shannon, John M. Sigda, Remke L. Van Dam, Jan M. H. Hendrickx, Virginia T. McLemore – 14 p. [Online] Available: http://geoinfo.nmt.edu/staff/mclemore/documents/1015-Shannon-NM_000.pdf
8. Kononov, V. A. 2000. Pre-feasibility investigation of infrared thermography for the identification of loose hangingwalls and impending falls of ground. SIMRAC Final Project Report GAP706. Pretoria Department of Minerals and Energy, 26 p.
9. Kononov, V. A. 2002. Infrared thermography of loose hangingwalls. Safety in Mines Research Advisory Committee, 102 p.
10. Green, JJ, Hlophe, K, Dickens, J et al. International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT) ISSN: 2249 – 8958, Volume-1, Issue-4, 8-15 p. April 2012.
11. Dickens, JS, Van Wyk, MA and Green, JJ. 2011. Pedestrian detection for underground mine vehicles using thermal images. [Online] Available: http://researchspace.csir.co.za/dspace/bitstream/10204/5273/1/Dickens1_2011.pdf
12. David Turton. Aerial thermography – applications in mining. [Online] Available: http://aamgroup.com/resources/pdf/publications/technical_papers/AerialThermography.pdf
13. O. Carpentier, D. Defer, E. Antczak, B. Duthoit. Infrared thermography applied to spontaneous combustion monitoring of coal tips. [Online] Available: <http://qirt.gel.ulaval.ca/archives/qirt2004/papers/088.pdf>
14. Wang Yun-jia, Sheng Yao-bin, Gu Qiang, Sun Yue-yue, Wei Xiu-jun, Zhang Zhi-jie. Infrared thermography monitoring and early warning of the spontaneous combustion of coal Gangue pile. [Online] Available: http://www.isprs.org/proceedings/XXXVII/congress/8_pdf/2_WG-VIII-2/08a.pdf
15. Беспалько, А. А. Исследование напряженно-деформированного состояния массива горных пород методом ИК-радиометрии / А. А. Беспалько, Л. В. Яворович, С. В. Мусеев // Вестник науки Сибири. – 2012. – № 3 (4). – <http://sjs.tpu.ru/journal/article/view/357>
16. Панишев, С. В. Исследование влияния температурного режима взорванных многолетнемерзлых пород кангаласского месторождения на производительность драглайна / С. В. Панишев, С. А. Ермаков, М. В. Каймонов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2010. – № 7. – С. 146–150.

НОВЫЕ КНИГИ



Тулассынов, Б. Н. Высшее геологическое образование в Якутском государственном университете (1956 – 2010) / Сост.: Б. Н. Тулассынов, В. П. Семенов. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2013. – 248 с.

В книге изложены основные события, факты, хронология развития высшего инженерно-геологического образования в Якутии за 1956 – 2010 гг. Дана краткая характеристика кафедр, их кадрового состава как ключевых звеньев в профессиональной подготовке специалистов. Используются архивные материалы ЯГУ (СВФУ), результаты анкетных опросов, кафедральные портфели и опубликованные источники.

Данное издание – только начало изучения истории геологоразведочного факультета. В нем рассказывается о незабываемых годах не только его становления, зрелости и успешного поиска приоритетных решений, новых идей, но и немалых трудностей, ошибок, сомнений, бурных споров и глубоких раздумий о содержании, стратегии и перспективах развития высшего профессионального образования в республике.

Составители выражают признательность и благодарность за оказанную помощь в подготовке книги заведующим архивом С. И. Борисовой, Н. Р. Слепцовой, коллективу Управления кадров ЯГУ (СВФУ) под руководством А. А. Осиповой.

О СОЗДАНИИ ВЕЗДЕХОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

**С. В. Бахмутов, И. А. Плиев,
С. А. Сологуб, А. Н. Мярин**



Сергей Васильевич Бахмутов,
доктор технических наук,
заместитель генерального
директора по науке ФГУП
«НАМИ» (Центральный ордена
Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский
автомобильный
и автотранспортный институт)



Игорь Арчилович Плиев,
доктор технических наук,
директор центра
«Спецавтомобили»
ФГУП «НАМИ»



**Сергей
Александрович
Сологуб,**
помощник
генерального
директора ФГУП
«НАМИ»



**Александр
Николаевич
Мярин,**
кандидат
экономических наук,
директор ООО
«АрктикСпецМаши»
(г. Якутск)

Природно-климатические условия и низкая плотность населения Якутии накладывают определенный отпечаток на развитие транспортной сети и наземных средств передвижения. Существующие автомобили высокой проходимости, предназначенные для движения по дорогам низкого качества и бездорожью, имеют свои пределы проходимости. Кроме того, они наносят значительный экологический ущерб почвогрунтам и растительному покрову, имеющим в мерзлотно-климатических условиях республики низкую репродуктивную способность. По этой причине, например, во многих северных районах Якутии запрещено использование гусеничной техники.

В этом плане для Якутии большое значение имеет создание транспортных средств с экологичными энергоэффективными двигателями. Это позволило бы обеспечить транспортное обслуживание Северного морского пути и шельфа Северного Ледовитого океана, повысить эффективность работ по разведке и добыче полезных ископаемых, улучшить социально-бытовые условия местного населения, повысить мобильность производственного персонала и, в целом, минимизировать экологический ущерб от экономической деятельности.

В последние годы в России были созданы транспортные средства на шинах сверхнизкого давления, однако их грузоподъемность не позволяет создавать транспортные средства грузоподъемностью более 2,0 т. Требуется разработка типоразмерного ряда специальных экологических транспортных средств, в том числе, на шинах большого размера по наружному диаметру (1,8 м и более), на арочных шинах или пневмокатах, которые позволят создать автомобили средней и большой грузоподъемности.

Кроме уже названных шин сверхнизкого давления, в 70 – 80 годы прошлого века в Советском Союзе активно занимались теоретическими разработками и исследованиями арочных шин и пневмокатов. К сожалению, по ряду объективных причин дальнейшие работы в этом направлении были прекращены, несмотря на их широкое развертывание в мировом автомобилестроении, в частности, в Канаде, где мерзлотно-климатические условия очень близки к российским.

Работы, проводившиеся с 60-х годов в СССР, а затем в России, в частности, в «НАМИ»¹, привели к созданию опытных образцов и существенных научных заделов в этой

¹ Центральный научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт «НАМИ» (ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ») – ведущая научная организация Российской Федерации в области развития автомобилестроения.

области [1]. Были изготовлены и прошли эксплуатационные испытания «НАМИ-0143» в виде тягача с прицепом – роспуском грузоподъемностью 8,0 т и мощностью двигателя 175 л.с. на пневмокатках размерности 1200 x 1200 (1040) – 500, с давлением в них 40 – 90 кПа (0,4 – 0,9 кг/см²). На базе этого автомобиля были сделаны и модификации с самосвальным кузовом, разгружающимся в стороны.



Опытный образец транспортного средства для бездорожья «НАМИ-0143»

Позднее был разработан и изготовлен образец «НАМИ – 0127» мощностью 240 л.с., грузоподъемностью 7,0 т, на арочных шинах. Институт вел активные работы и по созданию автотранспортных средств малой грузоподъемности (0,5 – 1,0 т) на шинах сверхнизкого давления. Можно сказать, что костяк специалистов фирмы «ТРЭКОЛ», одного из лидеров по созданию автомобилей для Севера, составляют бывшие работники «НАМИ». Уже после выделения фирмы в отдельную организацию в «НАМИ» были изготовлены опытные образцы таких вездеходных автомобилей, как «Умка» и «Егерь», которые, однако, не пошли в серийное производство.



Автомобильный вездеход «НАМИ-0127» типа 8x8 грузоподъемностью 7,0 т

В настоящее время в России основное количество вездеходов на шинах сверхнизкого давления

выпускается сравнительно небольшими фирмами (ООО НПФ «ТРЭКОЛ», Ассоциация «Арктиктранс», ПСА «БРОНТО», ЗАО «Завод вездеходных машин» и т.д.). Стоимость машин достаточно высока. Например, ООО НПФ «ТРЭКОЛ» предлагает модели «ТРЭКОЛ 39041» типа 4x4 за 900 000 руб., «ТРЭКОЛ 39445» типа 4x4 – за 1 694 000 руб., «ТРЭКОЛ 3929» типа 6x6 – за 2 260 000 руб., а автомобиль скорой помощи, созданный на базе вездехода «Трэкол – 39294» с прицепом, стоит 3 200 000 руб. Данные автотранспортные средства выполнены на базе серийных автомобилей и агрегатов УАЗ и ВАЗ. Грузоподъемность машин около 500 – 800 кг. В современных условиях разработка и организация серийного производства вездеходов полностью оригинальной конструкции представляются нецелесообразными с экономической точки зрения, так как это сделает конструкцию еще дороже.

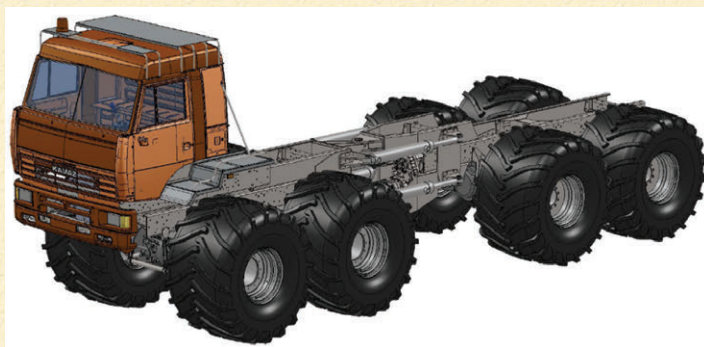
Для создания качественных колесных машин высокой проходимости на базе серийных автомобилей в разных классах грузоподъемности требуется разработка специальной технологии, опирающейся на научные достижения «НАМИ», Московского государственного технического университета (МГТУ) им. Н. Э. Баумана и других организаций.

Основу такой технологии, наряду с обоснованным выбором колесного движителя низкого давления, составляют: расчет потребностей, разработка типоразмерного ряда автотранспортных средств и движителей к ним, расчеты на проходимость, плавность хода, управляемость и устойчивость, прочность и долговечность систем с выходом на обоснованное снижение ресурса по сравнению с базовым автомобилем, формирование машинокомплекта для организации производства и др. Так, на кафедре «Колесные машины» МГТУ им. Н. Э. Баумана совместно с компанией «Опытное конструкторское бюро вездеходных транспортных систем» с 2008 по 2010 г. были разработаны опытные образцы в различных классах грузоподъемности. В качестве базовых шасси были выбраны серийно выпускаемые полноприводные автомобили «ГАЗ-3308», «Урал-4320» и «КамАЗ-6560». В частности, были разработаны 14-тонные шасси «КамАЗ-Полярник» типа 8x8 и 5-тонные шасси «Урал-Полярник» типа 6x6 на базе автомобилей соответствующих заводов. Автомобили выполнены на шинах сверхнизкого давления. Они не плавающие, но обеспечивают преодоление речных преград глубиной до 1,5 м. По мнению разработчиков, такие вездеходы могут успешно использоваться на строительстве и при эксплуатации нефте- и газопроводов, на установке линий электропередач. Опытные образцы проходили испытания в условиях полуострова Ямал в течение двух лет. Начато серийное производство этих машин в Нижнем Новгороде, Миассе, Набережных Челнах и в Екатеринбурге. В настоящее время выпущено более 100 машин разной модификации и ведется подконтрольная эксплуатация в интересах ОАО «Газпром».

В феврале 2014 г. в г. Лабытнанги Ямало-Ненецкого автономного округа для транспортных предприятий ОАО «Газпром» и других транспортных структур арктических



**Вездеход «КамАЗ-Полярник»
типа 8x8**



**Автотранспортное средство «Брагар»
типа 8x8 грузоподъемностью 21,0 т**

регионов страны были организованы показательные испытания снегоболотоходов, созданных на базе автомобилей «Урал» и «КамАЗ». Мероприятия включали ознакомление представителей транспортных предприятий с результатами опытно-промышленной эксплуатации этих вездеходов, проведенной в 2010 – 2013 гг. в различных северных регионах страны, а также тестовые заезды. Якутию в этих мероприятиях представляли А. Н. Мярин от Регионального автотранспортного союза РС(Я) и Н. В. Шауфлер от Министерства транспорта и дорожного хозяйства республики.

Вездеходные автомобили «Урал-Полярник», «КамАЗ-Полярник» и «Брагар», разработанные в МГТУ им. Н. Э. Баумана, имеют разные типы шин. На первых двух установлены шины размерности 1700х750R26, а на третьем – шины размерности 66х43.00R25. Шины выпускаются серийно для сельскохозяйственной техники, поэтому не отвечают ряду требований, предъявляемых для автомобильных шин, в частности, по скорости движения, норме



Участники заседания Круглого стола по итогам опытно-промышленной эксплуатации снегоболотоходов на базе автомобилей «Урал» и «КамАЗ» в 2010 – 2013 гг. на Ямале (11.02.14 г., г. Лабытнанги, ЯНАО).

Третий справа – Н. В. Шауфлер, четвертый справа – А. Н. Мярин



Тестовые заезды вездеходов «Урал-Полярник» на снегоболотоходных колесах (28,1R26) шириной до 750 мм, диаметром до 1700 мм и дорожных от базового автомобиля «Урал» (14,00/20)



Тестовый заезд вездехода «КамАЗ-Полярник» на снегоболотоходных колесах с шинами шириной до 1100 мм и диаметром до 1650 мм среднего и заднего мостов и соответственно до 750 мм и до 1700 мм – передних мостов



Шина 68x28,1-26 модели «ТУНДРА-П»



Шина 66x43,00-25 модели «ТУНДРА-Б»

сложности и т.д. В связи с этим в ФГУП «НАМИ» была разработана эскизная конструкторская документация на экспериментальные образцы шин двух типоразмеров – 68x28,1-26 модели «ТУНДРА-П» и 66x43,00-25 модели «ТУНДРА-Б» для автотранспортного средства «Урал-Полярник» типа 6x6 и «Брагар» типа 8x8 соответственно.

Основное отличие разработанных шин от их прототипов состоит в наличии у них выраженной беговой дорожки, что позволяет транспортному средству двигаться со значительными скоростями (до 60 км/ч) по твердым опорным поверхностям, и наличии захода грунтозацепов на боковины, что при снижении давления препятствует повышенному износу и снижает вероятность прокалывания таких шин. Безусловно, разработанные шины могут использоваться и на других моделях транспортных средств с аналогичными нагрузками на мосты. В качестве изготовителя разработанных шин был запланирован «Омский шинный завод».

Технология создания колесных машин высокой проходимости на базе серийных автомобилей позволяет получить вездеходные транспортные средства, используя потенциал отечественной автомобильной промышленности. Дальнейшее совершенствование конструкции транспортных средств на шинах низкого давления связано с необходимостью разработки специальных агрегатов и систем, направленных на повышение эффективности и удовлетворение требований потребителя.

Следует учитывать, что понятие «экологичное транспортное средство», которое обеспечивает неповреждаемость поверхности земли в летнее время, к части выпускаемых автотранспортных средств для бездорожья не относится. Особенно это касается большегрузных автомобилей. Они предназначены, прежде всего, для обеспечения доставки грузов в условиях плохих дорог и бездорожья, то есть имеют большую проходимость по сравнению с обычными полноприводными автомобилями аналогичной грузоподъемности.

ФГУП «НАМИ» готов разработать концепцию комплексной программы, связанной с созданием колесных транспортных средств для Республики Саха (Якутия). В основу концепции должен быть положен типаж (типоразмерный ряд) предлагаемых транспортных средств. К числу направлений исследований, которые могли бы войти в концепцию, целесообразно отнести:

1) разработку логистической схемы транспортной инфраструктуры Республики Саха (Якутия) с использованием перспективных моделей колесной техники, в том числе для решения проблем обеспечения населения Якутии социально значимыми услугами (медицинское обслуживание, образование, развитие туризма, местное производство, строительство авто- и железных дорог и т.д.);

2) введение системы навигационного обеспечения и диспетчирования транспортных перевозок и обслуживания населения в условиях отсутствия дорог с интерактивным мониторингом движения каждого транспортного средства на базе элементов системы ГЛОНАСС;

3) разработку и ввод в эксплуатацию систем беспилотного наземного внедорожного транспорта с целью повышения эффективности и безопасности всесезонного и всепогодного применения транспортной системы на территории Якутии;

4) опытно-промышленную эксплуатацию серийных образцов колесной вездеходной техники с целью доработки конструкций под конкретные требования потребителя.

Список литературы

1. Шухман, С. Б. Пути повышения экологических свойств многоосных полноприводных автомобилей при эксплуатации в районах Крайнего Севера / С. Б. Шухман, И. А. Плиев, В. Э. Маляревич // *Автомобильная промышленность*. – 2008. – № 10. – С. 15 – 17.

О МИНЕРАЛЬНОМ И ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ СТАРОГО КУСТАРНОГО ЯКУТСКОГО ЖЕЛЕЗА

А. В. Округин, А. Е. Васильева, А. В. Дьячковский



Александр Витальевич Округин,

доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН



Александра Ефимовна Васильева,

инженер I категории Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, аспирант Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова



Афанасий Васильевич Дьячковский,
житель с. Намцы

В последние годы заметно возрос интерес общества к своему историческому прошлому, к старинным культурным традициям. Одной из таких традиций, возрождаемых народом саха, является железоделательное производство. Способы изготовления железного орудия якуты унаследовали от своих южных предков, на что указывает терминология, используемая в якутской металлургии (выплавка железа – як. тимир уһаарыы) и в кузнечном производстве, имеющая тюркские и монгольские параллели, а также материалы археологических раскопок и частных находок.

Сведения о железоделательном производстве якутов были указаны в актовом материале первопроходцев XVII в., а также описаны в обширных трудах первых участников различных экспедиций и исследователей-этнографов [1, 2]. Так, в 1646 г. якутский воевода Василий Пушкин в своем донесении в Сибирский приказ писал: «У иноземцев их якуцкое дело, железо есть самое доброе, а плавят они то железо из камня... на свои якуцкие дела, вместо сабель делают пальмы и ножи» [2, стр. 49]. Наименее полные данные о кустарном способе добычи руды и обработке железа якутами приводятся в работе К. Д. Уткина [3]. В 1735 г. недалеко от г. Якутска, на правом берегу р. Лены (по речке Тамма, в 3 верстах от устья), для снабжения железом Второй Камчатской экспедиции Витуса Беринга при освоении северо-восточных регионов Российской империи был построен Тамгинский железоделательный завод, возведенный впервые в истории мировой металлургии на вечной мерзлоте [4]. Для экспедиции завод должен был ежегодно выпускать тысячу пудов металла и столько же – для местных нужд [5].

В Центральной Якутии кустарное производство железных изделий было развито в местах распространения бурожелезняковых руд по ре-

кам Буотамы, Лютенга, Тамма, Суола и др. [6], ставших традиционными центрами получения железа якутскими кустарями вплоть до начала XX в. [2]. Рудоплавильное дело у якутов было распространено также в бассейне р. Вилюй [3], где повсеместно развиты мезозойские терригенные породы с бурыми железняковыми и сферосидеритовыми рудами. Сидеритовые стяжения часто встречаются в бурых железистых песчаниках тимердяхской свиты верхнего мела [7]. С приходом к Иркутску железной дороги снабжение железом перешло к заводам Центральной России, и местное производство железа в Якутии прекратилось. Но сегодня находятся энтузиасты, которые пытаются воспроизвести и пропагандировать уникальную технологию производства железа, как огромного пласта якутской традиционной культуры [8, 9]. Они построили сыродутные печи в г. Якутске, в сёлах Ытык-Кюёль, II Жемкон и Майя и проводят там показательные плавки так называемого кричного железа (рис. 1, а, б).

Предполагается, что первое рукотворное (неметеоритное) железо попало в руки человека случайно на месте догоревшего костра или лесного пожара на рудоносных почвах. Нашими любознательными предками в разное время (2 – 10 в. до н.э. – начало железного века) в различных местах, независимо друг от друга был разработан прототип простого сыродутного способа – устройство, состоящее из земляного ограждения вокруг костра с отверстием для поступления «сырого» воздуха с наветренной стороны. Некоторые исследователи полагают, что при выплавке меди, свинца или олова из руд, когда древние люди в качестве флюсов в плавильную печь загружали железосодержащие породы, получался более твердый кричный металл – железо, превосходящий своими практическими качествами бронзу.



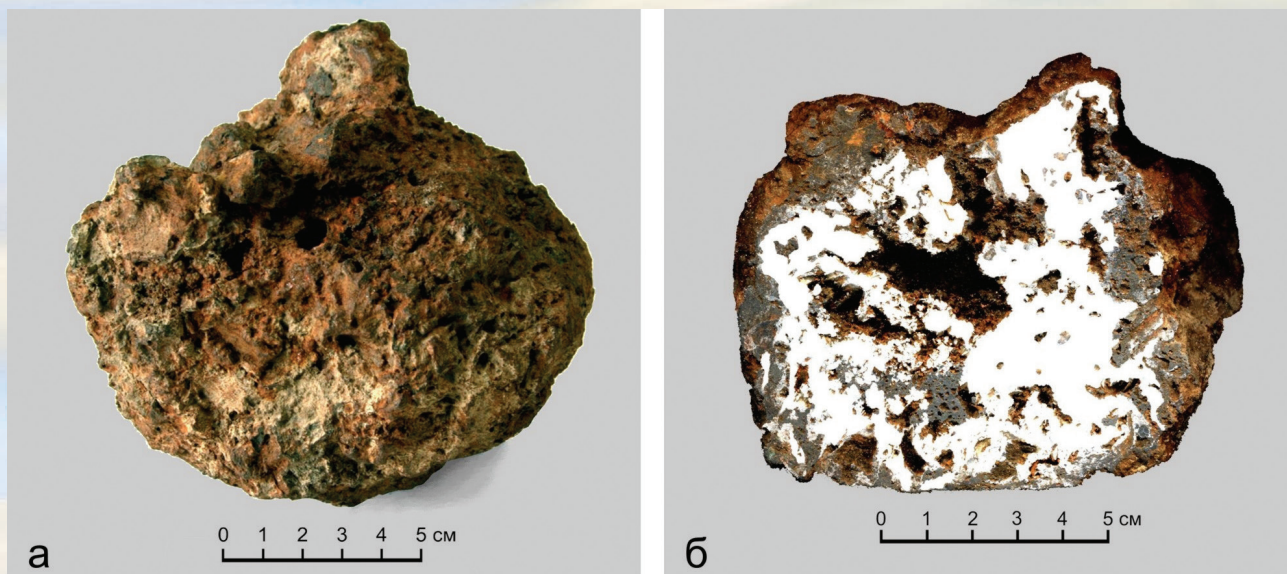
**Рис. 1. Опытная плавка кричного железа:
а – слив шлака; б – неостывшая крица [8]**

Сыродутный процесс – старинный способ получения железа из руды при горении древесного угля в небольших горнах – глиняных печах (як. кыһа). Температура в горне ($1100 - 1350^{\circ}\text{C}$) была недостаточной для расплавления чистого железа (1539°C), но при частичном плавлении руды получалась крица (як. болгуо) – пластичная масса губчатого железа с жидкими включениями шлака. Накопившийся жидкий шлак выпускали из горна по желобу через специальное отверстие (як. ииктэтии), а раскаленную крицу извлекали из горна и многократно проковывали для уплотнения пористого металла и его освобождения от шлака.

Мы изучили минеральный и химический состав крицы, найденной в 4 км севернее с. Намцы местным жителем Афанасием Дьячковским. На основе полученных данных выяснились условия плавления кустарного кричного железа из руд известных в Центральной

Якутии железосодержащих месторождений. Первые результаты этих исследований были доложены нами на Всероссийской конференции в 2012 г. [10], а более детальные минералого-геохимические характеристики и физико-химические условия плавления кричного железа из природных руд приведены в нашей работе [11].

Намский образец крицы грязно-серого цвета с бурыми ржавыми налетами весит 3850 г и имеет караванную форму размером $123 \times 134 \times 102$ мм (рис. 2, а). Поверхность крицы весьма неровная, обусловленная сильнопористым строением губчатого металла, покрытого шлаком. Этот материал расположен по периферийной части крицы и её газовых пустот, местами проникая в металлическую массу в форме неправильных извилистых разветвлений. Губчатое металлическое железо на срезе (рис. 2, б) имеет светло-серый (стальной) цвет и занимает около 70% объема крицы.



**Рис. 2. Намское кричное железо:
а – внешний вид; б – поперечный срез кричного железа (белое) с выделениями шлака (серое) и газовыми пустотами (черное)**

Малый размер цельной крицы указывает на то, что она является необработанным первичным продуктом выплавления железа кустарным сыродутным способом в небольшой плавильной печи. Якутская железоплавильная печь (як. уһаарар оһох) делалась из огнеупорной глины, имела конусообразную форму, напоминающую камелек. В зависимости от размеров домницы вес получаемого кричного железа варьировал от первых килограммов до нескольких пудов.

Металл намской крицы относится к α -железу с параметром кристаллической решетки 2,864 Å по данным съемки на дифрактометре D2 Phaser (аналитик – Н. В. Заякина, ИГАБМ СО РАН). На поверхности металла под сканирующим электронным микроскопом JSM-6480LV наблюдаются микропоры размером 1 – 2 мкм, занимающие около 1 – 2% объема. В железе также обнаружены редкие (менее 0,1% объема) мельчайшие (первые мкм) включения цементита (минерал когенит Fe_3C), содержащего около 7% С. Микронзондовым анализом на Camebax-Micro в железе, кроме незначительных примесей Со (0,1 – 0,2%), Ni (до 0,1%), Mn и V (следы <0,1%), установлено наличие менее 1% углерода. Микротвердость железа по Виккерсу,

измеренная на приборе Leco LM700 при нагрузке 25 г, колеблется от 104 до 173 кг/мм², что соответствует твердости железо-углеродистых сплавов с 0,4 – 0,8% С [12]. Таким образом, металл данной крицы по составу относится к стали доэвтектоидной группы, содержащей менее 0,8% С. По структуре он является мартенситом – пересыщенным твердым раствором внедрения углерода в α -железе, образующегося при быстром остывании аустенита (γ -железа) ниже 727°C из-за низкой скорости диффузии атомов углерода. Сохранение углерода в решетке мартенсита позволяет эффективно изменять различные механические свойства (твердость, прочность, упругость и др.) металла путем термической обработки – закалки и отпуска.

В матрице губчатого железа наблюдаются многочисленные мелкие (до 1 – 2 мм) округлые и неправильные с плавными извилистыми очертаниями выделения шлака (рис. 3, а), состоящие из оксидных, силикатных минералов и скрытокристаллического стекловатого силикатного вещества (таблица). По границе шлаковых выделений с металлическим железом развиваются тонкие (до 10 – 30 мкм) оксидные каемки, состоящие из слоев гематита и вюстита (рис. 3, б). В шлаковой матрице на-

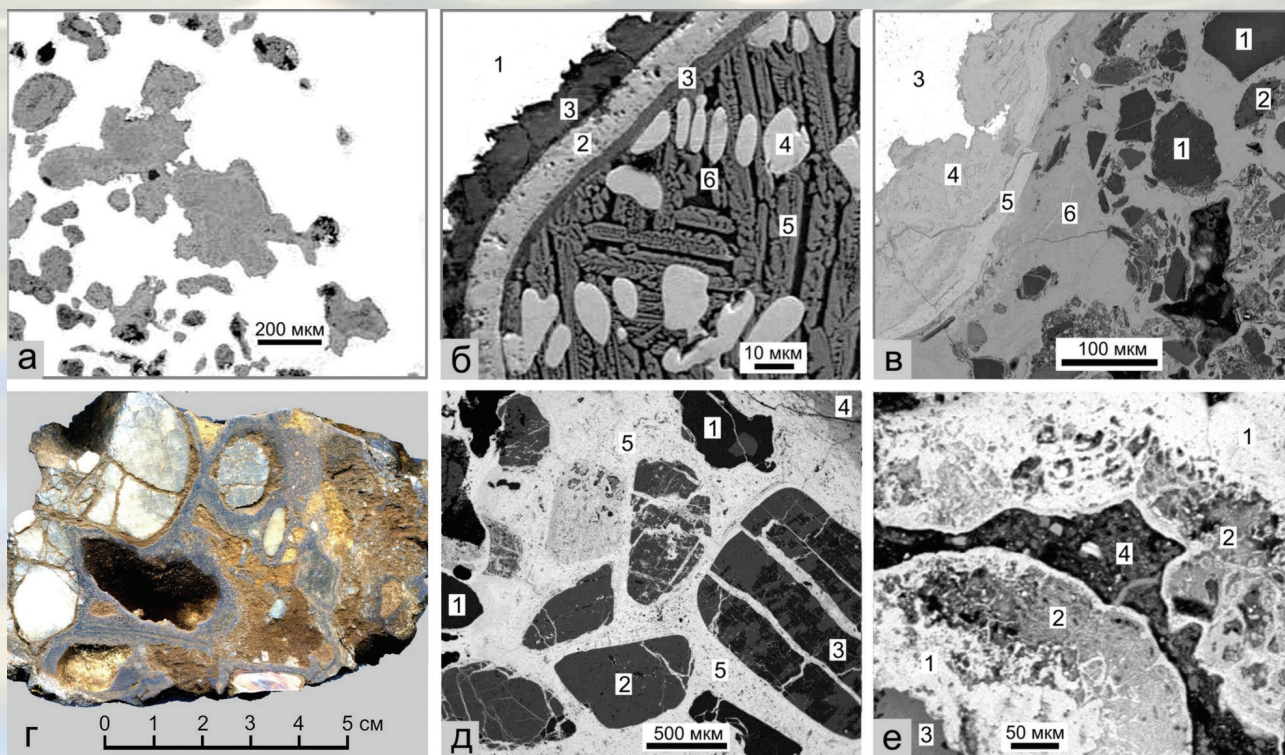


Рис. 3. Состав и строение намского кричного железа и бурой железняковой руды р. Лютенга:
 а – мелкие включения шлака (серое) в губчатом железе (белое); б – структура шлакового включения: 1 – железо, 2 – вюстит каемки, 3 – гематит каемки, 4 – Mn-вюстит, 5 – кнебелит, 6 – стекловатая матрица шлака;
 в – остатки зерен кварца (1), полевого шпата (2) и других минералов первичной руды в переходной зоне шлака с железом (3), магнетитом (4), вюститом (5) и гематитом (6); г – срез Mn-Fe конгломератовых руд р. Лютенга;
 д – песчанистая основная масса руд: кварц (1), КПШ (2), альбит (3) и хлорит (4), сцементированные лимонитом (5); е – колломорфные выделения гетита (1) и родохрозита (2) вокруг зерен кварца (3), промежутки заполнены глинистым материалом (4). Изображения микровключений в отраженных электронах на сканирующем микроскопе JSM-6480LV, аналитик – С. К. Попова, ИГАБМ СО РАН

Таблица

Составы минералов из шлака кричного железа

№ ан.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Сумма
Вюстит оксидной каймы в крице										
2–33	– ⁽¹⁾	–	–	96,92	0,02	0,12	–	–	–	97,06
2–28	–	–	–	97,05	0,05	0,10	–	–	–	97,20
Магнетит оксидной каймы										
2–2	–	–	–	93,72	–	0,13	–	–	–	93,85
2–43	–	–	–	93,49	0,03	0,10	–	–	–	93,62
Гематит оксидной каймы										
2–18	0,04	–	–	99,08 ⁽²⁾	–	0,09	–	–	–	99,21
2–39	0,10	–	–	98,83 ⁽²⁾	–	0,09	–	–	–	99,02
Мп–вюстит шлака										
50	0,07	0,11	0,54	94,96	3,49	0,77	–	–	–	99,94
2–54	0,11	–	0,61	92,68	4,09	0,53	–	–	–	98,02
Кнебелит шлака										
39	30,55	–	0,25	56,64	7,73	3,08	1,95	–	–	100,20
4	29,49	–	0,17	56,47	8,61	2,50	2,29	–	–	99,53
Стекловатая цементирующая масса шлака ⁽³⁾										
23	34,38	0,29	18,15	21,83	3,94	0,13	11,65	2,81	4,97	98,15
9	35,62	0,15	20,36	20,41	2,37	0,22	11,61	1,74	5,50	97,98
49	36,39	0,14	16,24	21,68	2,41	0,42	11,19	3,38	5,62	97,47

Примечание: ⁽¹⁾ прочерк – содержание элемента ниже чувствительности метода; ⁽²⁾ – в гематите железо приводится в виде Fe₂O₃; ⁽³⁾ – стекловатая масса содержит P₂O₅ и S. Анализы выполнены на рентгеноспектральном микрозондовом анализаторе Camebax-Micro ИГАБМ СО РАН, аналитики – Л. М. Попова, Н. В. Христофорова.

блюдаются многочисленные (примерно 20 – 30% объема) мелкие (до 10 – 20 мкм) округлые, каплевидные и лапчатые порфиоровые включения вюстита, содержащего 3 – 4% MnO, а также заметные примеси Al₂O₃ и MgO (см. таблицу). Основная масса шлака сложена сильно удлиненными дендритовидными кристаллитами кнебелита – Мп-фаялита. Все выделения вюстита и кнебелита сцементированы стекловидной силикатной матрицей, обогащенной Al₂O₃, FeO, CaO, MnO, Na₂O и K₂O. В ней, кроме примесей TiO₂ и MgO, установлены P₂O₅ (около 1%) и S (0,5 – 0,8%).

Иногда в крупных выделениях шлаков фиксируются мелкие обломки зерен кварца, калиевого полевого шпата и альбита, сцементированные тонкозернистой гематитовой массой (рис. 3, в). Такие минеральные сростания, очевидно, являются реликтами исходной руды, из которой выплавлялось кричное железо. Химические особенности минералов шлакового вещества свидетельствуют о том, что руда содержала большое количество марганца. Подобные Мп-Fe бурожелезняковые породы распространены в бассейне среднего течения р. Лены. Более детальные данные о геологическом строении и минеральном составе руд Буотамского района приводятся в работе [6]. В изученных нами ожелезненных рудных песчано-конгломератовых породах в долине р. Лютенга (рис. 3, г) гальки представлены преимущественно кварцитами, а основная масса конгломератов наполнена кварц-полевошпатовым песком с

акцессорным хлоритоидом, хлоритом, окисно-рудными и другими минералами (рис. 3, д). Весь этот песчано-галечный обломочный материал сцементирован бурым лимонитом – коллоидной смесью оксидов и гидроксидов Fe и Мп. Местами в породах отмечаются концентрически-слоистые отложения (рис. 3, е) гетита и родохрита (58,57% MnO, 2,68% FeO, 38,63% CO₂).

Нами также были исследованы образцы сидеритовых стяжений, взятые на горе Тимирдях Хайата на левом берегу р. Вилуй, в 100 км ниже г. Вилуйска, которые состоят из кварц-полевошпатовых песчаных обломков, сцементированных гетит-гематит-сидеритовой массой с примесью MnO 1,5 – 2%. Как бурожелезняковые породы из Буотамских групп месторождений, так и сидеритовые стяжения, широко развитые в мезозойских отложениях Вилуйской синеклизы, содержат в своем составе достаточное количество силикатного, глинистого материала и карбонатных минералов, являющихся флюсовой добавкой, т.е. эти руды, по существу, являются готовой природной рудной шихтой, уже пригодной для получения качественного кричного железа.

В сыродутном процессе в руде, расположенной в горне поверх раскаленного древесного угля, после дегидратации гетита (около 270°С по данным термического анализа на STA449C Jupiter, аналитик – Н. Н. Емельянова, ИГАБМ СО РАН) под действием печных газов (CO, H₂ и CH₄) уже при температуре 500 – 700°С начинается восстановление гематита. По мере твердофазного

диффузионного ступенчатого восстановления оксидов от гематита через магнетит и вюстит до металлического железа, обломки руды постепенно спекаются и опускаются в более горячую нижнюю часть печи, где при $T \approx 1000 - 1100^\circ\text{C}$ [11] происходит плавление шлакового материала, и руда становится пластичной.

Как показано в многочисленных работах по термодинамике, механизму и кинетике восстановления оксидов железа [13], этот процесс происходит по принципу ступенчатой последовательности превращений А. А. Байкова от высшего оксида к низшему и далее до металла: $3\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO}_{(r)} = 2\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}_{2(r)}$; $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}_{(r)} = 3\text{FeO} + \text{CO}_{2(r)}$; $\text{FeO} + \text{CO}_{(r)} = \text{Fe} + \text{CO}_{2(r)}$. По степени сродства к кислороду близкими к железу элементами являются никель и кобальт, что подтверждается присутствием их примесей в составе крицы в количестве 0,1 – 0,2%, соответствующих содержанию этих металлов в руде [9]. Ничтожное содержание марганца в железе и оксидных оболочках по сравнению с фазами шлака легко объясняется высоким сродством Mn к кислороду. Марганец, как и другие основные оксидные компоненты руды (SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , MgO , CaO , Na_2O , K_2O и P_2O_5), обладающие высоким сродством к кислороду, при восстановлении железа остаются в окисленном состоянии и постепенно вытесняются из зоны восстановления, впоследствии образуя островки относительно легкоплавких шлаков.

Экспериментальным плавлением Буотамских марганцево-железных руд методом прямого восстановления печным газом [14] было показано, что размягчение руды начинается при $T = 900^\circ\text{C}$, а при 1000°C под давлением воздушного дутья создается «кипящий слой». На первой стадии плавления ($T = 1100^\circ\text{C}$) образуются кнебелит (Mn-оливин) и алюмо-ферришпинель состава $(\text{Fe}, \text{Mn})(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{O}_4$. Вторая стадия ($T = 1200^\circ\text{C}$) характеризуется наличием марганецсодержащих магнетита и вюстита, а при температуре $1300 - 1400^\circ\text{C}$ появляются обильные выделения цементита в железе. Согласно диаграмме Fe-C [12], железо при температуре $1300 - 1400^\circ\text{C}$ в контакте с углеродом подвергается эвтектическому плавлению с растворением 2 – 3 мас.% C, что приводит к появлению высокоуглеродистого железа – чугуна. При кустарном производстве такой жидкий чугун, просачивающийся через трещины горна, получался при увеличении количества угля или уменьшении порции руды (очевидно, из-за длительного тесного контакта железа с углем при повышенной температуре), поэтому опытные якуты-металлурги избегали получать такой плохо поддающийся обработке продукт [2].

Таким образом, проведенные исследования показали, что старое кустарное якутское железо соответствует низкоуглеродистому ковкому металлу, отвечающему по своему составу стали мартенситной структуры с низкими содержаниями природных легирующих примесей Co, Ni, Mn и V. Выплавление кричного железа протекало при температуре порядка $1000 - 1200^\circ\text{C}$, когда происходило твердофазное восстановление железа из оксидов с отделением от металла легкоплавкого железисто-силикатного жидкого шлака [11].

Авторы благодарны А. П. Андрееву и А. Р. Александрову за любезно предоставленные образцы для изучения бурожелезняковых и сидеритовых руд.

Список литературы

1. Серошевский, В. Л. Якуты. Опыт этнографического исследования / В. Л. Серошевский. – 2-е издание. – М. : РОССПЭН, 1993. – 736 с.
2. Струминский, М. Я. Кустарный способ добычи руды и выплавки из неё железа якутами / М. Я. Струминский // Сборник материалов по этнографии якутов. – Якутск : Якутгосиздат, 1948. – С. 49–59.
3. Уткин, К. Д. Черная металлургия якутов второй половины XIX – начала XX вв. / К. Д. Уткин. – Якутск : Кн. изд-во, 1991. – 88 с.
4. Подъячев, Б. П. Как мы искали Тамгинский завод XVIII века / Б. П. Подъячев, Т. В. Бикбаева, В. А. Амузинский // Наука и техника в Якутии. – 2003. – № 1 (4). – С. 54–59.
5. Корепанов, Н. С. Завод командора / Н. С. Корепанов // Наука и жизнь. – 1999. – № 3. – С. 30–35.
6. Покровская, Н. Д. О минералогии Буотамского железорудного месторождения / Н. Д. Покровская // Очерки по металлогении осадочных пород. – М. : Изд-во АН СССР, 1961. – С. 237–268.
7. Вахрамеев, В. А. Стратиграфия и ископаемая флора юрских и меловых отложений Вилюйской впадины и прилегающей части Приверхоянского краевого прогиба / В. А. Вахрамеев // Региональная стратиграфия СССР. – М. : Изд-во АН СССР, 1958. – Т. 3. – 137 с.
8. Романов, Е. Песнь о якутском железе / Е. Романов. – Режим доступа : <http://forum.ostmetal.info/showthread.php?t=221494>.
9. Данилов, А. Д. Поиски железорудных месторождений и плавка руды / А. Д. Данилов // Наука и техника в Якутии. – 2010. – № 2 (19). – С. 28–31.
10. Васильева, А. Е. Минеральный и химический состав кричного железа и возможные источники руды для получения раннего якутского железа / А. Е. Васильева, А. В. Округин // «ЭРЭЛ – 2012»: материалы Всероссийской конференции научной молодежи. – Якутск : Изд-во «Сфера», 2012. – Т. 1. – С. 158–160.
11. Округин, А. В. Якутское кричное железо : минералого-химический состав и физико-химические условия выплавки металла из Mn-Fe лимонитовых руд / А. В. Округин, А. Е. Васильева // Наука и образование. – 2013. – № 1 (69). – С. 47–54.
12. Вол, А. Е. Строение и свойства двойных металлургических систем / А. Е. Вол. – М. : Физматгиз, 1962. – Т. 2. – 982 с.
13. Есин, О. А. Физическая химия пирометаллургических процессов / О. А. Есин, П. В. Гельд. – Свердловск : Металлургиздат, 1962. – Ч. 1. – 671 с.
14. Слепцов, О. И. Опыт прямого восстановления железо-марганцевых руд осадочного происхождения для получения специальных сталей / О. И. Слепцов [и др.] // Труды IV Евразийского симпозиума. – Якутск, 2009. – Т. 2. – С. 45–56.

ПУСТЫНИ НА МЕРЗЛОТЕ



Анна Алексеевна Куть,
научный сотрудник
Института мерзлотоведения
им. П. И. Мельникова СО РАН



**Анастасия Ивановна
Лонгинова,**
специалист научно-организа-
ционного отдела Академии наук
Республики Саха (Якутия)



**Алексей Александрович
Галанин,**
доктор географических наук,
заведующий лабораторией
Института мерзлотоведения
им. П. И. Мельникова СО РАН

А. А. Куть, А. И. Лонгинова, А. А. Галанин

Якутия отличается специфическими природными условиями и разнообразными криогенными процессами, которые характерны только для территории республики. Уникальным природным феноменом Центральной Якутии являются песчаные пустыни, или как их еще называют, тукуланы. «Пространства совершенно сухого, легко развеваемого песка занимают обширные площади. Если бы не редкие сосны с характерно завитыми, как канат, стволами, да кучи кедрового сланца, – перед нами была бы песчаная пустыня южных широт со всеми ее типичными чертами», – так описывал С. С. Кузнецов тукуланы в районе бассейна р. Тюнг [1, с. 29]. В переводе с эвенкийского языка «тукуланы» означают пески. Эти своеобразные «мерзлотные пустыни» – настоящий ландшафтный феномен для природы Якутии (рис. 1).

Тукуланы распространены в самых засушливых районах республики, для которых характерно незначительное количество осадков (180 – 250 мм/год) и большое испарение [2] (рис. 2). Самый крупный из тукуланов расположен в бассейне р. Вилуй. Он протянулся широкой полосой (30 – 40 км) вдоль нижнего и среднего течения р. Линдэ и далее – вдоль р. Хоруонги. Второй крупный массив развеваемых песков прослеживается по левому берегу р. Тюнг, в районе устья р. Джиппы. Известны также тукуланы на правом берегу р. Вилуя, в бассейнах рек Табасында и Баппагай,

в бассейне р. Чороон-Юрэх (Бэрэндэ, Кумахтаах, Кюндюл и Чиэртикэ). Как правило, «мерзлотные пустыни» наиболее распространены на поверхности первых надпойменных террас, но встречаются они и на более высоких гипсометрических уровнях и даже на водораздельных пространствах.

Несмотря на почти двухсотлетнее изучение тукуланов, история их возникновения остается невыясненной. Было выдвинуто много различных гипотез. Ряд авторов, например, считает, что тукуланы являются продуктом перевеивания первично аллювиальных отложений [1, 3, 4]. Другие исследователи утверждают, что тукуланы – самостоятельные генетические образования эоловой природы, накопленные в результате ветрового переноса песчаного материала сильными ветрами [5, 6, 7]. С. С. Коржуев добавляет, что их образование происходит и в условиях современной обстановки [4].

Особенность тукуланов заключается в том, что их формирование – это результат взаимодействия различных факторов: тектонических движений, перестройки рельефа, изменений климата и мерзлотных условий на протяжении последних десяти тысяч лет. Детальное изучение разреза слагающих их отложений позволяет реконструировать динамику изменений природных условий и обстановку образования тукуланов в Центральной Якутии. Как известно, четвертичный период



а



б

**Рис. 1. Панорамный вид тукулана в долине р. Вилуй:
а – подмываемая часть; б – внутренняя часть песчаного массива**

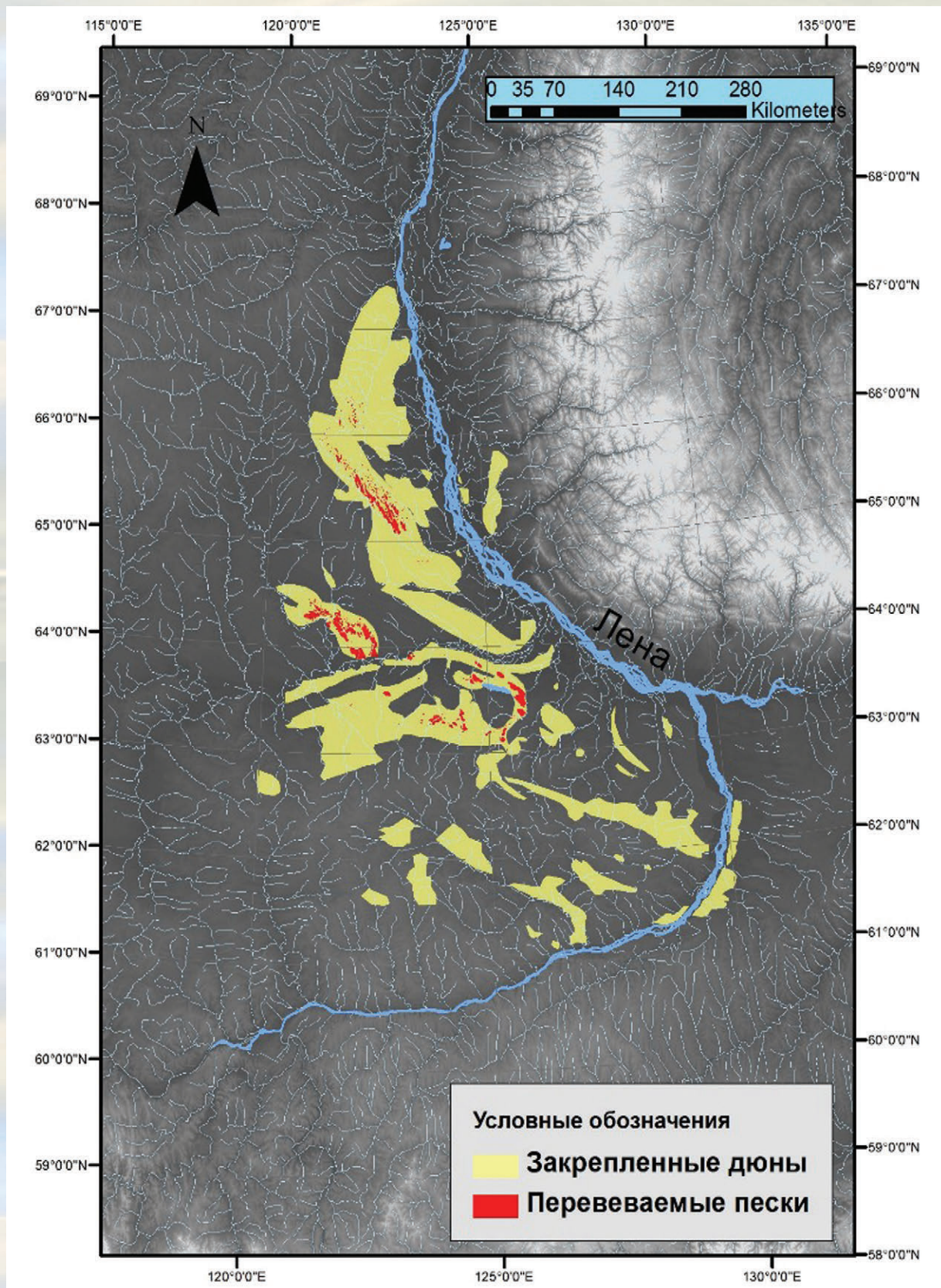


Рис. 2. Схема распространения тукулянов в Центральной Якутии

характеризуется циклами морских трансгрессий и оледенений. С оледенениями некоторые исследователи связывают периодическое подпруживание долины р. Лены и затопление до высоты 235 м над уровнем моря [7]. Последнее подпруживание р. Лены до высоты 140 м над уровнем моря в позднечетвертичное время также связывается с ледниками. Считается, что подтопление было причиной отложения пойменного аллювия одновременно на террасах разного уровня. Накопленный таким образом большой объем песчаного материала впоследствии был переработан золовыми процессами.

Смена климатических условий четко прослеживается в строении тукуланов. По маркирующему горизонту озерно-болотных отложений с погребёнными торфяниками и вертикальными ледово-грунтовыми жилами нами были получены радиоуглеродные датировки 4470 ± 95 (MPI-13), 4450 ± 90 (MPI-14) и 4060 ± 95 (MPI-18) лет из древесины хорошей сохранности. Они свидетельствуют о более прохладных и влажных обстановках, что позволяет отнести горизонт озерно-болотных отложений к концу атлантического интервала голоцена. Горизонт отделяет раннеголоценовые пойменно-оловые осадки от типично золовых (дюн) позднего голоцена. В залегающих выше собственно дюнных отложениях вскрываются погребённые почвенные горизонты и несколько ярусов вертикально захороненных деревьев. Это свидетельствует о существовании периодов относительной стабилизации дюн и частичном их закреплении растительностью. Периоды закрепления дюн растительностью характерны, как правило, для влажного умеренного климата. Активизация золового процесса происходила с наступлением холодного климата с постоянными сильными ветрами. В такие периоды происходит погребение ранее сформировавшегося почвенного горизонта, что ведет к гибели деревьев.

Для ответа на вопрос, в каких условиях происходила транспортировка отложений, нами был проведен гранулометрический анализ. Статистическая обработка результатов показала, что процесс накопления отложений протекал в различных условиях. Верхняя часть разреза сложена золовыми песками. Здесь условия осадконакопления отличаются относительной стабильностью. Ветровая транспортировка песчаного материала осуществлялась во взвешенном состоянии на небольшие расстояния. Средняя и нижняя часть разреза представлены аллювиальными песками русловой фации. Условия осадконакопления на тукуланах в течение четвертичного времени значительно изменялись. В зависимости от гидродинамической обстановки транспор-

тировка частиц песка происходила или во взвешенном состоянии или сальтацией¹, попеременно.

Особенный интерес представляют результаты выполненных нами микроморфологических исследований песчаных отложений. Было установлено, что в строении изученных отложений принимают участие кварцевые зерна трех групп (рис. 3).

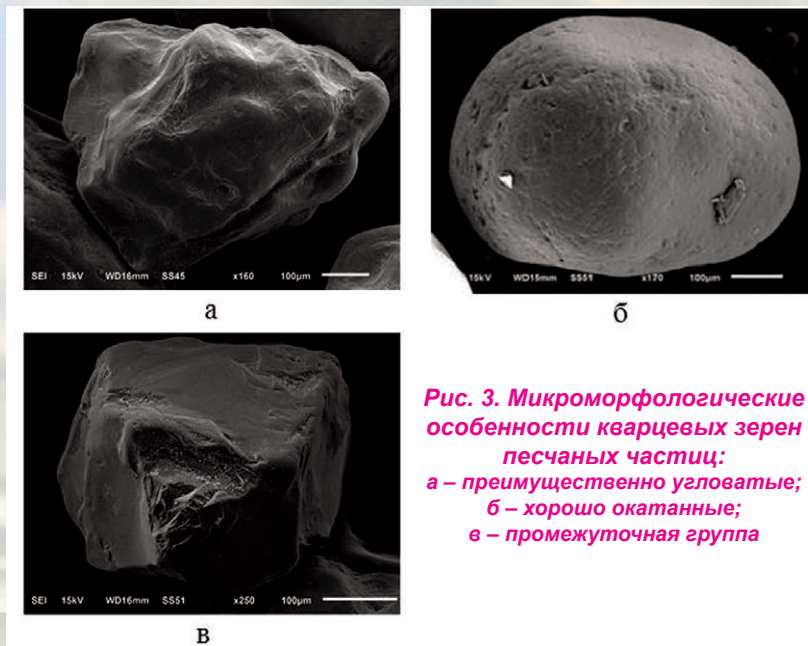


Рис. 3. Микроморфологические особенности кварцевых зерен песчаных частиц:
а – преимущественно угловатые;
б – хорошо окатанные;
в – промежуточная группа

Группа I – преимущественно угловатые зерна песчаных частиц со слегка оглаженными ребрами и вершинами. Поверхность зерен осложнена прямыми сколами и раковистыми изломами. На многих зернах данной группы наблюдается параллельная полосчатость. Такая комбинация, по мнению В. А. Алексеевой [8], может указывать на гляциально-криогенные условия их формирования.

Группа II объединяет хорошо окатанные зерна песчинок с формой, близкой к эллипсоидам вращения. Поверхность зерен покрыта мелкоямчатым микрорельефом, иногда встречаются вторичные аркообразные сколы и чашевидные углубления. Такой комплекс элементов поверхности песчаных частиц указывает на золовую обстановку осадконакопления. Часто на поверхности частиц наблюдаются V-образные углубления, прямые и серпообразные царапины, желобки и наложенные сколы, что свидетельствует о последующей водной переработке частиц.

Группа III, или так называемая промежуточная группа. Здесь встречаются зерна как угловатой, так и округлой формы. Поверхность песчаных частиц осложнена V-образными углублениями, серпообразными, извилистыми и прямыми царапинами и различными сколами. Такие характеристики присущи отложениям водной фации.

¹ Сальтация – скачкообразное движение частиц.

Таким образом, в результате проведенных исследований нами было установлено, что в строении изученных отложений принимают участие песчаные частицы трех генетических типов: 1) ледниковые, со следами водной обработки; 2) эоловые, со следами ветровой обработки; 3) водные.

Вероятно, что источником материала были либо коренные породы, либо отложения, переносимые ледниковыми водами, которые впоследствии подвергались водной переработке и накоплению золовым путем.

В заключении хотелось бы отметить, что интерес к тукуланам проявляется не только ввиду их специфичности, но и разнообразной практической значимости. Территория их распространения отличается особыми мерзлотно-гидрогеологическими условиями. По данным В. В. Шепелёва, к площадям распространения тукуланов приурочены крупнодебитные источники подземных вод, которые при условии дальнейшего изучения могут быть использованы для водоснабжения и орошения прилегающих сельскохозяйственных районов [9]. На протяжении последних десятилетий комплексы перевеваемых песков привлекают внимание геологов в качестве потенциальных месторождений россыпного золота. В результате исследований, проведенных на Лено-Вилюйском междуречье, был выявлен, а затем экспериментально доказан новый генетический тип самородного золота – золовый [10]. Повышенный интерес к тукуланам проявляют и краеведы, а также любители природы. Все это указывает на то, что песчаные пустыни Центральной Якутии являются интересным природным феноменом для специалистов разных областей.

Список литературы

1. Кузнецов, С. С. Река Тюнг и ее левобережье (геологический очерк) / С. С. Кузнецов // *Материалы Комиссии по изучению ЯАССР*, 1929. – Вып. 26. – 79 с.

2. Штейнбрер, А. Ф. О дешифрировании морфологической структуры ландшафта тукуланов / А. Ф. Штейнбрер // *Золовые образования Центральной Якутии*. – Якутск : Институт мерзлотоведения СО АН СССР, 1981. – С. 41–48.

3. Благовидов, Н. Л. Четвертичные отложения, климат и почвы бассейна р. Тюнг / Н. Л. Благовидов. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1935. – 138 с.

4. Коржув, С. С. Геоморфология долины Средней Лены и прилегающих районов / С. С. Коржув. – М. : Изд-во АН СССР, 1959. – 150 с.

5. Катасонова, Е. Г. Геокриологические особенности развееваемых песков (тукуланов) правобережья р. Вилюй. / Е. Г. Катасонова, А. Н. Толстов // *Многолетнемерзлые горные породы различных районов СССР*. – М. : Изд-во АН СССР, 1963. – С. 166–178.

6. Маак, Р. К. Вилюйский округ Якутского края. – Санкт-Петербург, 1886. – 386 с.

7. Колпаков, В. В. Об ископаемых пустынях нижнего течения р. Лены / В. В. Колпаков // *Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода АН СССР*. – М. : Наука, 1970. – № 37.

8. Алексеева, В. А. Микроморфология поверхности кварцевых зерен как индикатор условий ледникового осадкообразования (на примере бассейна р. Протвы) / В. В. Алексеева // *Литоология и полезные ископаемые*. – 2005. – № 4. – С. 1–10.

9. Шепелёв, В. В. Подземные воды тукуланов Центральной Якутии / В. В. Шепелёв // *Золовые образования Центральной Якутии*. – Якутск : Изд-во ИМЗ СО АН СССР, 1981. – С. 30–40.

10. Герасимов, Б. Б. Влияние золовых процессов на образование Хужирских золотоносных конгломератов / Б. Б. Герасимов // *Отчет. геология*. – 2001а. – № 5. – С. 72–73.

НОВЫЕ КНИГИ



Географические исследования Якутии: история, современность и перспективы : мат-лы Всероссийс. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня создания Якутского отдела Императорского Русского Географического Общества (21 – 22 августа 2013 г.) / [Отв. ред. к.б.н. Дмитриев А.И. ; редкол.: к.г.н. Данилов Ю. Г., д.п.н. Кривошапкина О. М., Иванова Р. Н., Михайлова Т. В., к.б.н. Горохов А. Н.]. – Якутск : ООО «Издательство Сфера», 2014. – 488 с.

В сборник включены материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Географические исследования Якутии: история, современность и перспективы».

Доклады участников конференции посвящены актуальным проблемам географии, истории, краеведения, этнографии и географического образования.

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ РОССИЙСКОГО ПОЧТОВОГО ТРАКТА В РАЗВИТИИ ЛЕНСКОГО КРАЯ

А. А. Добрянцев



**Анатолий Анатольевич
Добрянцев,**
кандидат экономических
наук, первый заместитель
Председателя
Государственного Собрания
(Ил Тумэн) Республики Саха
(Якутия)

В давние времена, когда на обширных пространствах России постепенно развивалась материальная культура и возникали хозяйственные отношения между отдельными княжествами и общинами, появилась потребность в передаче сообщения на расстояния. В Киевской Руси, с ее широкими потребностями в связи, была установлена повинность – «повоз», по которой население было обязано поставлять лошадей и повозки для княжеских гонцов и кладей. Гонцы доставляли распоряжения князя и грузовые клади в различные пункты страны.

В 1504 г. царь Иван III перед своей смертью завещал сохранять и развивать перевозки, так как считал это важным государственным делом. При нем Московское государство выросло по площади втрое – до 2 млн км². Всеми этими новыми территориями нужно было управлять, и без густой сети станций на ямских дорогах это было бы сложно сделать. В 1516 г. был учрежден Ямской приказ, согласно которому устанавливалась ямская гоньба – регулируемые почтовые и транзитные перевозки. Из центра страны она постепенно продвинулась на далекие окраины. При Борисе Годунове ямские дороги и станции появились уже в Сибири. В начале XVII века царь Михаил Федорович Романов ввел должность начальника Ямского приказа. Первым на эту должность был назначен Дмитрий Пожарский.

Ямщики освобождались от податей и различных повинностей, получали земли, свободные от оброка, им полагалось содержание зерном или деньгами. Отбирали ямщиков из числа желающих служить. Каждый ямщик должен был иметь трех хороших коней. По мнению некоторых историков, это и положило начало знаменитой русской тройке.

Становление российской государственности и освоение огромной территории Сибири и Дальнего Востока требовали организации надежной и постоянной почтовой связи. В 1672 г. воеводы и приказные люди получили предписание отправлять всю свою деловую переписку по почте, а не с нарочными гонцами. Так было положено начало внутренним почтовым отношениям. Начался бурный рост почтовых маршрутов. 12 ноября 1698 г. Петр I издал Указ о создании Сибирского почтового тракта от Москвы до Якутска. Он понял, что почтовое дело государству следует крепко держать в своих руках. Первый почтарь уехал из Москвы по Сибирскому почтовому тракту 8 января 1699 г. Он вез 28 царских указов воеводам, таможенным головам различных городов Урала, Сибири и только 12 частных писем от купцов, в том числе 1 письмо в Якутск.

После смерти Петра I в течение нескольких десятилетий с трудом налаженное почтовое дело пришло в упадок. Существующие почтовые тракты даже в Центральной Руси должным образом не поддерживались и приходили к сквернейшему состоянию, расширение сети почтовых трактов прекратилось.

Руководитель и организатор Великой Северной экспедиции (1720 – 1740 гг.) адмирал Н. Ф. Головин добился, чтобы отряды исследователей были связаны почтой. Это и положило начало в 1731 г. самому длинному в мире сухопутному почтовому тракту от Санкт-Петербурга через Якутск до Охотска. Вся связь России с Охотско-Камчатским краем осуществлялась через Лену и Якутск [1]. До Охотска из Якутска шла выючная тропа, проложенная якутскими казаками в XVIII в. через горы, топи и болота. Она со времени камчатских экспедиций Витуса Беринга стала



Первые ямщики Ленского края

превращаться в тракт, названный Якутско-Охотским. Главный государственный тракт, связывающий столицы Российского государства Санкт-Петербург и Москву с Якутском, далее через Якутско-Охотский тракт с выходом на Тихий Океан и русскую Америку, постепенно в течение столетия заселялся государевыми ямщиками, русскими крестьянами – выходцами из северных и центральных губерний России.

Здесь следует отметить и немалую заслугу Витуса Беринга в становлении Сибирского почтового тракта. Во время первой (1725 – 1730 гг.) и второй Камчатской экспедиций (1733 – 1743 гг.) Витус Беринг докладывал в Москву о необходимости образования постоянно действующего тракта в Ленском крае, что также послужило толчком к началу целого ряда мероприятий и указов по прокладыванию Иркутско-Якутского тракта.

Иркутско-Якутский тракт протяженностью 2895 км был основан в 1738 г. [2, 3]. Действовал он круглый год,

причем 2400 км тянулись вдоль р. Лены, а зимой путь прокладывался по льду. Зимняя дорога продолжалась с октября до середины апреля, а с мая открывался летний водный путь. Этот тракт связывал Ленский край с большим миром и являлся важной государственной дорогой, по которой ежегодно ездили тысячи людей: землепроходцы, торговцы, казачьи отряды, воеводы, сосланные разных категорий, научные экспедиции и, конечно, возили почту. Для организации регулярного почтового сообщения на Иркутско-Якутском тракте открывались почтовые станции, составлялось расписание движения почты, определялся порядок ее разгона. В результате проведенной работы возникли многочисленные

станции на огромном протяжении от Иркутска до Якутска. По поручению воеводской канцелярии якутский служилый человек Захар Баишев в 1743 г. на участке от Витима до Якутска учредил 28 станций. Иркутско-Якутский тракт иркутяне называли Якутским трактом, якутяне – Иркутским.

Сколько событий происходило на этих землях за 200 с лишним лет. Они исхожены русскими первопроходцами, усилиями казаков, служилых и промышленных людей присоединены к России. Десятки научных и правительственных экспедиций прошло и проехало здесь. Совершено немало великих географических открытий. Тракт способствовал политическому усилению Российского государства, развитию его экономики и культуры.

Заметное развитие почтовое дело получило в период царствования Екатерины II. Почти с первых дней ее правления оно стало улучшаться. Следовали указы

Якутский тракт



Схема расположения первых 28 почтовых станций на средней Лене, учрежденных Захаром Баишевым в 1743 г.



Почтово-телеграфные учреждения Якутской области в начале XX века [1]

императрицы, содержащие конкретные распоряжения по устройству надежной почтовой связи. Увеличивалась протяженность почтовых путей, был создан специальный департамент, организовывались почтовые конторы, осваивались новые почтовые тракты с образованием множества станков.

Когда в 1770 – 1772 г. царское правительство приступило к организации почтово-пассажирского движения по р. Лене, в Ленском крае уже существовало 35 почтовых станций. Для заселения этих станций по указу Екатерины II из центральных губерний России было прислано 33 крестьянских семьи. Это были люди, сосланные за непокорность воле своих помещиков. Все

они осели на местах, и мало кто вернулся на свою историческую родину.

У ямщиков не было ни выходных, ни праздников. Ночью ли, днем ли, прибывали на станции почтовые повозки. Надо было в течение часа запрячь новых лошадей, переложить тяжелые баулы с саней на сани и выехать в путь. При этом было не важно, метет ли пурга, идет ли снег, трещит ли 50-градусный мороз. На каждую лошадь полагалось 10 пудов груза и 1 пассажир.

Русские крестьяне-ямщики, волею судеб оказавшиеся в суровом краю, были сильны духом. Можно только восхищаться, как они не только выжили, но и пустили глубокие корни, завоевали уважение и авторитет среди



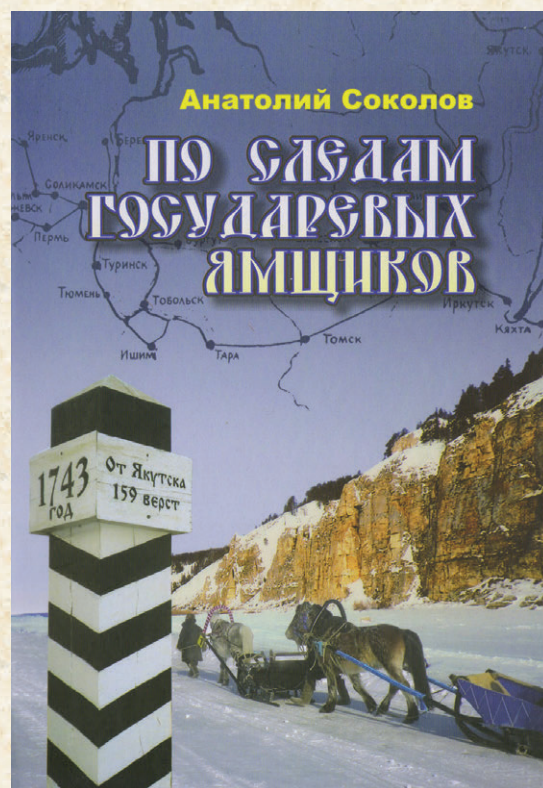
Ямщицкие семьи

местного населения, быстро освоили якутский язык. Тем не менее они сохранили свой образ жизни, род занятий, обряды, предания и суеверия, песни, танцы и игры, удаль, веселость и широту натуры русского народа. Ямщики распространили в Якутии земледелие и хлеборобство, оказав тем самым большое влияние на уклад жизни коренного населения.

Роль русского крестьянства в развитии производительных сил Якутии огромна. Профессор Ф. Г. Сафонов, например, считал русское крестьянство Якутии тем социальным слоем общества, которое впоследствии произвело переворот в экономике края [4]. О ленских ямщиках с большой теплотой писали выдающиеся русские писатели И. Гончаров и В. Короленко, известные исследователи Н. Щукин, И. Майнов и другие, которым удалось проехать по Иркутско-Якутскому тракту. Ленские ямщики были мужественными, талантливыми и жизнерадостными людьми. Несмотря ни на что, они выдержали тяжелые испытания, преподнесенные судьбой, сумели прижиться, перестроиться. Сегодня многие из их потомков по праву являются гордостью Якутии и России. Среди них немало именитых ученых, военных, учителей, руководителей производства и простых тружеников, достойных памяти своих предков.

Для сохранения памяти о ленских ямщиках, их культуры и традиций в республике проводятся многочисленные мероприятия. С 1999 по 2013 г. вышли в свет три издания книги Анатолия Дмитриевича Соколова «По следам государевых ямщиков» [2]. В них автор описывает этапы становления Иркутско-Якутского почтового тракта, тяжелую службу ямщиков Средней Лены. Эти издания были тепло встречены широким кругом читателей, и, в первую очередь, потомками государевых ямщиков. Не меньший интерес был проявлен и к роману якутского писателя Павла Харитоновича Ойуку «Бубенцы над Леной» в 4 томах [3]. Автор очень правдиво описывает историю становления почтового тракта, вековые дружеские и родственные узы русских

и якутов, крепко связывающие судьбы двух народов. В 2005 г. была опубликована книга о почтовой станции Кытыл Дьура, написанная автором данной статьи совместно с М. М. Лотовым [4]. Немаловажную роль в сохранении, развитии и пропаганде культурного наследия государевых ямщиков сыграли старейшие народные фольклорные коллективы Республики Саха (Якутия)



Обложка книги
А. Д. Соколова [2]

«Реченька», «Вечерка», «Ямщицкий перезвон», «Сударушка», «Потеха» и др. [5].

Более целенаправленная и системная работа по сохранению ямщицкого культурного наследия началась с 2000 г. С этого времени периодически стали проводиться крупные общественные мероприятия: республиканский конкурс «Играй, гармонь, живи частушка», радиопередачи на тему «Мы – потомки ямщиков». В Хангаласском улусе республики, например, ежегодный региональный фестиваль «Играй, гармонь, живи, частушка» проводится каждый год, начиная с 2001 г. Всего проведено 14 фестивалей, в которых приняли участие много творческих коллективов [6, 7]. Традиционно на фестивале проходит парад участников, конкурс ямщицкой песни, почтовая гоньба, круглый стол, ямщицкие посиделки под русскую гармонь. Очередной фестиваль решено провести в районном центре Хангаласского улуса в г. Покровске, куда организаторы намерены пригласить представителей из старинных городов и деревень Сибири, по которым проходил Сибирский почтовый тракт.

Каждый год 12 июня в г. Якутске проходит фестиваль казачьей и ямщицкой песни, посвященной Дню России. С 2010 г. к основным мероприятиям фестиваля было решено приурочить «перегон экстренной почты» на лошадях, как это бывало в давние времена, под названием «Ямская гоньба», с соблюдением всех ямщицких атрибутов того времени. «Экстренная почта» на Иркутско-Якутском почтовом тракте осуществлялась в тех случаях, когда возникала необходимость в доставке срочной почты из центра или в центр (срочная почта – это казенные пакеты, деньги, документы, посылки и письма).

В память о ленских ямщиках сегодня установлены верстовые столбы почты во всех бывших почтовых станциях. Нами было высказано предложение провести аналогичную акцию по восстановлению верстовых почтовых столбов по всему бывшему Российскому почтовому тракту – от Санкт-Петербурга до Якутска.

В 2007 г. в Республике Саха (Якутия) была создана и зарегистрирована общественная организация «Потомки государевых ямщиков». Общество имеет свой гимн, диплом, нагрудный знак. Учреждено и звание «Почетный потомок ямщиков», которое присваивается общественникам и активистам.

Иркутско-Якутский почтовый тракт был долгое время единственной государственной дорогой в Ленский край, в Якутию. Он сыграл огромную историческую, экономическую и социальную роль в развитии всей Восточной Сибири и Дальнего Востока. Глубоко символично, что в 2013 г., в год 275-летнего юбилея со дня основания этого тракта, до г. Якутска проложена железная дорога.

Несмотря на очевидный прогресс современного общества в транспортной, технической и информационной



Фото с фестиваля

сферах, связь времен должна сохраняться и поддерживаться. Ведь она дает развитие таким, не менее значимым сферам нашей жизни, как культура, духовность и нравственность.

Список литературы

1. Казарян, П. Л. Сибирская почта на берегах Лены / П. Л. Казарян // Наука и техника в Якутии. – 2009. – № 2. – С. 47–54.
2. Соколов, А. Д. По следам государевых ямщиков / А. Д. Соколов. – Якутск : Изд-во «Якутский край», 2013.
3. Харитонов, П. Н. Бубенцы над Леной / П. Н. Харитонов. – Якутск : Издательский дом «Комюзл», 2012.
4. Добрянцев, А. А. Кытыл Дьура / А. А. Добрянцев, М. М. Лотов. – Якутск : Сахаполиграфиздат, 2005.
5. Коновалов, М. И. Через годы, версты, космос / М. И. Коновалов. – Якутск : НКИ «Бичик», 1999.
6. Администрация муниципального района «Хангаласский улус (район) РС(Я). История. Культура. Фольклор. – Якутск : НКИ «Бичик», 2007.
7. Историко-географический культурологический журнал «Илин». – 2012. – № 1.



Н. И. Костина



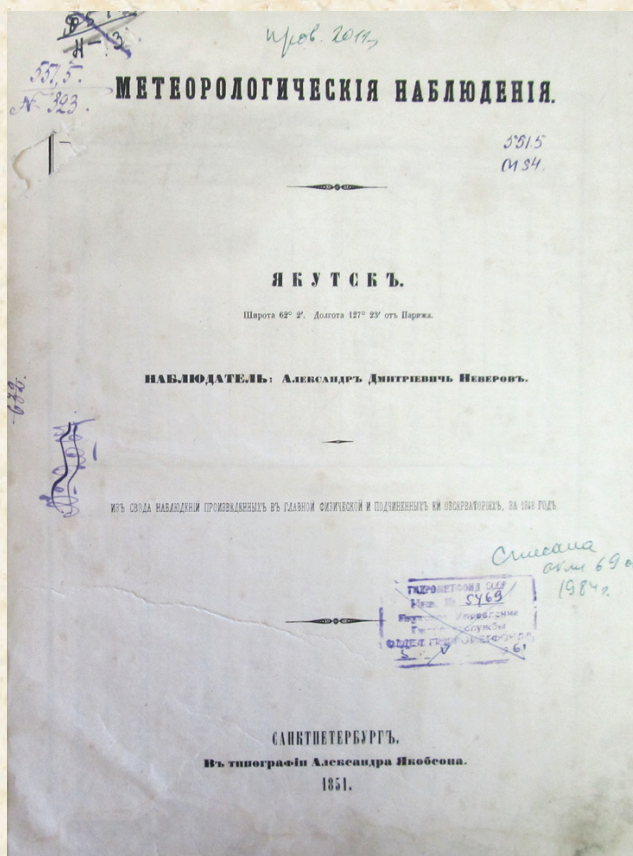
**Наталья Ивановна
Костина,**
начальник отдела фонда
данных ФГБУ «Якутское
УГМС»

Накопление сведений о климате Якутии началось с середины 30-х годов XVIII в. Первые метеорологические наблюдения на территории республики были проведены участниками Академического отряда Второй Камчатской экспедиции. Якутск был одним из 24 пунктов, где осуществлялись метеорологические наблюдения (с 1736 по 1749 гг.). С сентября 1736 г. по июнь 1737 г. наблюдения выполнял немецкий естествоиспытатель, действительный член Петербургской Академии наук Иоганн Георг Гмелин, которому были поручены не только работы по ботанике и зоологии, но и климатические исследования и организация метеорологических наблюдений. Эти работы участники экспедиции часто проводили дополнительно, помимо своих прямых обязанностей. Так, геодезисту Александру Иванову и студенту-натуралисту Степану Крашенинникову, командированным в Верхоянск для разбора старинных дел в местной канцелярии, было поручено по прибытии вести метеорологические «обсервации». И. Г. Гмелин «на месте» подыскивал людей, проявивших любовь к наукам и имеющих

«светлые головы», и поручал им вести метеорологические наблюдения. Чаще всего это были молодые казаки. В Якутске таким наблюдателем был Пехов. Иногда провинциальным канцеляриям вменялось в обязанность *«над служивым смотреть накрепко, дабы он по своей инструкции обсервации сочинял верно и не пьянствовал»* (следует отметить, что наблюдателям Великой Северной экспедиции выдавались скромные суммы денег). Благодаря проведенным работам были получены первые сведения о климате Якутии.

Со второй половины XVIII в. и в XIX в. проводилось множество экспедиций по изучению огромных пространств Сибири и Дальнего Востока, правда, масштаб их был менее значительным, чем раньше. Одной из них являлась экспедиция Петербургской Академии наук, в которую входили капитан И. И. Исленьев и подштурман Ф. Чёрный (24 июня 1768 г. – 6 августа 1769 г.). Они прибыли в Якутск, чтобы наблюдать за прохождением Венеры через диск Солнца (оно ожидалось 23 мая 1769 г.). Была построена обсерватория (переданная

На фото сверху – здание ФГБУ «Якутское УГМС» (г. Якутск)



**Титульный лист Журнала метеонаблюдений
А. Д. Неверова за 1829 – 1844 гг.**

впоследствии воеводской канцелярии), установлены приборы, с помощью которых производились астрономические и метеорологические ежесуточные наблюдения по срокам 8, 16 и 20 часов.

Представляют интерес метеорологические наблюдения, проводившиеся штурманом Батаковым в Верхнеколымске во время Северо-Восточной экспедиции с 27 сентября 1786 г. по 26 мая 1787 г. Им ежесуточно отмечались направление ветра и температура воздуха, от 8 до 10 раз – общее состояние погоды. При переезде из Якутска в Охотск он также вел путевой журнал, в котором имеются записи о характере погоды с 30 мая по 4 сентября 1788 г. Во время этой экспедиции были сделаны гидрологические и гидрографические открытия на Колыме и проведены первые инструментальные наблюдения за температурой воздуха. Они были начаты на судне «Паллас», когда оно находилось на рейде у пос. Среднеколымска.

В 1809 – 1811 гг. М. М. Геденштромом в поселках Среднеколымск, Усть-Янск и Нижнеколымск во время экспедиционных работ по описанию Новосибирских островов были организованы систематические наблюдения за температурой воздуха.

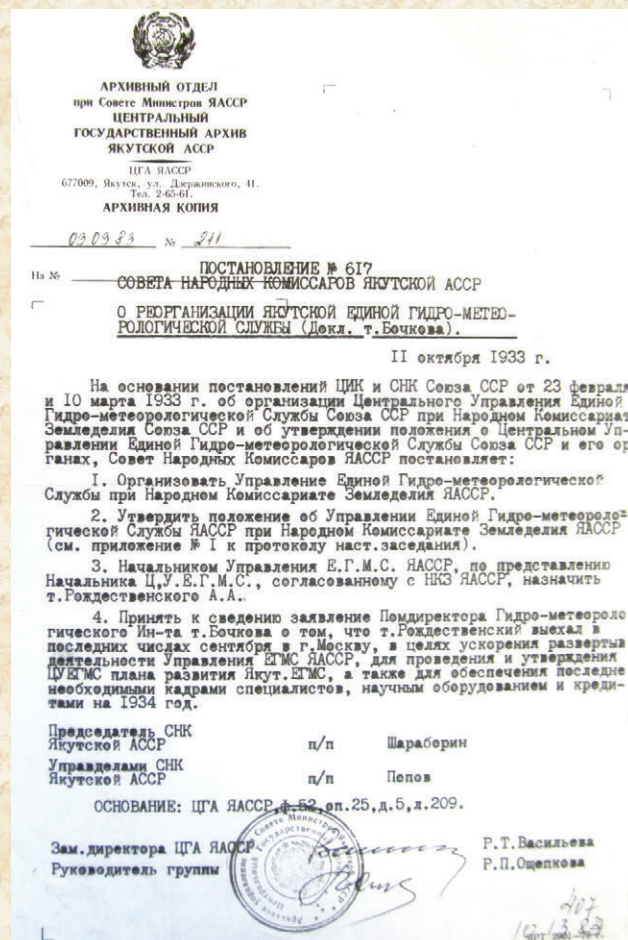
В 1820 – 1824 годах два отряда Гидрографической экспедиции Адмиралтейского департамента под руководством П. Ф. Анжу и Ф. П. Врангеля в течение трех лет

проводили метеорологические наблюдения в поселках Усть-Янск и Нижнеколымск.

В развитии сети метеорологических станций на территории Якутии принимали участие и некоторые частные лица. Так, купец III гильдии А. Д. Неверов в течение 25 лет (с апреля 1829 г. по февраль 1854 г.) вел ежесуточные метеонаблюдения в г. Якутске в три срока (в 7, 13 и 22 часа). Впоследствии академик А. Ф. Миддендорф о нем писал так: «Он воздвиг себе личный памятник в истории науки, сам того не подозревая».

18 февраля 1844 г. в Якутск прибыла Сибирская экспедиция Петербургской Академии наук под руководством А. Ф. Миддендорфа. Благодаря ему в городе была организована вторая метеорологическая станция. С 13 октября 1844 г. по 22 июня 1846 г. наблюдателем на ней был смотритель училищ Якутской области Д. П. Давыдов. Его наблюдения подтвердили данные А. Д. Неверова. После смерти А. Д. Неверова, с 21 апреля 1854 г. по 28 февраля 1855 г., метеонаблюдения в Якутске по предложению известного исследователя Сибири Ричарда Карловича Маака продолжил ветеринарный врач В. Г. Гольман.

Во время работы Виллюйской экспедиции Восточно-Сибирского отдела Русского географического общества



**Приказ об организации Единого Управления
Гидрометслужбы**



Они были в числе тех, кто стоял у истоков становления Якутского УГМС (1949 г.).

Слева направо: начальник отдела сети Г. Е. Чистяков, начальник ГМС Якутск А. А. Чистякова, инспектор М. С. Казак, начальник отдела службы прогнозов Н. Я. Филиппович, ...?, инспектор М. И. Задорожный

(в 1853 – 1855 гг.), которой руководил Р. К. Маак, были также организованы метеорологические наблюдения в Олёкминске, Киренске, Кемпендяе и Сунтаре. Впоследствии Маак дал наиболее подробное для XIX в. описание климата Якутии.

1882 г. был объявлен Первым международным полярным годом. В исследованиях принимали участие 12 стран, в том числе и Россия. Было открыто 12 полярных станций, две из них – в России (Малые Кармакулы на о. Новая Земля и Сагастырь – в устье р. Лены, на берегу моря Лаптевых). Работы проводились Ленской экспедицией Русского Географического общества. Станцию «Сагастырь» возглавил Н. Д. Юргенс, метеорологические наблюдения вел А. А. Бунге. С сентября 1882 г. по июнь 1884 г. на ней проводились ежечасные метеонаблюдения. По инициативе Н. Д. Юргенса в ноябре 1883 г. были возобновлены метеорологические наблюдения в Верхоянске. Ранее (с декабря 1868 г. по февраль 1870 г.) они проводились политическим ссыльным И. А. Худяковым, а с ноября 1871 г. по март 1872 г. их продолжил купец С. В. Горохов и его сын – Н. С. Горохов (первый из якутов этнограф и краевед, член Восточно-Сибирского отдела Русского Географического общества). С декабря 1884 г. наблюдения вел политический ссыльный С. Ф. Ковалик. С этого времени метеорологические наблюдения в Верхоянске велись непрерывно. Здесь в январе 1885 г. был зафиксирован абсолютный минимум температуры воздуха в Северном полушарии – минус 67,8° С. Внесли свой вклад в метеорологические наблюдения на территории Якутии также экспедиции И. Д. Черского (1891 – 1892 гг.) и Э. В. Толля (1885 – 1886 гг., 1892 – 1894 гг., 1900 – 1903 гг.).

14 января 1888 г. Главная геофизическая обсерватория по инициативе Якутского статистического комитета открыла в г. Якутске постоянно действующую метеорологическую станцию 2-го разряда. Первым наблюдателем на ней был председатель Статистического комитета Якутской области А. И. Попов, который в течение четырех лет (до марта 1892 г.) безвозмездно проводил наблюдения. Именно им 5 февраля 1891 г. была зафиксирована самая низкая температура в г. Якутске – минус 64,4° С. В июле 1915 г. станции было выделено собственное здание за городом, и она вошла в опорную сеть метеорологических наблюдений России. Заведовали станцией политические ссыльные: сначала Емельян Ярославский (он же с августа 1913 г. по июнь 1915 г. был наблюдателем на Якутской метеорологической станции и проводил наблюдения в соответствии с научной программой Главной геофизической обсерватории), а затем – Д. Ф. Клингоф.

Гидрографические и гидрологические исследования проводились еще в XVIII – XIX вв. во время северных экспедиций. Первые сезонные, на период навигации, водомерные посты на крупных судоходных реках Якутии были организованы в конце XIX в. частными компаниями пароходства. В 1899 г. на р. Лене, у с. Витим и у городов Олёкминск и Якутск были сооружены посты наблюдений за уровнем воды. Систематические наблюдения на гидрологических постах стали проводиться только в начале XX в. В 1911 – 1916 гг. Ленская описная партия по исследованию рек Министерства путей сообщения продолжила изучение рек Якутии для создания навигационных карт. Всего к 1917 г. на обширной территории Якутии в разное время действовали 21 метеорологическая станция и 8 гидрологических постов.

В 1920 – 1921 гг. были организованы экспедиции В. А. Матисена и Н. И. Евгенова к устьям рек Лена и



Актинометристы высокогорной станции Сунтар Хаята В. Пятинкин и В. Н. Черненко (1957 г.)



Радист-наблюдатель труднодоступной станции Джарджан Е. Г. Шкляр (1958 г.)

Оленёк. Плановое развитие метеорологической и гидрологической сетей началось с 1925 г. Оно неразрывно связано с деятельностью Якутской комплексной экспедиции Академии наук СССР, организованной по инициативе Якутского правительства (1925 – 1931 гг.). В. Ю. Визе, выдающийся исследователь Арктики (под его руководством в 1932 г. на ледоколе «Сибиряков» впервые было осуществлено сквозное плавание по всему Северному морскому пути за одну навигацию), отмечал важность включения в число задач Якутской экспедиции Академии наук СССР реконструкцию сети метеорологических станций. Во время работы экспедиции были изучены водные пути бассейнов рек Лены, Яны и Колымы. Эти исследования легли в основу создания опорной государственной наблюдательной сети гидрологических постов на реках Якутии.

В 1928 г. на Новосибирских островах была построена Ляховская геофизическая станция (в 1934 г. она переименована в честь русского промышленника Никиты Шалаурова), а на базе метеостанции «Якутск» создана Якутская геофизическая обсерватория.

Экспедиция Академии наук СССР положила начало созданию сети научных учреждений на территории республики. Одним из них стал образованный 1 октября 1930 г. Гидрометеорологический институт (ГИМЕИН), в состав которого вошли геофизическая обсерватория, метеорологические и гидрологические станции и посты, а также организованное в этом же году бюро погоды. Большой личный вклад в оснащение наблюдательной сети современными по тому времени приборами внес заведующий геофизической обсерваторией и первый директор ГИМЕИНа С. В. Шимановский. Созданием сети станций и постов занимались руководители отрядов и партий Якутской экспедиции Академии наук СССР В. М. Чистов, К. И. Игначек, И. Ф. Молодых, П. К. Хмызников и др. Некоторые из них остались работать в республике и после завершения деятельности экспедиции.

Постановлением СНК ЯАССР от 11 октября 1933 г. № 617 на базе ГИМЕИНа, объединявшего 35 метеорологических станций и 19 постов, а также 2 гидрографические партии и 31 гидрологический пост, было организовано Якутское управление единой гидрометслужбы при Народном комиссариате земледелия ЯАССР.

В связи с проведением Второго международного полярного года (1932 – 1933 гг.) было принято решение о создании на побережье и островах Северного Ледовитого океана сети полярных метеорологических и геофизических станций (на территории Якутии их было открыто 14). С этой целью Всесоюзным арктическим институтом и Якутской геофизической обсерваторией была организована Нижнеленская экспедиция. Одной из основных ее задач являлось строительство гидрометеорологической станции в бухте Тикси, которая была открыта русскими полярными первопроходцами еще в 1739 г. и называлась бухтой Горелой. 12 августа 1932 г. с этой станции вышла в эфир первая радиogramма со сводкой погоды. Штат станции состоял из 14 человек. Возглавил ее опытный полярник, инженер-гидролог и геолог Е. Н. Фрейберг. Кроме метеорологических наблюдений, на станции проводились исследования и по другим научным направлениям. Ее специалисты обеспечивали радиосвязью морские и речные суда, предоставляли для экипажей воздушных судов метеорологические сводки. Со временем станция была преобразована в центр, который координировал работу всей наблюдательной сети за Северным полярным кругом. В 1936 г. на базе станции была создана Арктическая научно-исследовательская



Начальник Якутского управления гидрометслужбы в 1958 – 1975 гг. Афанасий Кириллович Прокопенко

обсерватория (АНИО), преобразованная в 1957 г. в Тиксинский районный радиометцентр (РМЦ) ГУСМП, первым начальником которого стал Ю. А. Хабаров (его именем в 1997 г. была названа полярная станция «Столб»). В 1973 г. Тиксинский РМЦ стал называться Тиксинским Территориальным Управлением Гидрометслужбы (ТУГМС) СССР, а с 1979 г. – Тиксинским территориальным управлением по гидрометеорологии и контролю загрязнения природной среды (ТУГКС) СССР. В 2006 г. Тиксинское УГМС, понесшее после распада СССР наибольшие потери в наблюдательной сети и в кадровом составе, стало филиалом Якутского УГМС Российской Федерации.

С 1935 по 1940 гг. гидрометеорологическими работами в республике также занимались метеослужба Ленской авиагруппы Управления полярной авиации ГУСМП, трест «Дальстрой» НКВД СССР и «Золотопром».

Во время Великой Отечественной войны основная деятельность Якутского УГМС была направлена на военные нужды. Осенью 1941 г. была организована особая воздушная линия Уэлькаль – Красноярск (позже – Красноярская воздушная трасса) для перегона боевых самолетов из Аляски в Сибирь через Чукотку и Якутию (протяженностью 4863 км), более известная как трасса Аляска – Сибирь (АЛСИБ). Являясь в то время исключительно важной, в метеорологическом отношении она была совершенно не изучена. В начале войны наибольший объем работ по развитию сети для будущей трассы выполнило Якутское УГМС, поэтому Главное управление гидрометслужбы СССР возложило на него метеорологическое обеспечение перелетов. Для этого часть станций Управления полярной авиации ГУСМП и Дальстроя была переведена в состав Якутского управления, а также организованы новые пункты метеонаблюдений (в 1941 г. на территории Якутии размещалось 58 станций: 27 находилось в ведении Якутского управления, 21 принадлежала Дальстрою и 10 – Управлению полярной авиации ГУСМП). За 1941 – 1943 гг. в необжитых районах тайги, тундры и высокогорья, в труднейших климатических условиях, при полном бездорожье, была открыта 31 авиаметстанция гражданская (АМСГ) и труднодоступная станция (ТДС). Были также введены в строй три пункта радиозондирования атмосферы, три пункта самолетного зондирования, появилась своя транспортная авиация. Количество метеостанций Якутского УГМС за годы войны увеличилось до 82. Трудно представить объем проведенных работ и поистине титанические усилия людей, выполнявших поставленные перед ними задачи.

Организация новых станций и прогностических центров, выполнение научно-исследовательских разработок и методов прогнозов имели огромное значение не только для метеорологического обслуживания трассы Аляска – Сибирь и нужд службы погоды, но и для гидрометеорологического изучения Северо-Востока СССР. В 1942 г. было составлено синоптико-климатическое описание Якутии, а в 1943 г. подобное описание сделано по Красноярской воздушной трассе на участке Киренск – Оймякон.

В области гидрологии в период Великой Отечественной войны основное внимание уделялось исследованию и накоплению материалов по неизученным и малоизученным водным объектам и обеспечению организаций народного хозяйства республики материалами о режиме рек и гидрологическими прогнозами. За военные годы гидрологами Якутского управления гидрометслужбы СССР была оказана огромная помощь горнодобывающей промышленности в изучении малых водотоков. В связи с организацией геологоразведочных работ, направленных на поиск, разведку и разработку месторождений золота, открыто большое количество ведомственных постов в бассейнах рек Яны и Индигирки. Все они работали непродолжительное время и в конце войны были закрыты. Якутским управлением гидрометслужбы СССР в годы войны руководил инженер-капитан П. А. Урываев. Возглавляемый им коллектив управления справился с задачей, поставленной правительством страны.

С конца 1940-х до середины 1970-х годов, в связи с восстановлением народного хозяйства и бурным развитием горного дела, геологии, энергетики и транспорта, происходил и рост гидрометеорологической сети республики. На западе Якутии, параллельно с геологическими экспедициями, проводившими поиск и разведку месторождений алмазов, велись гидрологические исследования, открывались новые АМСГ, метеорологические и аэрологические станции. В их задачу входило обеспечение информацией наземного и воздушного транспорта и предприятий энергетики (Вилюйская ГЭС) в районе разработки алмазоносных месторождений. Во время проведения Третьего Международного Полярного Года (1957 – 1959 гг.) метеорологическая сеть пополнилась 12 новыми станциями, а в целом по научным программам этого года работало 30 станций.

В ноябре 1961 г. были начаты наблюдения за радиоактивным загрязнением атмосферы. В 1965 г. в Якутске была организована лаборатория химии вод и атмосферы (ЛХВиА).



Гидролог-наблюдатель гидропоста Хандыга Л. Е. Климова проводит наблюдения за уровнем воды на р. Алдан

С 1960-х до конца 1980-х годов открывались новые станции и посты по всей территории Якутии. С середины 1970-х годов на юге республики была развернута сеть пунктов наблюдений для оперативного обслуживания строящихся объектов Южно-Якутского ТПК и железнодорожных трасс БАМ и АЯМ. Гидрометеорологическая сеть относительно равномерно охватывала всю территорию Якутии, хотя густота ее все же была меньше, чем в любом другом регионе СССР.

В управлении велась и научно-исследовательская деятельность. Были заложены основы методики дистанционных наблюдений, которые впоследствии регулярно проводились специалистами управления на протяжении 40 лет и позволили создать уникальный архив данных о ледовом режиме рек республики. Сотрудники управления совместно с различными научно-исследовательскими институтами изучали заторы льда, наледи и лавины.

Тяжелые для всей страны 90-е годы XX столетия негативно отразились и на деятельности Якутского УГМС. Произошло сокращение штата, числа станций гидрометеорологической сети, ухудшилось снабжение стандартными приборами, уменьшилось число видов наблюдений, приостановились и научные исследования. Вместе с тем руководству управлению удалось сохранить большую часть сети, а внедрение новых технологий и технических средств позволило с меньшими затратами обеспечивать потребителей необходимой гидрометеорологической информацией в достаточном объеме. Финансовая поддержка из бюджета Республики Саха (Якутия) в 1996 – 2006 годах способствовала стабильной работе управления. В 1992 г. осуществлена автоматизация рабочих мест синоптиков (установлен комплекс ЛАССО «ГИС МЕТЕО»).

В начале 2000-х годов при некоторой стабилизации экономической ситуации в стране появилась возможность продолжить научные исследования. Этому способствовали и практические нужды – в 1998, 1999 и 2001 годах в республике отмечались катастрофические наводнения. Необходимо было продолжить изучение процессов заторообразования. В 2001 г. ряд научных коллективов республики, куда входило и Якутское УГМС, составили научное заключение «О возможных причинах и многолетней динамике катастрофических весенних наводнений на реках Якутии и мероприятиях по их предупреждению».

С 2002 г. началось восстановление законсервированных станций и постов. С 2006 г. был осуществлен переход на регулярное использование сети Интернет для обмена метеорологической информацией. В настоящее время в рамках модернизации на наблюдательной сети Якутского управления гидрометслужбы проводится замена старого оборудования и приборов на новые полуавтоматические и автоматические метеорологические, аэрологические и радиолокационные вычислительные комплексы. В августе 2010 г. в пос. Тикси организована Международная гидрометеорологическая обсерватория (как результат работы Четвертого международного полярного года (2007/2008), на открытии которой присутствовал премьер-министр России В. В. Путин, президент

Республики Саха (Якутия) Е. А. Борисов и иностранные делегации.

С 1991 г. Якутским управлением гидрометслужбы руководит заслуженный метеоролог Российской Федерации В. И. Кузьмич. Под его руководством коллектив управления успешно выполняет поставленные перед ним задачи по обеспечению органов власти, отраслей экономики и населения республики качественной фактической и прогностической гидрометеорологической информацией.



В. И. Кузьмич, заслуженный метеоролог РФ, руководитель Якутского УГМС с 1991 г.

Специализированное гидрометеорологическое обеспечение в настоящее время осуществляется Якутским гидрометеорологическим центром, Центром по мониторингу загрязнения окружающей среды, Тиксинским филиалом, Якутским авиаметеорологическим центром, 27 АМСГ, агрометеостанцией в г. Покровске, озерной станцией в пос. Чернышевском. Сегодня метеорологические приземные наблюдения проводятся в 100 пунктах, агрометеорологические – в 49, гидрологические – в 185 (в том числе на реках – 164, озерах – 14, морские – 7), аэрологические – в 15 пунктах. Наблюдения за качеством атмосферного воздуха ведутся в 7 пунктах, воды – в 65, снежного покрова – в 38, осадков – в 8, радиоактивного загрязнения – в 47 пунктах.

Намечаемые проекты по развитию Дальнего Востока, освоение новых месторождений полезных ископаемых, расширение транспортной сети в Якутии потребуют от коллектива Якутского управления гидрометслужбы качественного повышения предоставляемой гидрометеорологической и прогностической информации. Следовательно, необходимы совершенствование приборной базы, привлечение молодых специалистов, дальнейшее расширение и автоматизация наблюдательной сети.

В статье использованы фотографии из альбома, подготовленного для Якутского УГМС отличником Гидрометслужбы Н. М. Слепцовым.

ЮБИЛЕЙ КАФЕДРЫ ГЕОКРИОЛОГИИ МГУ



7 июня 2013 г. в Москве, на геологическом факультете Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова (МГУ), состоялось торжественное заседание, посвященное 60-летию со дня основания кафедры геокриологии (мерзлотоведения).

Во время торжественного юбилейного заседания с приветствиями выступили: декан геологического факультета МГУ, академик РАН Д. Ю. Пушаровский; один из первых выпускников кафедры проф. Н. Н. Романов-

С. И. Заболотник,
ведущий научный сотрудник Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, кандидат геолого-минералогических наук, действительный член Международной академии информатизации

ский; директор ОАО «Производственный и научно-исследовательский институт по инженерным изысканиям в строительстве» кандидат геолого-минералогических наук М. И. Богданов; директор ОАО «Фундаментпроект», выпускник кафедры 1965 г., доктор геолого-минералогических наук М. А. Минкин; профессор Стюарт Харрис из Канады; дочь В. А. Кудрявцева – доктор геолого-минералогических наук О. В. Димитрова и др. Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН представили и вручили приветственный адрес и памятный сувенир выпускники кафедры: автор данной статьи и заведующий лабораторией инженерной геокриологии института, доктор технических наук, профессор Д. М. Шестернёв.

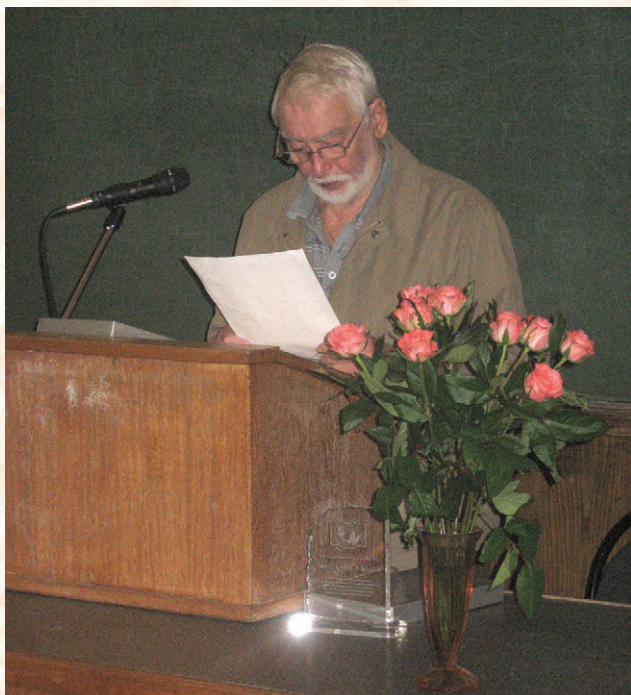
Вследствие интенсивного освоения северных территорий, на которых распространены многолетнемерзлые породы, все более актуальной становилась задача подготовки квалифицированных кадров, знающих особенности строительства и эксплуатации различных сооружений в этих регионах. Еще в 30-е годы прошлого столетия по инициативе основоположника мерзлотоведения проф. М. И. Сумгина начали читаться специальные курсы в Ленинградском государственном университете и в Горном институте, а также в МГУ и в Московском геолого-разведочном институте. В 1940 г.



С приветственным словом на торжественном заседании выступает декан геологического факультета МГУ, академик РАН Д. Ю. Пушаровский



Участников юбилейного заседания приветствует профессор Университета Калгари (Канада) Стюарт Харрис



Выступление выпускника кафедры 1955 г., лауреата премии им. М. В. Ломоносова, доктора геолого-минералогических наук, заслуженного профессора МГУ Николая Никитича Романовского

М. И. Сумгиным, С. П. Качуриным, Н. И. Толстихиным и В. Ф. Тумелем была опубликована книга «Общее мерзлотоведение» [1], которая явилась первым в мире учебным пособием по мерзлотоведению для университетов, геологических, геологоразведочных и промышленно-строительных институтов СССР.

Одним из первых в МГУ начал читать лекции по мерзлотоведению выдающийся российский почвовед и грунтовед, основатель кафедры грунтоведения М. М. Филатов. Он разработал курс «Учение о грунтах в мерзлом состоянии», который вел для студентов по специализации «Дорожное мерзлотоведение» до Великой Отечественной войны. Возобновились лекции по мерзлотоведению только в начале 1951 г. Читал их на геологическом факультете МГУ д.г.н., проф. В. А. Кудрявцев [2].

Потребность в специалистах-мерзлотоведах была настолько очевидной, что еще в конце 1949 г. ученый совет геологического факультета МГУ поддержал предложение преподавателей кафедры грунтоведения С. С. Морозова, Н. В. Орнадского, Е. М. Сергеева и Н. Ф. Полтева о создании в университете кафедры мерзлотоведения. Но три с половиной года ушло на различные согласования, и только в январе 1953 г. приказом Минвуза СССР была учреждена кафедра мерзлотоведения на геологическом факультете МГУ. Однако фактической датой ее основания считается 28 мая 1953 г., когда по приказу ректора МГУ № 501 доктор

географических наук В. А. Кудрявцев, избранный по конкурсу и утвержденный Главным управлением высшего образования Министерства культуры СССР, был зачислен на должность заведующего этой кафедрой [3].

Первыми сотрудниками кафедры мерзлотоведения были выпускники геологического факультета МГУ Н. И. Труш и Е. С. Дацько, а также перешедшие из Института мерзлотоведения им. В. А. Обручева АН СССР К. А. Кондратьева (аспирантка В. А. Кудрявцева) и кандидат геолого-минералогических наук Е. П. Шушерина. Кроме того, на кафедру был принят аспирант-заочник физико-математического факультета МГУ В. Г. Меламед [2].

За короткий срок профессор В. А. Кудрявцев сумел создать высокопрофессиональный преподавательский коллектив. Уже в первые годы работы на кафедре читали лекции такие выдающиеся ученые, как профессора Б. Н. Достовалов («Мерзлотоведение»), Б. А. Савельев («Физика и механика мерзлых грунтов») и доктор технических наук С. С. Вялов («Инженерное мерзлотоведение» – впервые в отечественной и зарубежной практике). В. А. Кудрявцев подготовил и читал курсы «Методика мерзлотных исследований» и «Вечная мерзлота СССР». Кроме того, В. Г. Меламед вел занятия по теме «Моделирование мерзлотных процессов» [4].

Такой высококвалифицированный состав кафедры позволил в достаточно короткие сроки «решить основную задачу – впервые в мире наладить подготовку специалистов-мерзлотоведов, владеющих всей полнотой имеющихся на то время знаний по распространению, составу, строению и свойствам мерзлых



Основатель и первый заведующий кафедрой мерзлотоведения геологического факультета МГУ, доктор географических наук, профессор Владимир Алексеевич Кудрявцев (1911 – 1982 гг.)



На трибуне – доктор геолого-минералогических наук Ольга Владимировна Димитрова (дочь В. А. Кудрявцева)

пород и особенностям строительства в области вечной мерзлоты» [2, с. 12]. Результаты не заставили себя ждать. В 1958 г. первым из выпускников кафедры защитил кандидатскую диссертацию Н. Н. Романовский, а затем В. В. Баулин (1959 г.) и Г. М. Эпштейн (1961 г.).

Большое внимание в деле подготовки и воспитания молодых кадров уделялось производственным практикам студентов, которые проводились по отдельным дисциплинам на специально оборудованных стационарах, а также во время экспедиционных исследований кафедры в самых различных регионах страны: от Заполярья до южных границ криолитозоны. Кроме того, важное значение придавалось подготовке специальной литературы. Так, в 1967 г. Б. Н. Достовалов и В. А. Кудрявцев издали книгу «Общее мерзлотоведение», ставшую в то время единственным современным учебником, в котором освещались главнейшие проблемы мерзлотоведения [5].

В течение последующего десятилетия эта наука бурно развивалась не только в Москве, на кафедре в МГУ, но и в Якутске, в Институте мерзлотоведения СО АН СССР. В этот период были достигнуты значительные успехи в разработке ее теоретических основ. Значительно возросли требования к подготовке специалистов, способных решать многие проблемы, связанные с проведением изысканий, проектирования и строительства на территориях распространения многолетнемерзлых пород. Поэтому коллективом кафедры было существенно переработано, дополнено и в 1978 г. опубликовано второе издание учебника под названием «Общее мерзлотоведение (геокриология)» [6].

В. А. Кудрявцев всегда уделял особое внимание комплексному изучению криолитозоны и процессов, обуславливающих условия ее формирования и направленности изменения состояния в результате воздействия различных природных факторов. Для этих целей он

пригласил на кафедру специалистов самых различных специальностей: от климатологов и геоботаников до физиков и математиков. Именно благодаря тесному научному сотрудничеству различных специалистов ему удалось заложить основы научной школы, ныне носящей его имя.

Выдающегося ученого, прекрасного педагога и учителя В. А. Кудрявцева не стало 28 мая 1982 г. Это было тяжелой и невозможной утратой не только для кафедры и университета, но и для всех мерзлотоведов СССР. Однако его дело было продолжено, так как остался созданный им коллектив единомышленников. Эстафету руководства кафедрой мерзлотоведения принял его ученик – выпускник кафедры 1963 г., доктор геолого-минералогических наук, профессор Э. Д. Ершов.

В 80 – 90-е годы прошлого столетия на кафедре мерзлотоведения, которая с 1986 г. стала именоваться кафедрой геокриологии, произошла первая смена поколений, и сформировались следующие направления фундаментальных научных исследований: «Физика, химия и механика мерзлых грунтов», «Динамическая геокриология», «Литогенетическая геокриология», «Региональная и историческая геокриология», «Инженерная геокриология», «Экологическая геокриология» и «Криология планет» [2]. С 1987 г. на кафедре ведется подготовка студентов по двум специализациям – «Общая геокриология» и «Инженерная геокриология».

Основными научными достижениями сотрудников кафедры в эти годы были подготовка и публикация пяти



Заведующий кафедрой мерзлотоведения (геокриологии) с 1982 по 2010 гг., доктор геолого-минералогических наук, профессор Эдуард Дмитриевич Ершов (1940 – 2009 гг.)

томов монографии «Геокриология СССР»: «Европейская территория СССР» [7], «Западная Сибирь» [8], «Средняя Сибирь» [9], «Восточная Сибирь и Дальний Восток» [10] и «Горные страны юга СССР» [11]. Эта многотомная монография в 1993 г. была удостоена Государственной премии Российской Федерации в области науки и техники. Крупным научным достижением коллектива кафедры явилось составление Геокриологической карты СССР масштаба 1:2 500 000, изданной в 1996 г. [12], а также обобщение многолетних исследований кафедры в шести томах монографии «Основы геокриологии»: «Физико-химические основы геокриологии» [13], «Литогенетическая геокриология» [14], «Региональная и историческая геокриология мира» [15], «Динамическая геокриология» [16], «Инженерная геокриология» [17] и «Геокриологический прогноз и экологические проблемы в криолитозоне» [18].

После ухода из жизни Э. Д. Ершова кафедру возглавил также ее выпускник 1979 г., доктор геолого-минералогических наук, профессор А. В. Брушков.

В последние годы на кафедре сформировались такие направления научных исследований, как «Физика, химия и механика мерзлых грунтов», «Планетарная, динамическая, литогенетическая, региональная, историческая, инженерная и экологическая геокриология». На базе фундаментальных исследований сотрудники кафедры активно разрабатывают ряд актуальных тем прикладного характера: управление надежностью геотехнических систем в криолитозоне; взаимодействие органических загрязнителей с промерзающими и мерзлыми грунтами; создание защитных барьеров при подземном захоронении радиоактивных и токсичных отходов с использованием естественного и искусственного холода и др.

В настоящее время на кафедре читаются следующие учебные курсы: «Геокриология», «Основы криогенеза литосферы», «Рациональное природопользование в криолитозоне», «Динамическая геокриология», «Физика, химия и петрография мерзлых пород», «Подземные воды криолитозоны», «Геофизические методы исследования криолитозоны», «Основы криолитогенеза», «Геокриологический прогноз», «Основы геотехники в криолитозоне», «Формирование мерзлых толщ на Земле», «Экологические проблемы геокриологии», «Глобальные изменения климата, реакция криолитозоны и экологические последствия», «Геокриологический мониторинг» и др.

В первые годы существования кафедра выпускала только по 3-4 специалиста в год. В дальнейшем, по мере роста авторитета кафедры, количество выпускников увеличилось до 10 – 15, а в отдельные годы – до 21 – 23 человек. Всего за время существования кафедры было подготовлено более 650 выпускников, из их числа защитили кандидатские диссертации 132 человека, 19 из которых впоследствии стали докторами наук.

В настоящее время кафедра геокриологии МГУ, а также кафедра мерзлотоведения Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова выпускают мерзлотоведов, которые работают не только во



Заведующий кафедрой геокриологии МГУ с 2010 г., доктор геолого-минералогических наук, профессор Анатолий Викторович Брушков

всех уголках России, но и в странах ближнего и дальнего зарубежья. Сегодня в Институте мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН работает 4 выпускника кафедры мерзлотоведения (геокриологии) геологического факультета МГУ, из них 1 доктор и 2 кандидата наук.

Все участники юбилейного заседания пожелали сотрудникам кафедры новых творческих успехов в подготовке кадров, в решении теоретических и практических проблем геокриологии.

Список литературы

1. Сумгин, М. И. *Общее мерзлотоведение* / М. И. Сумгин, С. П. Качурин, Н. И. Толстихин, В. Ф. Тумель. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1940. – 340 с.
2. *Геокриология в Московском университете (1953–2013 гг.): к 60-летию кафедры геокриологии* / [под ред. А. В. Брушкова]. – М. : Университетская книга, 2013. – 148 с.
3. *Геокриология в Московском университете (в рамках программы «Университеты России»)* / [под ред. Э. Д. Ершова]. – М. : МГУ, 1993. – 100 с.
4. Владимир Алексеевич Кудрявцев – основатель кафедры мерзлотоведения в Московском университете / [под ред. В. Н. Зайцева]. – М. : Университетская книга, 2011. – 120 с.
5. Достовалов, Б. Н. *Общее мерзлотоведение* / Б. Н. Достовалов, В. А. Кудрявцев. – М. : Изд-во, МГУ, 1967. – 404 с.
6. *Общее мерзлотоведение (геокриология) : учебник* / [под ред. В. А. Кудрявцева]. – Изд-е 2, перераб. и доп. – М. : Изд-во МГУ, 1978. – 464 с.
7. *Геокриология СССР. Европейская территория СССР* / [под ред. Э. Д. Ершова]. – М. : Недра, 1988. – 358 с.
8. *Геокриология СССР. Западная Сибирь* / [под ред. Э. Д. Ершова]. – М. : Недра, 1980. – 554 с.

9. Геокриология СССР. Средняя Сибирь / [под ред. Э. Д. Ершова]. – М. : Недра, 1989. – 414 с.

10. Геокриология СССР. Восточная Сибирь и Дальний Восток / [под ред. Э. Д. Ершова]. – М. : Недра, 1989. – 515 с.

11. Геокриология СССР. Горные страны юга СССР / [под ред. Э. Д. Ершова]. – М. : Недра, 1989. – 359 с.

12. Геокриологическая карта СССР масштаба 1:2 500 000. – Украина, Винница : Государственная картографическая фабрика, 1996. – 16 л.

13. Основы геокриологии. Часть 1. Физико-химические основы геокриологии / [под ред. Э. Д. Ершова]. – М. : Изд-во, МГУ, 1995. – 368 с.

14. Основы геокриологии. Часть 2. Литогенетическая геокриология / [под ред. Э. Д. Ершова]. – М. : Изд-во, МГУ, 1996. – 399 с.

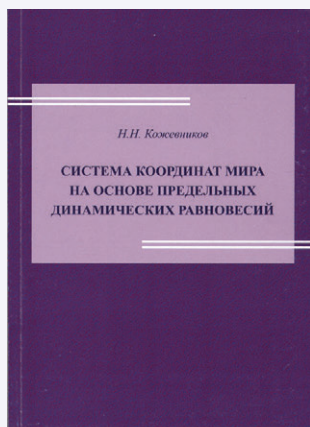
15. Основы геокриологии. Часть 3. Региональная и историческая геокриология мира / [под ред. Э. Д. Ершова]. – М. : Изд-во, МГУ, 1998. – 575 с.

16. Основы геокриологии. Часть 4. Динамическая геокриология / [под ред. Э. Д. Ершова]. – М. : Изд-во МГУ, 2001. – 688 с.

17. Основы геокриологии. Часть 5. Инженерная геокриология / [под ред. Э. Д. Ершова]. – М. : Изд-во МГУ, 1999. – 526 с.

18. Основы геокриологии. Часть 6. Геокриологический прогноз и экологические проблемы в криолитозоне / [под ред. Э. Д. Ершова]. – М. : Изд-во МГУ, 2008. – 768 с.

НОВЫЕ КНИГИ

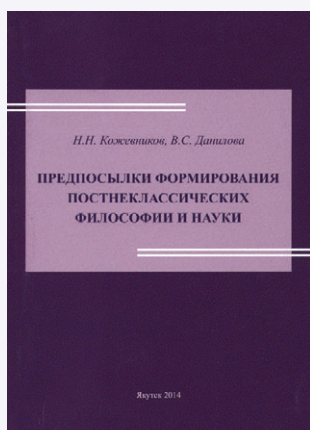


Кожевников, Н. Н. Система координат мира на основе предельных динамических равновесий / Н. Н. Кожевников. – Якутск : Издательский дом СВФУ, 2014. – 176 с.

В настоящей монографии представлены основные идеи и концепции, описывающие формирование естественной системы координат, образующейся посредством самоорганизации на всех уровнях окружающего нас мира.

Особое внимание уделено динамическим равновесиям, их взаимосвязям между собой, а также формированию представлений о естественной системе координат в неживой природе, описываемой естественными науками. Затем эти представления развиваются социально-гуманитарными науками.

Книга предназначена для научных работников, аспирантов и студентов высших учебных заведений, также будет полезна широкому кругу читателей, интересующихся проблемами современного универсализма.



Кожевников, Н. Н. Предпосылки формирования постнеклассической философии и науки : монография / Н. Н. Кожевников, В. С. Данилова. – Якутск : Издательский дом СВФУ, 2014. – 260 с.

Рассмотрены основные идеи и концепции, определившие характерные черты постнеклассической философии и науки. Их формирование в целом еще не завершено, поэтому основные представления могут претерпеть некоторые изменения, как и универсальная научная картина мира на их основе, хотя общие контуры этой картины мира уже обозначены.

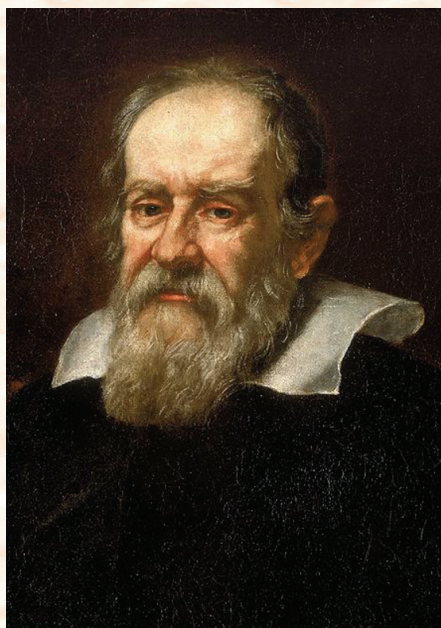
ГАЛИЛЕО ГАЛИЛЕЙ И СОВРЕМЕННОСТЬ

В. В. Лепов,
доктор технических наук, заместитель директора
по научной работе ИФТПС СО РАН,
профессор кафедры философии Якутского
научного центра (ЯНЦ) СО РАН;

Е. Д. Кули,
старший лаборант кафедры философии ЯНЦ СО РАН

За круглым столом в актовом зале Президиума Якутского научного центра СО РАН 13 февраля 2014 г. собрались представители науки и образования республики, чтобы обсудить значимость работ и личности одного из создателей науки нового времени, известного ученого и философа Галилео Галилея, со дня рождения которого прошло 450 лет.

Работу круглого стола открыл академик АН РС(Я), д.ф.н., проф. Е. М. Махаров. Он отметил значение вклада Галилея Галилео в различных областях теоретической и экспериментальной науки (в частности, в физике и астрономии), подчеркнув важность его открытий для современности. С обстоятельными докладами выступили действительный член РАН и Академии наук РС(Я), д.ф.-м.н. Г. Ф. Крымский, заместитель директора Института физико-технических проблем Севера им. В. П. Ларионова СО РАН, д.т.н. В. В. Лепов,



Галилео Галилей (1564 – 1642) – итальянский физик, механик, астроном, философ и математик, оказавший значительное влияние на науку своего времени

заместитель директора Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, главный редактор научно-популярного журнала «Наука и техника в Якутии», д.г.-м.н., профессор, действительный член Академии наук РС(Я) В. В. Шепелёв, проректор и заведующий кафедрой гуманитарных наук Якутской сельскохозяйственной академии, к.ф.н., доцент А. Г. Пудов. В своих сообщениях они раскрыли различные аспекты многогранного таланта и личности Галилео Галилея в разные периоды его жизни и деятельности.

Наиболее плодотворным и счастливым периодом своей жизни сам Галилей считал работу на кафедре математики в Падуанском университете с 1592 по 1610 гг. В этот период он проводил статические исследования о машинах, в которых исходил из общего принципа равновесия, совпадающего с принципом возможных перемещений, изучал прочность



Заседание круглого стола открывает д.ф.н., проф. Е. М. Махаров



Выступает д.г.-м.н., проф., действительный член Академии наук РС(Я) В. В. Шепелёв

материалов, движение тела, брошенного под углом к горизонту, выявлял изохронизм колебаний маятника. Хотя свои лекции Галилей читал по традиционной программе, в которой излагалось учение Птолемея, именно в Падуе он стал вполне убеждённым последователем Коперника. Однако научная работа Галилея оставалась скрытой от всех, за исключением друзей. Там же, в Падуе, он женился на Марине Гамба, и у них родились две дочери и сын.

Поворотным пунктом в жизни Галилея стали его астрономические исследования. В 1609 г. он усовершенствовал телескоп, получив значительно большее увеличение – с 3-кратного до 32-кратного. Результаты его наблюдений, опубликованные в «Звёздном вестнике» (1610 – 1611), буквально ошеломили научное сообщество. В его работах описывались наблюдения спутников Юпитера, колец Сатурна, солнечных пятен, гор на Луне, фаз Венеры, а Млечный Путь разделялся им на отдельные звезды. По приглашению герцога Козимо II Медичи Галилео Галилей переехал во Флоренцию и стал придворным «философом» и «первым математиком» университета. В 1611 г. ему был оказан торжественный прием при папском дворе, где он познакомился с князем Чези, основателем Академии де Линчеи, членом которой его избрали.

Одновременно с восторженными откликами начались и ожесточенные нападки на Галилея. Данные его астрономических наблюдений объяснялись оптическим обманом. Утверждали, что они противоречат трудам Аристотеля, а следовательно, являются ошибочными. В качестве ответа своим критикам Галилей опубликовал трактат «Пробирных дел мастер» (1623 г.), в котором, привлекая обширные сведения из собственных изысканий и трудов своих предшественников, с точностью, присущей пробирным весам, и ни на йоту не переходя рамки научной дискуссии, показал несостоятельность этих нападок. По сути, это сочинение Галилея в виде дискуссии о природе комет явилось первым манифестом зарождающейся естественнонаучной школы, ставящей доказательства, основанные на наблюдениях, эксперименте и расчете, превыше догм, авторитетов и риторических ухищрений. Именно в этом труде Галилей приводит знаменитые слова об открытой книге Природы, доступной пониманию лишь для того, кто знает язык математики.

Поводом для прямого доноса на Галилея в инквизицию послужило его письмо к аббату Кастелли в 1613 г., в котором он защищал взгляды Коперника. В 1616 г. конгрегация иезуитов объявила учение Коперника еретическим, а его основной труд был включен в список запрещенных. Хотя имя



Галилей показывает телескоп венецианскому дожу (фреска Дж. Бертини)

Галилео Галилея в постановлении названо не было, ему частным образом было приказано отказаться от защиты учения Коперника.

В 1630 г. Галилей приехал в Рим с готовой рукописью «Диалог о приливах и отливах», в котором системы Коперника и Птолемея представлялись в разговорах трёх собеседников: Сагрето, Сальвиати и Симпличио. Папа Урбан VIII согласился на издание этой книги, в которой учение Коперника излагалось бы, как одна из возможных



Галилей перед судом инквизиции. Картина Жозефа-Николя Робер-Флёри, 1847, Лувер

гипотез. После длительных цензурных мытарств Галилей получил долгожданное разрешение на печать с некоторыми изменениями «Диалога». Книга была издана во Флоренции на итальянском языке в январе 1632 г. Но уже через несколько месяцев Галилео Галилей получил приказ из Рима о прекращении дальнейшей продажи книги. По требованию инквизиции он был вызван в Рим, и против него возбудили процесс. Несмотря на тяжелую болезнь глаз, с апреля по июнь 1633 г., Галилея подвергали допросам и вынудили отречься от учения Коперника. 22 июня 1633 г. он на коленях принес публичное покаяние в церкви Maria Sopra Minerva. Его «Диалог о приливах и отливах» был запрещен, а сам он 9 лет официально считался «узником инквизиции».

Согласно взглядам Галилео Галилея, познание внутренней необходимости явлений есть высшая степень знания. Исходным пунктом изучения природы он считал наблюдение, а основой науки – опыт. Признавая объективность мира, то есть его существование вне и независимо от человеческого сознания, Галилей считал, что мир бесконечен, а материя вечна. Он отвергал попытки схоластов добыть истину из сопоставления текстов признанных авторитетов и путём отвлечённых умствований. Галилео Галилей утверждал, что задача учёного «изучать великую книгу природы, которая и является настоящим предметом философии». Тех же, кто слепо придерживается мнения авторитетов, не желая самостоятельно изучать явления природы, Галилей называл «раболопными умами» и считал недостойными звания философов, клеймя их как «докторов зубрёжки».

Очень интересным и познавательным было выступление за круглым столом академика РАН Г. Ф. Крымского. Он рассказал о тех достижениях Галилея, которые легли в основу всей последующей астрономии. Это открытие им четырех спутников Юпитера; обнаружение не только пятен на Солнце, но и их смещение, что позволило определить скорость вращения светила; проведение первых наблюдений за прохождением Венеры по солнечному диску и другие его пионерные результаты, которые в дальнейшем предвосхитили многие астрономические открытия.

Оригинальные сведения и факты о творчестве и личности Галилея были представлены в кратких выступлениях за круглым столом аспирантов А. П. Макаровой (Институт физико-технических проблем Севера им. В. П. Ларионова СО РАН), В. В. Бочкарева (Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН), Л. Н. Герасимовой (Институт гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН), а также магистрантов

Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова М. М. Жерготова, Г. А. Нимаевой и С. Басалая.

В ходе обсуждения выступлений возникали дискуссии, касающиеся различных сторон жизни и легенд вокруг имени Галилео Галилея. Так, приписываемого Галилею высказывания «И всё-таки она вертится!», якобы прозвучавшего после его вынужденного формального отречения от учения Коперника, на самом деле не было. Этот миф появился в 1757 г. (то есть через 124 года после отречения Галилея) в книге итальянского журналиста Джузеппе Баретти.



Выступление на круглом столе аспиранта Института физико-технических проблем Севера им. В. П. Ларионова СО РАН Айталины Макаровой



Обсуждение доклада аспиранта Института гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН Лилии Герасимовой

В беседе за круглым столом также было отмечено, что одарённость Галилея Галилео не ограничивалась областью науки. Он был музыкантом, художником, любителем искусств и блестящим литератором. Его научные трактаты, большая часть которых была написана на итальянском языке, хотя Галилей Галилео в совершенстве владел латынью, могут быть отнесены и к художественным произведениям как по простоте и ясности изложения, так и по блеску их литературного стиля. Галилей переводил с греческого языка на латынь, изучал античных классиков и поэтов Возрождения, выступал во Флорентийской академии по вопросам изучения Данте, написал бурлескную поэму «Сатира на носящих тогу», был соавтором канцони А. Сальвадори «О звёздах Медичей» (спутники Юпитера, открытые Галилеем в 1610 г.).

Многогранное творчество Галилея можно охарактеризовать не только как беззаветное служение идеалам науки, но и как переход от чисто схоластического подхода в познании природных процессов к естественно-научному, нацеленному на эксперимент. На фоне этого формальное отречение от гелиоцентрической системы мира, которого от него потребовала церковь, выглядит лишь незначительным эпизодом, в какой-то мере способствующим окончательному принятию системы Коперника, и дальнейшему прогрессу естествознания.

В заключении следует отметить, что работу круглого стола прекрасно дополнила выставка трудов Галилея и книг о нем, подготовленная сотрудниками Центральной научной библиотеки Якутского научного центра СО РАН.

Список литературы

1. Шмутцер, Э. Галилео Галилей / Э. Шмутцер, В. Шютц. – М. : Мир, 1987. – 140 с.



Выставка книг о Галилео Галилее, подготовленная сотрудниками центральной научной библиотеки ЯНЦ СО РАН

2. Галилео Галилей. Звездный вестник. – Флоренция, 1610. – Т. 3.

3. Галилео Галилей. Пробирных дел мастер (il Saggiatore) / Галилео Галилей. – М. : Наука, 1987. – Т. 6.

4. Галилео Галилей. Диалог о двух главнейших системах мира – Птолемеевой и Коперниковой / Галилео Галилей. – Флоренция, 1632. – Т. 7.

НОВЫЕ КНИГИ



Шкодзинский, В. С. Петрология литосферы и кимберлитов (модель горячей гетерогенной аккреции Земли) / В. С. Шкодзинский. – Якутск : Издательский дом СВФУ, 2014. – 452 с.

В книге на основании полученных новых доказательств горячей гетерогенной аккреции Земли детализирована разработанная ранее принципиально новая модель образования кислой кристаллической коры, мантии, магм, литосферы древних платформ кимберлитов и алмаза в результате фракционирования расслоенного по составу магматического океана. Приведены новые доказательства возникновения кимберлитов из остаточных расплавов перидотитового слоя магматического океана. Впервые установлено, что показателем эволюции состава остаточного расплава при фракционировании является величина удельной интенсивности рентгенолюминесценции, которая специфична для каждой разновидности алмаза.

Книга предназначена для широкого круга читателей, интересующихся происхождением Земли, геосфер, кимберлитов и алмаза.

ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ТОМПОНСКОГО ГЕОЛОГО- СЪЁМОЧНОГО ПОЛИГОНА СЕВЕРО- ВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. М. К. АММОСОВА

В. И. Жижин, С. И. Сериков



Владимир Иванович Жижин,
доктор геолого-минералогических наук, профессор, и. о. заведующего лабораторией геотермии криолитозоны Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН (ИМЗ СО РАН)



Сергей Иванович Сериков,
научный сотрудник лаборатории геотермии криолитозоны ИМЗ СО РАН

Учебная практика студентов геологических специальностей СВФУ на базе Томпонского геолого-съёмочного полигона в горах Южного Верхоянья организуется ежегодно, начиная с 1972 г. За 40 лет эту учебную геолого-съёмочную практику прошли более 2500 студентов геологических специальностей университета.

Особенный интерес для студентов-геологов данная территория представляет потому, что в этом районе находятся уникальные месторождения полезных ископаемых (Нежданинское, Верхнеменкеченское, Лазурное и др.). Территорию пересекает автотрасса М56 «Колыма», соединяющая Якутск и Магадан (рис. 1). В перспективе вдоль автотрассы планируется строительство железной дороги, высоковольтных линий электропередач и других сооружений. Проектируются эти работы главным образом для освоения вышеперечисленных крупных месторождений и вовлечения Дальнего Востока в экономику России.

Природные условия альпийских Южно-Верхоянских гор в пределах хребта Сунтар-Хаята уникальны. Высокогорный интенсивно расчлененный рельеф и своеобразные микроклиматические условия формируют здесь разнообразие и пестроту природных ландшафтов, обусловленных развитием преимущественно неотектонических и криогенных процессов. Геологические условия данной территории представляют большой научный и образовательный интерес, вследствие сложности ее строения, специфического литологического состава толщ и широкого распространения скальных обнажений, что особенно важно для

целей обучения и изучения различных форм залегания горных пород разного генезиса. Расположена эта горная страна вблизи «Полюса холода», где зимняя температура воздуха опускается до -60°C . Многолетнемерзлые породы с температурой от $-2,0$ до $-10,0^{\circ}\text{C}$ характеризуются здесь сплошным распространением [1]. Мощность многолетнемерзлой толщи изменяется от 30 – 50 до 500 и более метров.

Получение новых данных о составе, строении, физических свойствах, температурном режиме сезонно- и многолетнемерзлых горных пород, выявление криоиндикационных факторов, оценка динамики криогенных процессов – вот далеко не полный перечень научных задач, которые будут решаться на организуемом здесь учебно-научном полигоне. Для этого предполагается использовать комплекс новейших геофизических, геохимических, гидрогеологических, геоботанических и, в том числе, космических методов, включающих дистанционное зондирование Земли. Предстоит провести детальное изучение строения, состава, параметров, форм и условий залегания многолетнемерзлых пород, подземных льдов, наледей, динамики их изменения под воздействием современных колебаний климата.

Интерес к исследованию природных условий и оценка их реакции на изменение климата в горных областях Северо-Востока России в настоящее время достаточно широк. В проведении научных исследований на этом полигоне заинтересован, прежде всего, профессорско-преподавательский коллектив геологоразведочного факультета СВФУ,

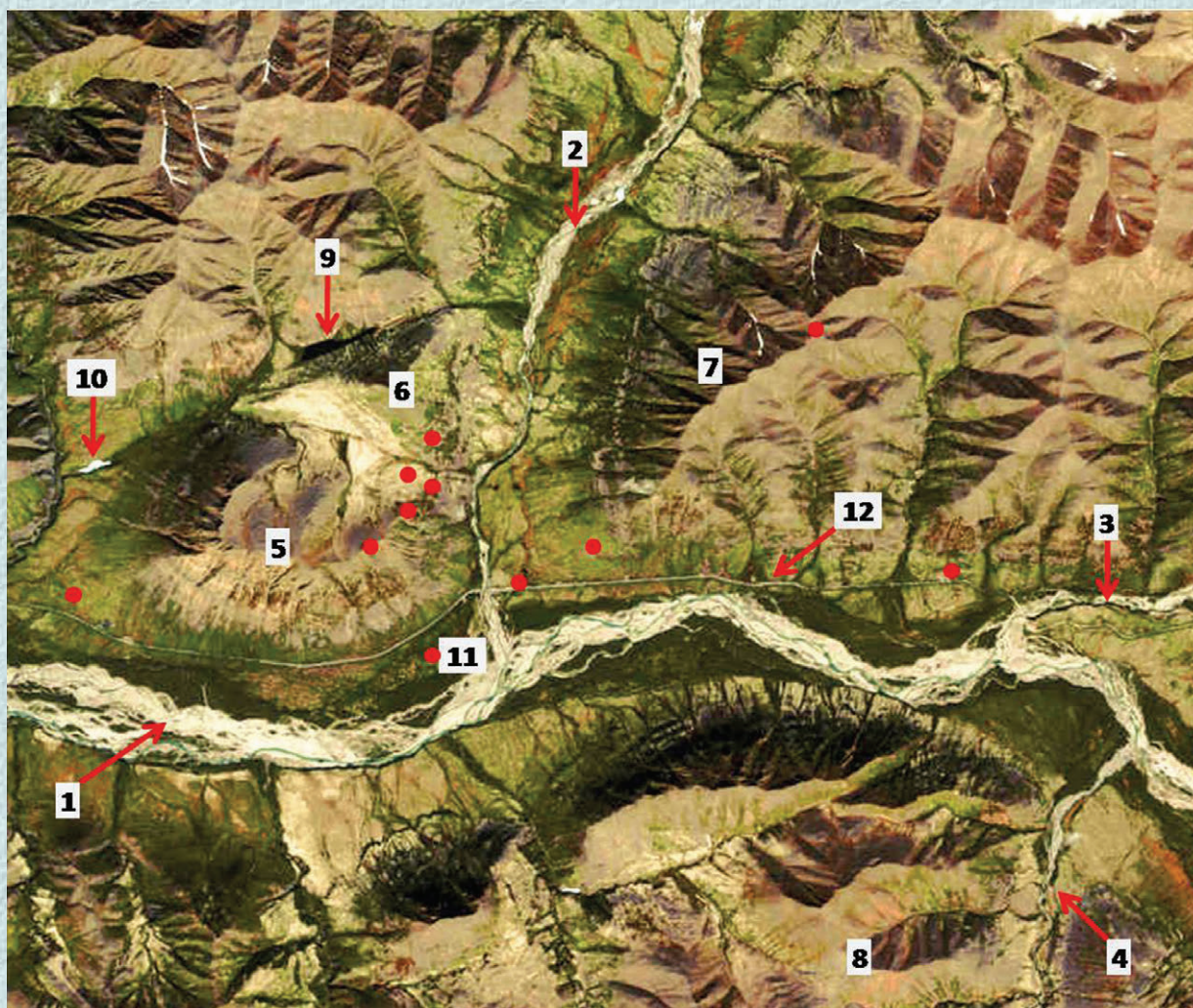


Рис. 1. Схема расположения природных объектов на территории Томпонского учебного геолого-съемочного полигона Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова:
 1 – р. Восточная Хандыга; 2 – р. Кюрбелях; 3 – р. Сетарым; 4 – р. Суп; 5 – гора Баранья; 6 – гора Треугольная; 7 – гора Домохотова; 8 – Супский массив; 9 – оз. Берандя; 10 – наледь в р. Ледяной; 11 – база СВФУ; 12 – Федеральная трасса М56 «Колыма».
 Красными точками обозначены места расположения логгерных датчиков для автоматической регистрации температуры деятельного слоя криолитозоны

обеспечивающий здесь учебной геолого-съемочной практикой своих студентов, а также биолого-географический и другие факультеты университета. Кроме того, в организации и проведении научных исследований на Томпонском учебно-научном полигоне СВФУ планируют принять участие институты Якутского научного центра СО РАН. Так, Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН предполагает разместить здесь комплекс научного оборудования для изучения биогеохимических циклов и климатических исследований, а Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН намерен существенно расширить комплекс проводимых в этом районе исследований.

Именно реальная возможность интеграции Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова с институтами Якутского научного центра СО РАН

на базе учебного Томпонского полигона предполагает изменение статуса полигона на учебно-научный.

В настоящее время на Томпонском полигоне имеется определенная материальная база (жилые, учебные и вспомогательные помещения). В рамках инновационного проекта развития СВФУ для полигона были приобретены некоторые приборы и автомобильный транспорт. Тем не менее для эффективного проведения на полигоне научных исследований необходимо дополнительное оснащение его современным оборудованием и инфраструктурой. Предлагается, например, строительство здесь учебного корпуса, жилых помещений, создание условий для комфортной работы научного персонала, проживания студентов и аспирантов, стажеров-исследователей, ученых и студентов из других стран. Полигон должен стать постоянно действующим, обеспеченным

научноёмким оборудованием и высококвалифицированными кадрами для ведения современных научных исследований.

Летом 2013 г. на Томпонском учебно-научном полигоне Институтом мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН совместно с Северо-Восточным федеральным университетом им. М. К. Аммосова планируется проведение молодежной геокриологической полевой школы-семинара в рамках III Всероссийского научно-молодежного геокриологического форума. Для этого предполагается оборудовать новые площадки наблюдений за состоянием криолитозоны и современными экзогенными процессами. Силами научных сотрудников, преподавателей и студентов предстоит выбрать и подготовить эти мониторинговые площадки для проведения круглогодичных наблюдений за динамикой криогенных процессов, температурным режимом грунтов деятельного слоя, изменениями геологических, геоморфологических, гидрогеологических, гидрологических и ландшафтных условий.

Создание Томпонского учебно-научного полигона позволит исследовательским структурам СВФУ и институтам Якутского научного центра СО РАН совместно отработать методику космического дистанционного зондирования природных процессов в горных областях Верхоянья. Полученные данные повысят уровень ведения космического мониторинга для определения динамики изменения геоморфологических, геокриологических, ландшафтных и других условий при освоении данной территории.

Стартовыми исследованиями для получения данных стали работы, проведенные Институтом мерзлотоведения СО РАН в 2010 – 2012 гг. на месторождении «Лазурном». Еще в 2010 г. при каротажных замерах по скважине № 2 впервые получены данные о температуре горных пород до глубины 200 м (рис. 2).

С целью постоянного мониторинга за теплооборотами в слое годовых температурных колебаний на месторождении «Лазурном» установлена логгерная станция автоматической регистрации температуры горных пород «Hobo-Watter» на глубинах 1, 5, 10 и 15 м. В 2012 г. на этой станции проводились первые измерения температуры горных пород. По данным геотермических измерений в скважине № 2 были определены мощность мерзлой толщи, которая составила 210 м, и глубина слоя годовых теплооборотов в горных породах.

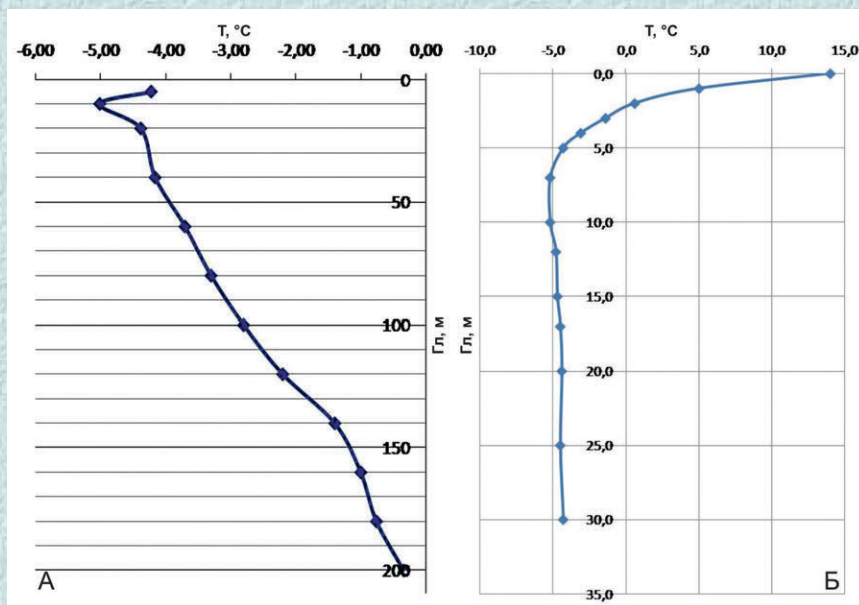


Рис. 2. Графики температуры горных пород на месторождении «Лазурном» по скважине № 2.

А – термокартаж до глубины 200 м; Б – значения температуры горных пород в слое годовых теплооборотов

Для последующей организации научных исследований на Томпонском полигоне сотрудники лаборатории геотермии криолитозоны Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН в 2012 г. оборудовали 12 мониторинговых площадок, местоположение которых выбрано с учетом геоморфологических и ландшафтных условий района (склоны разных экспозиций, террасы различных уровней, водораздельные части с поверхностями выравнивания на разных гипсометрических уровнях, боковые морены и т.д.). На всех площадках установлены одно-, двух- и четырехканальные логгеры для автоматической регистрации температуры горных пород. Основной целью геотермических наблюдений на этих площадках является выявление пространственного распределения температурного поля в горных породах и оценка реакции криолитозоны на изменение климата в отрогах хребта Сунтар-Хаята, вблизи автотрассы Якутск – Магадан.

На трех мониторинговых площадках, где были предварительно пробурены неглубокие скважины до глубины 5,0 м, получены первые предварительные данные по температуре горных пород в пределах деятельного слоя (таблица).

Температура горных пород на мониторинго-геотермических точках в пределах Томпонского учебного геолого-съёмочного полигона

Мониторинго-геотермическая точка	Дата	Глубина, м			
		0,0	1,0	3,0	5,0
«Сухой»	23.07.2012	8,0	3,6	-2,5	-4,2
«Кюрбелях»	23.07.2012	8,7	-0,5	-2,7	-3,3
«Юлгин»	21.07.2012	9,6	-1,3	-3,4	-4,1



Рис. 3. Наледь, сформированная в долине руч. Наледного



Рис. 4. Озеро Берандя

На характеризуемой площади широко развиты процессы наледообразования. Как правило, наледи формируются в речных долинах, морфология которых обусловлена тектоническими разломами. В этом отношении особый интерес представляет наледь, ежегодно формируемая в долине руч. Наледного. Данная наледь образуется за счет поступления воды из оз. Берандя, которое находится в 1,8 км выше по распаду (рис. 3, 4). Один из геологических маршрутов в пределах Томпонского геолого-съемочного полигона (СВФУ) проходит по берегу именно этого живописного и загадочного озера, расположенного в 5 км к северо-западу от базового лагеря.

Летом 2012 г. сотрудниками Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН были проведены морфометрические измерения оз. Берандя (рис. 5). Дно озера имеет сложный рельеф, в котором хорошо прослеживаются две части: северо-восточная – мелкая (глубина воды до 5 – 7 м) и юго-западная – глубокая (глубина воды 19 – 20 м). Причина столь резкого и значительного перепада глубин пока неизвестна, но дальнейшие исследования помогут прояснить этот вопрос.

Таким образом, придание Томпонскому полигону Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова статуса учебно-научного позво-

лит сочетать программу геологической практики студентов с исследованиями сотрудников академических институтов, решающих фундаментальные задачи изучения эволюции природной среды в горных областях севера Азии. Это, безусловно, будет способствовать повышению уровня знаний студентов, привлечению

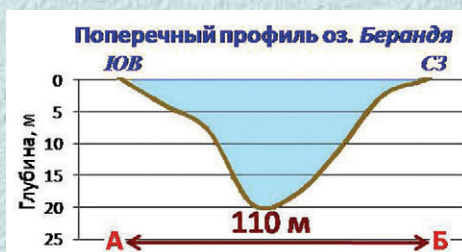


Рис. 5. Продольный и поперечный (А–Б) профили озера Берандя



их к научным исследованиям. Важным является также то, что на учебно-научном полигоне могут проводить исследования преподаватели и аспиранты геологических кафедр университета, что, безусловно, будет способствовать повышению их научного багажа и профессиональных знаний.

ДАНИЛОВСКИЕ ЧТЕНИЯ – ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ПОДГОТОВКИ ЮНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ

**А. Г. Емельянова, Л. К. Винокурова,
У. Н. Румянцева, М. П. Винокурова**



Анна Георгиевна Емельянова,
кандидат сельскохозяйственных наук, Якутский НИИСХ
Россельхозакадемии



Людмила Константиновна Винокурова,
директор Мюрюнской станции
юных натуралистов
Усть-Алданского улуса



Ульяна Николаевна Румянцева,
заместитель директора по научно-методической работе
Мюрюнской СОШ № 1
им. Г. В. Егорова
Усть-Алданского улуса



Мария Платоновна Винокурова,
методист по научно-методической работе,
педагог дополнительного образования
Мюрюнской станции
юных натуралистов
Усть-Алданского улуса

В Мюрюнской общеобразовательной школе № 1 им. Г. В. Егорова с. Борогонцы Усть-Алданского улуса с 2011 г. ежегодно проводятся улусные школьные чтения памяти заслуженного учителя Якутской АССР, краеведа, члена Географического общества СССР Г. В. Данилова (Даниловские чтения). Девиз чтений – «Дойдугун үөрэт, харыстаа, сайыннар!» («Познай, люби, развивай свой родной край!»). Цель мероприятий – духовное, нравственное, экологическое воспитание, интеллектуальное и творческое развитие школьников.

Даниловские чтения проводятся по инициативе педагогов Мюрюнской средней общеобразовательной школы № 1 и Мюрюнской станции юных натуралистов. Учредителями, наряду с инициаторами, являются родственники Г. В. Данилова, улусное управление образования, музей и библиотека им. С. С. Васильева-Борогонского, инспекция по охране природы и управление сельского хозяйства. Примечательно то, что специалисты данных организаций с самого начала принимают активное участие в мероприятиях, проводимых в рамках Даниловских чтений, и являются спонсорами поощрения отличившихся школьников. Воспитание молодого поколения в духе любви к родным местам, бережного отношения к окружающей среде, желания познать, изучать и охранять природу

родного края – эта проблема волнует сегодня наше общество.

К участию в Даниловских чтениях приглашаются учащиеся всех классов общеобразовательных школ Усть-Алданского улуса. Темы научных докладов охватывают многие сферы жизнедеятельности человека. Это вопросы охраны природы, краеведения, истории улуса и его жителей, сельского хозяйства, проблемы благоустройства сел, здоровья людей и т.д. Широкое направление тем докладов связано с тем, что Г. В. Данилов, являясь учителем биологии и географии, имел большой круг интересов, был известным в республике краеведом. Работая с 30-х годов прошлого столетия учителем и директором школ крестьянской молодежи в Намцах и Орто Эбэ (Усть-Алдан), Тунгюлюнской, Мюрюнской, Наяхинской и других общеобразовательных школ разного уровня Мегино-Кангаласского и Усть-Алданского районов, он организовывал пришкольные участки, школьные музеи. Г. В. Данилов был почитателем научной, краеведческой и познавательной литературы, собрал богатую домашнюю библиотеку и коллекцию старинных фотографий. Эту коллекцию он передал в Республиканский краеведческий музей им. Ем. Ярославского, которая используется как ценный фотоархив при изучении истории Якутии. Другой его заслугой является то, что



**Георгий Васильевич Данилов
(1911 – 1988 гг.) –
заслуженный учитель ЯАССР**



**Г. В. Данилов во время похода с юннатами
Усть-Алданского района (1955 г.)**

еще в юности он записал со слов известного олонхосута Д. М. Говорова олонхо «Эрбахтэй Бэргэн», рукопись которого хранится в архиве Института гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН.

Экспертами в секциях Даниловских чтений выступают ученые Института естественных наук Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова, Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства, специалисты улусных управлений сельского хозяйства и образования, педагоги Мюрюнской юннатской станции, методисты улусного музея и учителя биологии.

В чтениях 2011 г., в которых участвовали ученики 9 школ Усть-Алданского улуса, было представлено около 70 докладов по четырем секциям: «Сельское хозяйство», «Экология. Отходы в доходы», «Краеведение», «Науки о Земле». Участники подразделялись на две группы: младшая – с 1 по 6 классы и старшая – с 7 по 11 классы.

В чтениях, состоявшихся в 2012 г., из 9 школ улуса с докладами выступили 105 учащихся. Наряду с работой секций, были организованы просмотр видеороликов и фотовыставка школьников и их наставников. Примечательно то, что учителя своими фотоработами высокого идейного и исполнительского

мастерства показали детям наглядный пример видения уникальных явлений окружающего мира и обратили внимание на проблемы, создаваемые людьми в отношении природы.

В 2013 г. число школ-участников Даниловских чтений расширилось до 18. С докладами выступили 116 учащихся. Следует отметить активное участие в чтениях учеников Мюрюнской средней школы № 1, воспитанников Мюрюнской станции юннатов, Батагайской, Тулуниной и Бэйдигинской агропрофилированных



**Даниловские чтения в Мюрюнской СОШ № 1 Усть-Алданского улуса
в 2013 г. Занятие ведет профессор СВФУ П. А. Гоголева**



Юные участники Даниловских чтений (Усть-Алданский улус, 2013 г.)

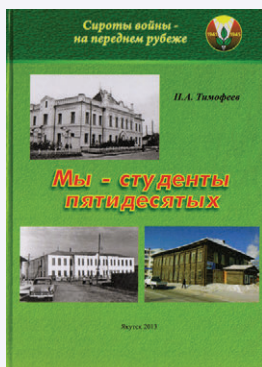
школ. В чтениях также постоянно участвуют учащиеся Тюляхской, Тандинской, Дюпсинской и Найахинской общеобразовательных школ.

В заключение чтений традиционно подводятся итоги, и отличившиеся юные исследователи поощряются. Примечательно то, что с каждым годом улучшается качество докладов. У юных исследователей появляется уверенность в себе, они более свободно представляют материал, повышается их способность правильно излагать свои результаты и доказывать перед экспертами их новизну и практическую значимость. Огромное значение имеет методическая подготовленность школьников педагогами и наставниками. От последних во многом зависит актуальность выбранных тем, правильность анализа школьниками выполненных наблюдений. Эксперты вносят поправки методического характера, обсуждают совместно с педагогами направление дальнейших исследований школьников по выбранной теме.

Воспитание детей в духе бережного отношения к природе, привитие им чувства меры в использовании ее ресурсов приносят первые результаты. Так, ученица 9 класса Чаранской СОШ Ч. Бахсырова (воспитанница Мюрюнской станции юннатов, педагог М. П. Винокурова)

с докладом «Состояние ценопопуляций и биохимический состав пихты обыкновенной ресурсного резервата Приалданский и аласа Мюрю» стала лауреатом Всероссийского конкурса юношеских исследовательских работ им. В. И. Вернадского в Москве, а ученица МСОШ № 2 Ю. Олесова (педагог МСЮН Т. Г. Черноградская) с докладом «Сравнительная оценка сортовых особенностей картофеля в условиях Усть-Алданского района Якутии» удостоена диплома 1 степени Московской сельскохозяйственной академии. Первый положительный опыт окрыляет детей. Растет и эффективность работы с юными исследователями учителей-наставников. Так, учительница начальных классов Тулунинской СОШ Р. С. Семенова на республиканской конференции «Отходы в доходы» заняла первое место, а учитель биологии Мюрюнской юношеской гимназии А. А. Винокуров в фотоконкурсе «Палитра природы» в рамках 7 республиканской акции в 2013 г., который был объявлен в РФ годом охраны окружающей среды, занял второе место в номинации «Удивительное рядом». Педагог МСЮН М. П. Винокурова в этом же конкурсе с работой «Кормите птиц» стала дипломантом 3 степени. Обучая учеников, педагоги учатся сами.

НОВЫЕ КНИГИ



Тимофеев, П. А. Мы – студенты пятидесятых : повесть / П. А. Тимофеев ; [фотоснимки П. Р. Дарбасова и автора]. – Якутск : Издательский дом СВФУ, 2013. – 279 с.

В повести рассказывается о том, как выпускник сельской школы для претворения в жизнь завещания покойной матери стать образованным человеком и полезным для общества гражданином страны, едет учиться в столицу республики г. Якутск. Студенты пятидесятых годов были не только свидетелями, но и активными участниками создания основ материально-технической, учебно-методической и научно-производственной базы открытого на основе Педагогического института Якутского государственного университета. Об этом вы узнаете из предлагаемой вашему вниманию повести «Мы — студенты пятидесятых».

Книга предназначена для широкого круга читателей.

ПРОБЛЕМЫ ГОРНЫХ НАУК: ВЗГЛЯД МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

С. И. Саломатова, А. М. Бураков



**Светлана Ивановна
Саломатова,**
кандидат технических наук,
ученый секретарь Института
горного дела Севера
им. Н. В. Черского (ИГДС)
СО РАН



**Александр Михайлович
Бураков,**
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник
ИГДС СО РАН

С 24 по 26 марта 2014 г. в Якутске состоялась Республиканская научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов «Проблемы горных наук: взгляд молодых ученых». Конференция была посвящена памяти выдающегося ученого в области геологии и горных наук, первого директора Института горного дела Севера (ИГДС) СО РАН, академика РАН, Героя Социалистического Труда Николая Васильевича Черского. Организаторами конференции выступили Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела Севера им. Н. В. Черского Сибирского отделения Российской академии наук, Научно-образовательный фонд поддержки молодых ученых Республики Саха (Якутия), Совет молодых ученых и специалистов ИГДС СО РАН.

В работе конференции приняли участие сотрудники институтов Якутского научного центра СО РАН (ИГДС СО РАН, ИФТПС СО РАН, ИГАБМ СО РАН), Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова, в том числе Технического институ-

та и Института прикладной экологии Севера.

Со вступительным словом выступил заместитель директора по научной работе ИГДС СО РАН, д.т.н. А. С. Курилко. Он отметил активность молодежи, ее интерес к науке, подчеркнул ведущую роль молодых исследователей в новых условиях проходящей реформы российской науки.

Конференцию приветствовал председатель Совета молодых ученых Республики Саха (Якутия), председатель правления Научно-образовательного фонда поддержки молодых ученых РС(Я) И. И. Христофоров. Он представил основные направления деятельности фонда, в число которых, кроме научных исследований, входят и мастер-классы ведущих ученых, поддержка молодежных научных мероприятий, а также социально-правовая поддержка молодых ученых.

Программа конференции началась с пленарных докладов, с которыми выступили д.т.н., профессор С. А. Батугин, д.т.н. А. В. Омеляненко, д.т.н. С. В. Сукнев, к.т.н. А. М. Бураков.



**С пленарным докладом выступает д.т.н., проф.,
действительный член Академии наук РС(Я) С. А. Батугин**



Группа участников конференции

В докладах была подчеркнута важность комплексности при освоении и изучении недр, применения различных геофизических методов исследований, знания механических свойств горных пород и умения прогнозировать их поведение при механическом воздействии, применения передовых ресурсосберегающих технологий при освоении месторождений в условиях криолитозоны. После пленарных докладов состоялась процедура возложения цветов к бюсту основателя ИГДС СО РАН академика Н. В. Черского. Дальнейшая работа конференции проходила по двум секциям.

На секции **«Геотехнология, горно-промышленная геология, геофизика, геоинформатика, геоэкология, геохимия»** (председатель д.т.н. А. В. Омеляненко) было заслушано 12 докладов. Выступавшие молодые ученые представили результаты своих исследований по широкому кругу вопросов. В докладе В. И. Федорова (ИГДС СО РАН) был рассмотрен опыт работы малых угольных разрезов Якутии. Е. А. Артемова (ИГДС СО РАН) посвятила свое выступление изложению перспектив разработки угольных месторождений Южной Якутии подземным способом. Состояние техногенных ландшафтов Западной Якутии в зоне

деятельности предприятий алмазодобывающей промышленности осветил П. П. Данилов (СВФУ). Докладчик подчеркнул важность изучения химического состава грунтов отвалов и хвостохранилищ, так как повышенное содержание в них тяжелых металлов значительно снижает экологическую эффективность рекультивационных мероприятий. Эти вопросы получили свое продолжение в выступлении М. И. Ксенофоновой (СВФУ), в котором ею была дана геоэкологическая оценка бассейна р. Марха в зоне деятельности Нюрбинского ГОКа.

Повышенный интерес участники конференции проявили к докладу Г. В. Егорова (СВФУ) «Укрепленные техногенные грунты для строительства карьерных дорог». Автор изложил вопросы подбора оптимального состава, исследования свойств материала из укрепленного глинистого и техногенного грунта с применением ионного стабилизатора «АНТ», а также привел результаты анализа возможности его использования в строительстве карьерных дорог.

М. С. Максимов (ИГДС СО РАН) предложил методический подход к исследованию прочности смерзшихся горных пород на сдвиг в зависимости от их температуры

и гранулометрического состава. И. С. Касанов (ИГДС СО РАН) в своем докладе обосновал возможность уменьшения объема перерабатываемых песков с учетом корректировки граничной крупности рассеивания по критерию присутствия золотосодержащего класса.

Несколько докладов сотрудников ИГДС СО РАН (Г. А. Куляндин, Н. Д. Прудеский, И. И. Христофоров) были посвящены особенностям применения георадиолокационных методов при исследовании различных геологических сред, в том числе верхней части пород криолитозоны и участков переходов линейных инженерных сооружений через реки.

Привлекли внимание участников секции выступления С. С. Угайевой (ИГАБМ СО РАН) о морфологии, составе и свойствах технической разновидности алмазов – якутитах и Е. А. Хоютанова (ИГДС СО РАН), представившего интересный доклад о составляющих зольности сложно-структурного месторождения и способах ее снижения в зависимости от характера разубоживающей массы.

На секции **«Материаловедение, геомеханика, разрушение горных пород, горная теплофизика, рудничная аэрогазодинамика, горные машины и оборудование, обогащение»** (председатель д.т.н. Ю. А. Хохолов) заслушано 10 докладов. Основным содержанием работы секции было обобщение результатов исследований сотрудников лаборатории обогащения полезных ископаемых ИГДС СО РАН. Ими представлен цикл докладов по экспериментальным исследованиям обогащения тяжелой фракции на укрупненном лабораторном образце крутонаклонного концентратора (И. А. Матвеев), по оценке применения дробилки комбинированного ударного действия для производства щебня (Д. А. Осипов), разделению минеральных частиц в поле действия центробежных сил и вибрационных колебаний (О. Ю. Очосов), по исследованию процесса промывки высокоглинистых материалов в новом аппарате для дезинтеграции и классификации (Г. В. Ширман), применению сухих методов обогащения алмазосодержащих руд и песков (Д. М. Гаврильев).

В докладе К. Н. Алексеева (ИГДС СО РАН) были изложены некоторые особенности влияния технологии введения базальтового волокна на прочностные характеристики геоматериала. Е. В. Захаров (ИГДС СО РАН) представил результаты исследований по изменению поровой структуры горных пород под действием циклов замораживания-оттаивания.

Содержательный доклад был представлен Д. Е. Соловьевым (ИГДС СО РАН) «Прогноз теплового режима высокомеханизированной россыпной шахты криолитозоны». По разработанной математической модели им проведен расчет температурного режима воздухоподающих выработок шахты на россыпном месторождении «Солур-Восточная» – одного из наиболее перспективных россыпных месторождений алмазов в Якутии. Для сохранения устойчивости шахтных выработок автором рекомендована консервация шахты на летний период.



Директор института д.т.н. С. М. Ткач вручает памятный диплом И. А. Матвееву за лучший доклад

Е. В. Часовенко (ИГДС СО РАН) изложил результаты исследований процесса измельчения углей Денисовского месторождения в планетарной мельнице. При сравнении способов «сухого» и «мокрого» измельчения угля автором была показана равномерность гранулометрического состава угля, измельченного «мокрым» способом.

Доклад Э. А. Эверстова и Н. Г. Тимофеева (СВФУ) был посвящен разработке бурового снаряда для проходки скважин большого диаметра при разведке россыпных месторождений в условиях криолитозоны. Основной идеей работы была замена шурфопроходческих работ бурением скважин большого диаметра (750 мм) с поинтервальным отбором проб для повышения качества представительности опробования.



Группа участников конференции у бюста основателя Института горного дела Севера СО РАН академика Н. В. Черского

В работе конференции приняли участие и выступили с докладами сотрудники лаборатории комплексного использования углей ИГДС СО РАН, базирующейся в г. Нерюнгри. Выступления Е. А. Артемовой и Е. В. Часовенко были заслушаны в режиме онлайн-трансляции.

Заключительное пленарное заседание открыл директор ИГДС СО РАН, д.т.н. С. М. Ткач. После отчетов руководителей секций о проделанной работе состоя-

лась общая дискуссия, определены основные направления исследований и намечены перспективы их развития, подведены итоги конференции. Авторам лучших докладов были вручены памятные дипломы, премии и почетные грамоты.

Фото О. Ю. Очосова

НОВЫЕ КНИГИ



Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России : материалы Всероссийской научно-практической конференции, 2–4 апреля 2013 г. – Якутск : Издательский дом СВФУ, 2013. – Т. I. – 296 с.

Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России : материалы Всероссийской научно-практической конференции, 2–4 апреля 2013 г. – Якутск : Издательский дом СВФУ, 2013. – Т. II. – 308 с.

ГРЕЧЕСКИЙ ГЛАДИУС В УСТЬЕ ИНДИГИРКИ

В. В. Лепов, В. В. Попов



Валерий Валерьевич Лепов,
доктор технических наук,
заместитель директора
Института физико-
технических проблем Севера
СО РАН, профессор кафедры
философии ЯНЦ СО РАН



Владимир Гаврильевич Попов,
младший научный сотрудник
Института гуманитарных
исследований и проблем
малочисленных народов Севера
СО РАН, археолог и тюрковед

Если судить по археологическим данным, то история человеческой цивилизации насчитывает миллионы лет. Это огромный период, несопоставимый с обычными масштабами времени. Более доступный для сознания современного человека промежуток времени составляет всего пару сотен лет, характеризующих процесс индустриализации общества. Предшествующие нашему времени тысячелетия воспринимаются только через призму рукописей. В основном, это описание царств и стран, древнейшие памятники культуры и искусства. Если описания индийских Вед восходят к сотням веков до нашей эры, то наиболее близкие клинические рукописи (ассирийских царей) имеют возраст около XV в. до н.э., Библия (Ветхий завет) и каноны других религий охватывают период всего лишь десяти тысяч лет [1, 2].

История нашего края, славящегося устным преданием Олонхо, уходит в туман средних веков. Что было здесь на стыке тысячелетий, когда развивалась греческая цивилизация (рис. 1), доподлинно неизвестно. Однако мечи из Античного мира попадают и в Якутию. Известен, например, скифский кавалерийский длинный акинак, найденный в верховьях р. Лены и описанный А. П. Окладниковым [4]. В начале наступившего XXI века в с. Кытыл-Дьура Хангаласского улуса школьник нашел короткий меч с ромбовидным в профиле клинком и с кольцеобразным навершием на рукояти, смахивающим на древнеримский кинжал паразониум.

Осенью 1999 г. в устье р. Индигирки, в 70 км от с. Русское Устье, в укромной нише под огромным прямоугольным камнем местный житель нашел несколько предметов, один из которых идентифицировал как «кавказский кинжал, но только очень большой». Предметы

эти были привезены в Якутск и некоторое время хранились в одной из частных коллекций. В городе имеется несколько таких коллекций, содержащих очень интересные экспонаты, которые представляют огромную историческую ценность. Часть из них составляют семейные реликвии, другая пополняется за счет неожиданных находок. В этот раз это были фрагменты кольчуги из очень миниатюрных колец, весьма напоминавшие такие же фрагменты, найденные в дельте р. Лены, серпообразный римский меч фальката и



Рис. 1. Плита, находящаяся в настоящее время в музее Бонна (Швейцария). Надпись на ней гласит: «Маркусу Цазлиусу, сыну Титуса из Лемонианского выборного округа Болоньи, центуриону Первого Порядка XVIII Легиона, в возрасте 53 лет: он погиб в Варианской Войне. Его останки – если таковые найдутся – могут быть помещены в этот монумент. Публиус Цазлиус, сын Титуса Лемонианского выборного округа, его брат, воздвиг сей» [3]



Рис. 2. Общий вид реконструкции прямого римского меча гладиуса в ножнах римского легионера в музее Бонна [3]



Рис. 3. Общий вид реконструкции кавалерийского меча спата римского легионера в музее Бонна

прямой римский меч гладиус (рис. 2) или, возможно, кавалерийский меч спата с сохранившейся деревянной рукоятью (рис. 3).

Все вещи, найденные в условиях естественного захоронения в периодически промерзаемом и оттаиваемом слое земли, были, конечно, в очень плохом состоянии и покрыты слоем ржавчины. Фальката буквально рассыпалась – настолько ее лезвие было источено коррозией. Относительно хорошо сохранились лишь бронзовые или латунные половинки накладок на рукоять

со стилизованным изображением лилии. Фрагменты кольчуг, помещенные в керосин (для остановки процесса тления), вскоре все же превратились в труху. Остались лишь отдельные колечки и ржавая пыль. С меча гладиуса тоже сошло по два-три миллиметра «чешуек» ржавчины с каждой стороны. Чтобы предотвратить дальнейшее разрушение, пришлось зачистить ржавчину полностью (рис. 4), отчего толщина клинка в некоторых местах составляет всего около трех миллиметров. Ручка посажена реставратором на эпоксидный клей,



Рис. 4. Общий вид меча, найденного в устье Индигирки, после восстановления



Рис. 5. Материал восстановленной рукояти усть-индигирского меча



Рис. 6. Вид рукояти с навершием найденного меча

так как выполненная из древесины ореха, она была испещрена ходами короедов и выглядела очень древней и трухлявой. Ребристая деревянная ручка исполнена вместе с защитной чашкой и шарообразным противовесом на торце как одно целое (рис. 5). Эфес деревянной рукояти имел защитную бронзовую или медную часть в виде овала со стороны клинка. Этот овал состоял из двух равных половинок, каждая из которых была пригвождена к эфесу семью гвоздиками из того же металла (бронза или медь). Хвостовик клинка проходит насквозь через всю рукоять. Бронзовая закрутка на торце шара-противовеса была утеряна ещё при транспортировке в Якутск (на рис. 6 показан уже новодел). Таким образом, хотя реставрация и позволила предотвратить полное рассыхание и разрушение рукояти, после нее меч приобрёл новодельный вид. Музейные специалисты признали бы такую реставрацию варварской, но именно она позволила сохранить оставшийся металл, древесину и целостность самого оружия.

Химический анализ металла меча, проведенный в Институте физико-технических проблем Севера им. В. П. Ларионова СО РАН на компактном стационарном оптико-эмиссионном анализаторе «Foundry-Master», показал, что в составе клинка достаточно много углерода, марганца и кремния. Если судить с точки зрения местных кузнечных мастеров, то такой состав – показатель современности стали. Может быть поэтому владелец меча решил, что это гладиус XIX в., которым Император Наполеон Бонапарт награждал своих лучших полководцев [5]. Но дело в том, что лишь якутские кузнецы, выплавлявшие из руды 99-процентное железо и дальнейшей искусной ковкой и закалкой придававшие железу необходимые механические характеристики (твердость и упругость), обходились без добавления марганца и углерода. Возможно, что сталь, получаемая мастерами в древнеримских кузнях, сильно отличалась как по составу, так и по технологии. В частности, углеродный состав стали древних мечей может сильно меняться от сердцевины к периферии лезвия.

Со временем, к сожалению, все контакты с владельцем меча были потеряны, и во всех марочных сталях отечественного и иностранного производства не было найдено достаточно близких сочетаний химических элементов. Много времени потребовалось и для того, чтобы найти результаты химических анализов подлинных римских мечей. В 1859 – 1863 гг. около селения Нидам (Дания) вблизи побережья Альзензунда в торфяниках были обнаружены остовы трёх судов с грузом, оказавшиеся римскими кораблями III века нашей эры. Среди груза были найдены более ста гладиусов и более длинных мечей спат с римскими пометками, а также монеты, – динары, выпущенные в III в. [6]. Ряд находок римского оружия и обмундирования исследовался различными авторами, и уже в наше время были проведены их химические анализы [6–8]. Сопоставив эти данные с результатами анализа русско-устынского меча, можно прийти к выводу о достаточной схожести составов (табл. 1).

Небольшие различия объясняются неравномерностью содержания углерода и марганца (определяющих механические свойства стали) по сечению лезвия, а также низким содержанием таких вредных примесей, как фосфор и сера, если учитывать, что усть-индигирский

Таблица 1
Состав лезвий, найденных близ Дании и в устье р. Индигирки

	Альзензундские гладиусы	Усть-Индигирский гладиус
С (углерод)	0,6	0,51
Si (кремний)	0,15	0,25
Mn (марганец)	0,363	0,68
P (фосфор)	0,054	0,017
S (сера)	0,073	0,02

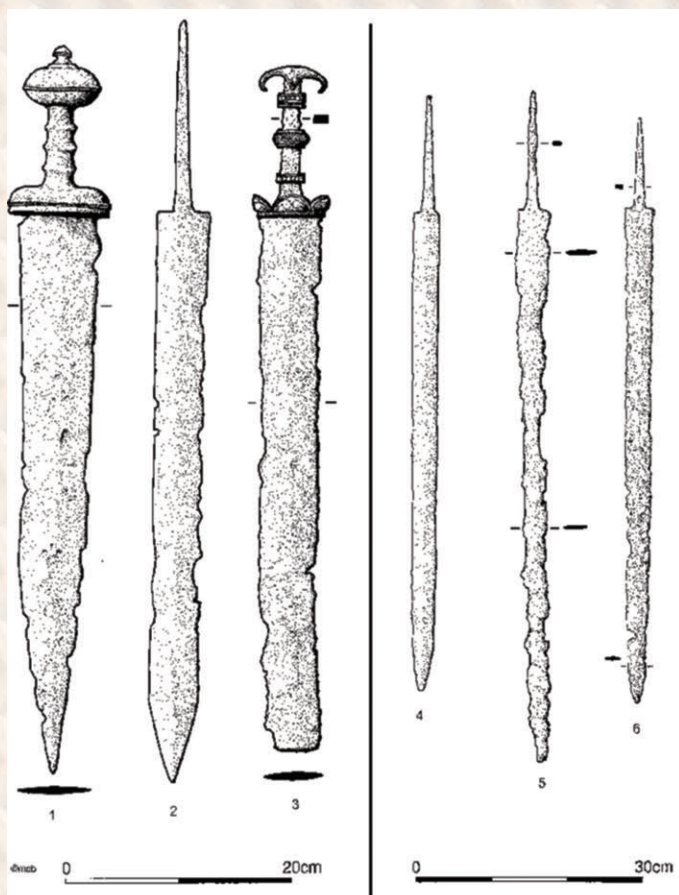


Рис. 7. Рисунки найденных древнеримских помпейских гладиусов [7]



Рис. 8. Общий вид составных рукоятей помпейских гладиусов и спат [3]

гладиус по общей форме рукояти, профилю и ромбовидному сечению клинка представляет собой более ранний тип, чем нидамские клинки и помпейский гладиус (рис. 7). Правда, впечатляет длина клинка. Параметры усть-индигирского меча после реставрации таковы: общая длина – 80,7 см, длина клинка – 59,7, ширина клинка – 4,6-4,7 см (см. рис. 4). Это, скорее, параметры древнеримского кавалерийского меча спаты (рис. 3, 8).

Реставратор тщательно очистил и отшлифовал клинок, а также восстановил рукоять, залив все ходы короидов на рукояти эпоксидным клеем вперемешку с ореховыми опилками, так что в настоящее время уже сложно поверить, что меч действительно древний. Однако, один из авторов данной статьи (В. Г. Попов) еще тринадцать лет назад видел своими глазами этот меч в аутентичном ржавом виде.

В связи с находкой усть-индигирского меча остается лишь одна принципиальная проблема: при всей схожести его рукояти с рукоятями древнеримских мечей, он цельный, в то время как все имеющиеся в фондах музеев мира рукояти гладиусов и спат помпейского типа составные. Они состоят из трех (не считая мелкой фурнитуры, типа закрутки, медного овала, гвоздей) отдельных частей: чашки-эфеса, ребристой

рукояти и шара-противовеса (рис. 9). Отсюда следует, что рукоять усть-индигирского меча либо является новодельной и искусственно состаренной, либо быстро испортившейся за сто (а не за все 2000) лет. В ином случае это действительно оригинальный меч с уникальной для древнеримских мастеров рукоятью. Таким образом, подлинность рукояти усть-индигирского меча в настоящее находится под вопросом. Клинок, с точки зрения исторического соответствия, также требует более детального изучения. Вполне возможно, что это все-таки изделие более поздней, например, той же наполеоновской эпохи.

Таким образом, факты нахождения античных мечей в Якутии не так уж и фантастичны. Но с другой стороны, по нашему мнению, совершенно неправдоподобным представляется предположение о плавании утлых средиземноморских судёнышек по северным морям и достижение ими берегов Якутии [9]! Ведь к Таймырскому полуострову почти вплотную подступают паковые льды, не дающие даже современным мощным судам свободно проходить этот участок без ледоколов. Приводимые В. Е. Чемезовым предположения о позднем наступлении оледенения Северного Ледовитого океана известными источниками никак не подтверждаются.



Рис. 9. Рукоять помпейского типа

Отвечая на последний из возникающих в связи с неожиданной находкой вопросов, откуда у нас могли появиться мечи римского происхождения, следует учитывать, что античные путешественники и воины активно осваивали мир и расширяли границы своих владений.

Есть сведения, что так называемый пропавший легион XV «Аполлинарис» полководца Красса, уничтоженный в битве с парфянами при Карах, частично выжил. Многие легионеры оказались в рабстве. Несколько лет назад известный специалист по контактам Древнего Рима с ойкуменой тогдашнего мира, доктор археологии Дэвид Гиббинс обнаружил на юге Узбекистана, примерно в 500 км от Мерва, камень с нацарапанной надписью «LIC AP. LG», что можно трактовать как Лиц (Лициниус?) из Легиона Аполлинарис [10]. Отсюда уже можно предположить очевидную вероятность попадания мечей в районы Прибайкалья и в верховье р. Лены, не говоря уже об оружии, перевозимом в послевоенное время в качестве трофеев из Европы.

Список литературы

1. Никольский, М. В. Клинообразные надписи ванских царей, открытые в пределах России / М. В. Никольский // Древности восточные. – М., 1893. – Т. I, вып. 3.
2. Дойель, Лео. Завет вечности. В поисках библейских манускриптов / Л. Дойель. – СПб.: Амфора, 2001. – 400 с.
3. Римское военное обмундирование. Римские легионы. <http://www.romanlegions.info>
4. Окладников, А. П. Новая «скифская» находка на Верхней Лене / А. П. Окладников // Советская археология. – 1946. – Вып. VIII. – С. 285–288.
5. Bishop M.C., Coulston J.C.N. Roman Military Equipment. Second edition. – Oxbow Books, 2009. – 345 p.
6. Гуревич, Ю. Г. Загадка булатного узора / Ю. Г. Гуревич. – М.: Знание, 1985. – 192 с.
7. Dimitrij Kmetič, et al. Metallographic examinations of the Roman Republican weapons from the hoard from Grad near Smihel // Arheološki vestnik (Arch.Vest.) 55, 2004, P. 291–312.
8. Esther Bravo Munoz et al. Archaeologic analogues: Microstructural changes by natural ageing in carbon steels // Journal of Nuclear Materials. 349 (2006). P.1–5.
9. Чemezov, В. Е. Элей родом из викингов / В. Е. Чemezov. – Якутск: Изд-во «Бичик», 2013.
10. Gibbins, David and Jonathan Adams, 2001. Shipwrecks and maritime archaeology // World Archaeology, 32:3, pp. 279–291.

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Молодежи, готовящейся принять на себя высокое звание человека, необходимо иметь убеждения. Только тот может иметь их, кто приучен с первых лет жизни любить искренне правду, стоять за нее горю и быть непринужденно откровенным как с наставниками, так и со сверстниками. Без этих свойств Вы никогда не достигнете никаких убеждений.

Н. И. Пирогов

ГЕОМЕТРИЯ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

В. Р. Алексеев

*Все, что превышает геометрию,
превосходит и нас.
Блез Паскаль*



*Владимир Романович Алексеев,
доктор географических наук,
профессор, главный научный
сотрудник Института мерзлото-
товедения им. П. И. Мельникова
СО РАН*

Жизнь возникает там, где начинается измерение. Паук плетет тончайшие сети, летучая мышь прекрасно ориентируется в темноте, птица летит на Север для гнездования, преодолевая тысячи опасных километров, амеба делится на равные части... Как происходит это великое таинство, нам пока не известно, однако очевидно, что без измерения все живое превращается в «косную твердь», биологическая форма материи переходит в иное состояние. Впрочем, и неживая природа – от атомов и молекул до неведомых мегагалактик Вселенной – тоже подчинена загадочным законам построения вещества. Именно поэтому измерение лежит в основе основ всех наук. Говорят, геометрия – старшая сестра математики, ее раздел. Но, возможно, она и не сестра вовсе, а прародитель, поскольку никто еще не определил – что первично, яйцо или курица?

Геометрия (от др.-греч. $\gamma\eta$ – «Земля» и $\mu\epsilon\tau\rho\epsilon\omega$ – «измеряю») как систематическая наука оформилась около 300 лет до н. э. благодаря трудам древнегреческого мыслителя Евклида (Евклидова геометрия). Тогда предметом ее изучения были простейшие фигуры на плоскости и в пространстве; вычислялись в основном их площади и объем. Ныне геометрия – это фундаментальная наука о взаимном расположении любых тел, соприкасающихся или прилегающих друг к другу. Задача геометрии – определить размеры (больше, меньше), расположение (внутри, между), а также предсказать возможные преобразования фигур в процессе саморазвития или взаимодействия. Основы классической геометрии используются в самых разных отраслях знаний, «приспосабливаясь» к задачам и объектам научных направлений. Многие «прикладные» формы геометрии превратились в самостоятельные научные дисциплины. Так,

возникли астрономия, аэрофотометрия, гидрометрия, биометрия, гравиметрия, картометрия, сейсмометрия и ряд других.

Криогеометрия – актуальное направление в мерзлотоведении

В мерзлотоведении принципы и методы геометрии используются также широко, как и в других науках о Земле. Однако существующие подходы к определению параметров и форм массивов мерзлой земли, их составных частей и вмещаемых немерзлых горных пород (таликов) во многом еще не совершенны и не унифицированы, поэтому нуждаются в инвентаризации, системном анализе и обобщении. Важность синтетических оценок и разработок, направленных на становление и развитие криогеометрии (так по аналогии с другими научными дисциплинами мы предлагаем назвать это направление) определяется нарастающими проблемами хозяйственного освоения арктических и субарктических территорий и обустройством холодных регионов Земли в целом.

Основными объектами криогеометрии являются массивы многолетнемерзлых, сезоннопромерзающих и сезоннопротаивающих горных пород и почв, их составные части (минеральный и органогенный субстрат, лед, кристаллические соли, незамерзшая вода и иные включения, определяющие физические свойства грунтов), а также ограничивающая мерзлые толщи талая (немерзлая) среда. Геометрические характеристики указанных объектов – важнейшие показатели экологических, инженерно-геологических и физико-географических условий местности. Сегодня они используются в самых разных сферах деятельности человека. Их учет обеспечивает рациональное природопользование, снижает риск воздействия опасных и катастрофических явлений, повышает

комфортность жизни и устойчивость природно-технических систем. Это свидетельствует о востребованности и важнейшем значении результатов многолетних исследований геокриологов как в части общего (регионального), так и инженерного мерзлотоведения.

Основные функции криогеометрии – измерение и расчет параметров мерзлых горных пород, определение размеров и пространственного распределения их составных частей, построение цифровых, графических, картографических и иных обобщенных моделей геологических структур мерзлотного происхождения. Решение этих задач имеет общее познавательное и прикладное значение. Общее познавательное восприятие сведений о криогенных явлениях и объектах может обойтись без высокоточных измерений – для этого достаточно иметь набор приближенных (осредненных) данных, обзорных карт и схем, характеризующих морфологические особенности и строение криолитозоны. Решение прикладных задач требует более точной, конкретной информации, поскольку использование в инженерных расчетах приближенных характеристик может привести к нежелательным негативным последствиям.

Криосфера Земли представляет собой совокупность некоторых объемов (зон) атмосферы, гидросферы и литосферы, имеющих постоянную отрицательную или переменную (переходную в ту или другую сторону от 0° С) температуру. Характерной особенностью этой части планеты является присутствие в ее составе твердой фазы воды (льда) или отрицательно температурных водных растворов (криопэггов). Соотношение газовой, жидкой и твердой сред в криосфере зависит от

вращения Земли вокруг своей оси и вокруг Солнца, от энергетических процессов в недрах нашей планеты и во внешних ее оболочках, от воздействия космических сил. Объемы криогенных зон Земли существенно меняются во времени и пространстве, при этом проявляется ярко выраженная их взаимосвязь и взаимообусловленность. Изменение термодинамического состояния одной части криосферы приводит к изменению другой и может вызвать трансформацию природных условий в пределах всего земного шара. Причинно-следственные связи между составными частями криогенных объектов проявляются на разных уровнях организации вещества, начиная с внешних и внутренних геосфер до кристаллов и молекул льда, содержащихся в какой-либо материальной субстанции. Это всеобщий закон природы. Познавание генетической сущности, свойств и особенностей развития любого объекта криосферы невозможно без определения его количественных показателей и точного положения в системе географических координат. Важно также найти возможные сопряжения и связи с другими элементами системы, составляющими единый структурно-динамический ряд.

Основными структурными элементами криосферы Земли являются многолетнемерзлые, сезоннопротаивающие и сезоннопромерзающие горные породы, промерзающие и отрицательно температурные водотоки и водоемы, снежный покров, снежники, наледи и ледники. В совокупности они образуют сложную систему морфогенетических комплексов (разрезов), которые объединяются в три криологические формации – субаэральную, субаквальную и субгляциальную (рис. 1).

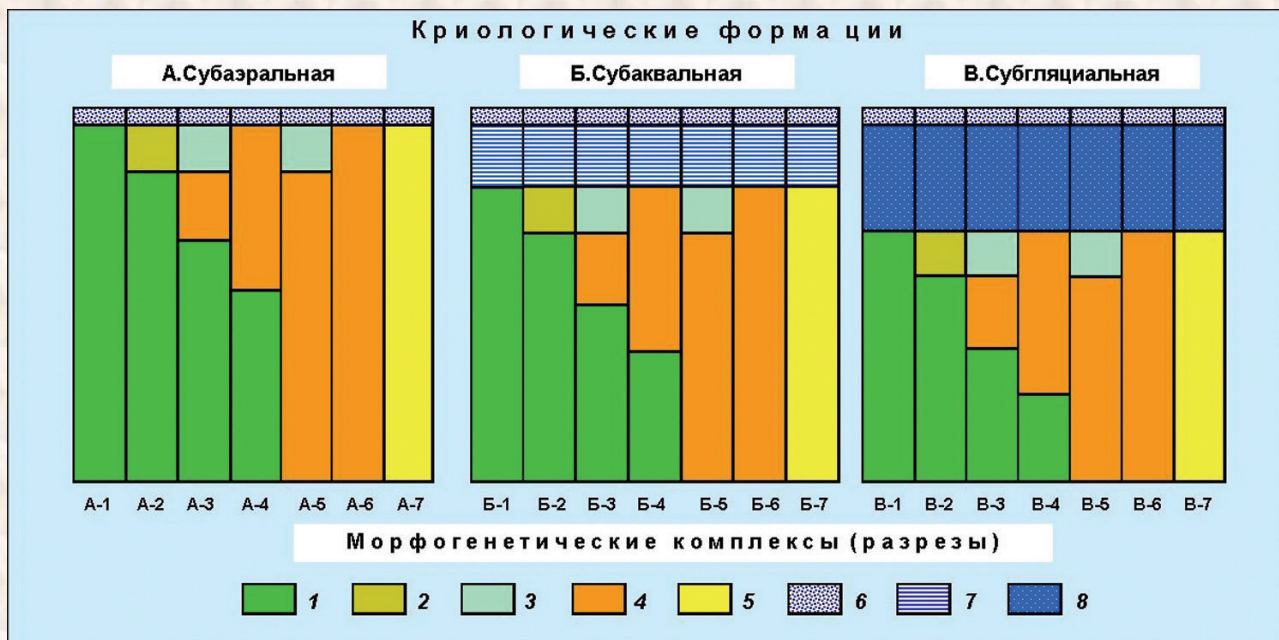


Рис. 1. Криологические формации и их типовые разрезы.

Объекты криосферы: 1 – многолетнемерзлые горные породы; 2 – сезоннопротаивающие (сезонноталые) горные породы и почвы; 3 – сезоннопромерзающие (сезонномерзлые) горные породы и почвы; 4 – талые горные породы (талики); 5 – не мерзлые горные породы и почвы; 6 – сезонный снежный покров; 7 – замерзшие, промерзающие и отрицательно температурные водоемы и водотоки; 8 – многолетние снежники, наледи и ледники

Под криологической формацией понимается некоторая общность материальных объектов отрицательно температурной природной среды, отражающая историческое развитие и современное состояние процессов взаимодействия атмосферы, гидросферы и литосферы в заданной точке географического пространства. Проще говоря, это определенное сочетание слоев снега, льда, мерзлых, промерзающих и талых горных пород, сформировавшееся к настоящему времени в результате эволюционного развития криолитозоны на какой-либо территории.

Предложенная формулировка понятия и построенная на ее основе классификационная схема позволяют упорядочить возможные варианты соотношения главных элементов криосферы Земли и сформулировать ключевую проблему, стоящую перед криогеометрией, как научным направлением. Схема, представленная на рис. 1, детализирована в отношении мерзлой зоны земной коры, но она может быть развернута также и в отношении других структурных элементов и, таким образом, послужить основанием для расширения понятия «криогеометрия» на все без исключения объекты холодного пространства, в том числе космического происхождения.

С учетом структуры криологических формаций и их морфогенетических элементов, фундаментальной задачей геометрии криолитозоны следует признать разработку единой унифицированной методики измерения криогенных объектов и создание на ее основе региональных, национальных и глобальных банков геокриологических данных, включающих обобщенные результаты непосредственных измерений, карты, опорные разрезы и другую практически ценную информацию. Особенно важно, на наш взгляд, получить кондиционные картографические модели криолитозоны как синтетические документы, отражающие термодинамическое состояние и вещественный состав верхней части земной коры в холодных регионах.

Необходимо заметить, что системное геокриологическое картографирование в России остановилось на уровне 80-х гг. минувшего столетия. Ушли в прошлое государственные мерзлотные съемки, не реализованы проекты составления Геокриологического атласа России и мира. Мерзлотоведы при картографическом обобщении дискретной информации до сих пор пользуются устаревшим методом скользящего кружка или интуитивно распространяют (интерполируют) имеющиеся данные на соседнюю территорию. Общая методика картографирования криолитозоны (не методика мерзлотной съемки, т.к. это разные категории познания) фактически не разработана, хотя современные компьютерные технологии позволяют создавать многослойные срезы и объемные фигуры геологической среды, получать стереоскопические эффекты и многое другое, т.е. представлять геометрические модели объектов в заданном масштабе пространства и времени. Но дело даже не в этом. Для достоверного картографического изображения криолитозоны требуется надежный набор фактических данных, т.е. некоторая совокупность натуральных

измерений в полевых условиях. Это обстоятельство и является отправным моментом при обсуждении фундаментальной криогеометрической проблемы, состоящей из нескольких частей: 1) методической основы; 2) геометрии криолитозоны в целом; 3) геометрии массивов вечной мерзлоты; 4) геометрии сезоннопротаивающих и сезоннопромерзающих грунтов; 5) геометрии подземных льдов; 6) геометрии криогенных ландшафтов.

В данной статье нет возможности рассмотреть все указанные направления. Остановимся лишь на двух из перечисленных аспектов криогеометрической проблемы: методической и ландшафтной.

Методы криогеометрии

Измерение параметров вечной и сезонной мерзлоты (длины, ширины, площади, объема) осуществляется прямыми и косвенными методами. Прямые методы основаны на непосредственном восприятии (визуализации) наблюдателем характерных свойств мерзлого грунта и подземного льда – цвета, твердости, фактуры, отражения звука, света и др. Чаще всего идентификационные признаки используются при составлении крупномасштабных карт глубины протаивания почв и горных пород, изучении строения мерзлых толщ в береговых обрывах, штольнях, шахтах, скважинах и шурфах. Измерения производятся мерными лентами, линейками, рейками или оптическими дальномерными приборами (нивелиром, теодолитом и пр.). При этом широко практикуется механическое опробование. При бурении скважин наличие мерзлых грунтов и льда определяют по скорости прохождения бурового снаряда, степени поглощения и температуре промывочной жидкости, появлению в стволе скважин напорных подземных вод, воздушных потоков и пр.

Косвенные методы делятся на две группы: ландшафтной индикации (наземной и дистанционной) и геофизические.

Методы ландшафтной индикации основаны на знании функциональной связи внешнего вида местности (растительного покрова, микро- и мезоформ земной поверхности, увлажнения и пр.) с наличием, глубиной залегания и энергетическим (температурным) потенциалом вечной и сезонной мерзлоты, а также с гидротермическими процессами, происходящими в слое годовых тепло- и влагооборотов. При большом количестве наблюдений на опорных индикационных площадках и профилях использование этого метода приносит очень хорошие результаты. Опытный полевик-исследователь может с достаточной для практики точностью определять не только конфигурацию мерзлых толщ в плане, но и распределение их мощности по мере изменения экспозиции горных склонов, высоты местности, обводненности и других характеристик ландшафта.

Геофизические методы предполагают использование приборов, с помощью которых измеряются физические характеристики геологической среды. При этом границы талых и мерзлых горных пород, высокольдистых горизонтов и залежей подземных льдов фиксируются аналитически на графиках распределения данных

замеров по вертикали (на разрезах) и горизонтали (на профилях). Методы эффективны в том случае, если в распоряжении оператора имеются результаты параметрических (лабораторных) измерений горных пород в мерзлом и талом состояниях. Исключение составляет лишь геотермический метод, с помощью которого фиксируется распределение температуры горного массива в буровых скважинах.

Сущность задачи по определению параметров массива мерзлых горных пород сводится к получению необходимой информации для построения плоских или объемных геометрических фигур (рис. 2), расчет которых осуществляется по хорошо известным формулам [1]. Если фигуры очень сложные, их можно разложить на ряд более простых или представить в виде равновеликих конфигураций, поддающихся простому расчету. Возможен вариант оценок, когда объем или площадь мерзлых пород определяется как разность соответствующих величин горного массива заданной формы и суммы аналогичных характеристик вмещающих или вмещаемых талых (немерзлых) горных пород. Приемлем и обратный способ расчета. Следовательно, решение геометрических задач переносится в область организации и осуществления кондиционной мерзлотной съемки, методика которой детально освещена в фундаментальных работах [2, 3].

Опыт многолетних геокриологических исследований показал, что достоверность информации о морфологических особенностях мерзлых пород резко возрастает в том случае, когда перечисленные методы применяются в комплексе, взаимно дополняя друг друга, при этом используются материалы новейшего аэрокосмического зондирования. Итогом таких работ обычно является мерзлотная (геокриологическая) карта, которая в зависимости от масштаба отражает истинные или генерализованные параметры мерзлых толщ, их строение, тепловое состояние, а также сопутствующие криогенные явления. Считается, что построенная в результате кондиционной мерзлотной съемки геокриологическая карта представляет собой вполне достоверную модель изучаемых криогенных объектов, т.е. отражает истинную картину мерзлотных условий. Однако фактически ни одна картографическая модель не является объективной. Это лишь некоторое приближение к истине и очевидный показатель существования перечисленных выше криогеометрических проблем.

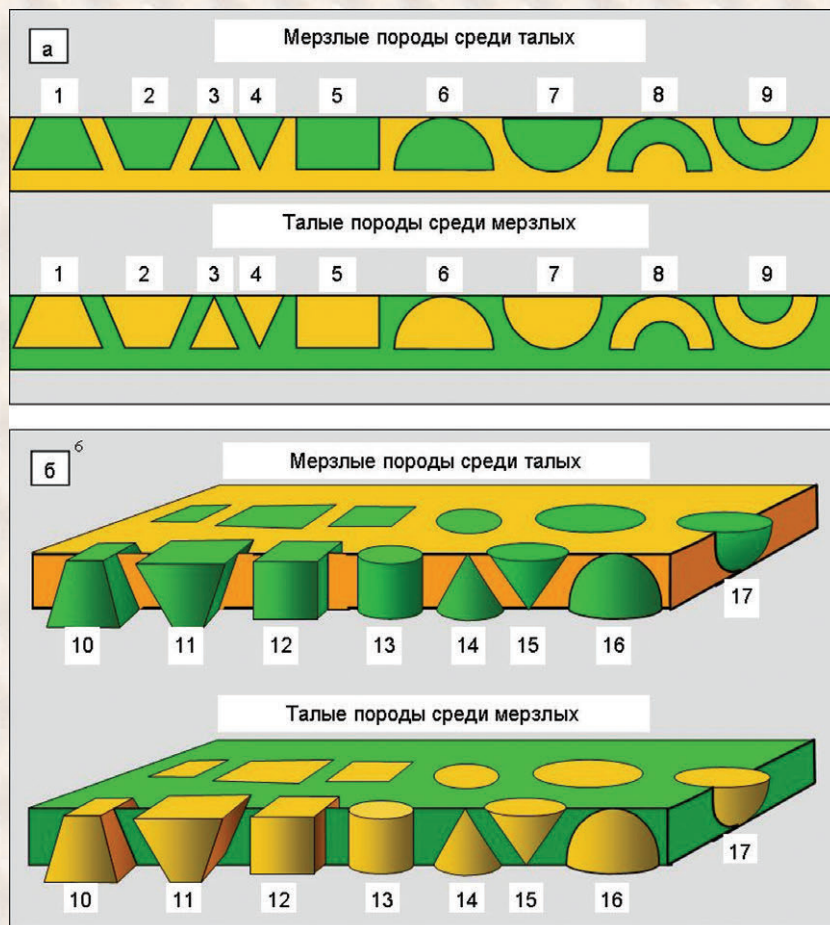


Рис. 2. Основные типы форм залегания мерзлых и талых горных пород.

а – плоские фигуры: 1, 2 – трапеция, прямая и обратная; 3, 4 – треугольник, прямой и обратный; 5 – прямоугольник; 6, 7 – полукруг, прямой и обратный; 8, 9 – полукольцо (плоский тор, проекция фигуры вращения «бублик»), прямое и обратное.

б – объемные фигуры: 10, 11 – пирамида усеченная, прямая и обратная; 12 – куб; 13 – цилиндр; 14, 15 – конус, прямой и обратный; 16, 17 – полусфера

Геометрия криогенных ландшафтов

Внешний вид замерзающей и оттаивающей земли – это открытая книга природы, прочесть которую можно легко и просто, если имеешь соответствующие знания и навыки интерпретации характерных признаков и свойств криогенных явлений. В этом увлекательном и полезном процессе познания особое значение приобретает умение наблюдателя видеть, преобразовывать и отражать многоликий портрет местности в графической форме, т.е. в виде рисунка на бумаге, кальке, холсте, экране монитора или другим фиксирующем носителе информации.

Наиболее полно характерные черты криогенных ландшафтов отражаются на аэрофото- и космических снимках. Как продукты дистанционного зондирования, выполненных приборами по заданию человека, они всегда объективны. Измерение непосредственно на снимках не всегда возможно и не очень удобно. Проще и надежнее исполнить рисунок объекта, создать его графический образ, при этом удалить ненужные детали

и «шумы», а также привести полученное изображение или мозаику к системе простейших геометрических фигур (рис. 2), которые можно оценивать и измерять с помощью известных математических операций. Так открывается «неожиданная» возможность упорядочить огромное разнообразие криогенных явлений, описать закономерности их распространения, сопряжения и трансформацию с помощью строгих математических правил. Имеются обстоятельные разработки в части математического моделирования морфологической структуры ландшафтов и методов расчета самых разнообразных характеристик выделенных контуров – их сложности, формы, расчлененности, ориентировки, взаиморасположения, соседства и пр. [4, 5]. Геометрическое изучение криогенных ландшафтов возможно в любом масштабе. В крупном масштабе прекрасно отражаются структура, размеры и стадии развития мерзлотно-геологических образований – пятен-медальонов, каменных сетей, курумов, тунфуров, солифлюкционных террас и пр. Средний масштаб позволяет фиксировать границы и конфигурацию мерзлых и талых горных пород. На мелкомасштабных картах (1:1 000 000 и мельче) через рубежи природных зон (тундра, лесотундра, лесостепь, степь) идентифицируется распространение сплошной, прерывистой и островной вечной мерзлоты, а также мощность слоя сезонного промерзания и протаивания грунтов. В настоящее время можно через Google Earth или иную информационно-поисковую систему Интернета «скачать» снимок любой части планеты и использовать его в нужных целях, в том числе и для получения сведений о криогенных процессах и явлениях. Приведем несколько примеров.

На рис. 3 отражена система термокарстовых озер, сформировавшихся в дельте р. Лены. Анализ снимка позволяет составить гипотетический разрез полигональной тундры с массивами повторно-жильных льдов и субаквальных таликов, который дает вполне определенное

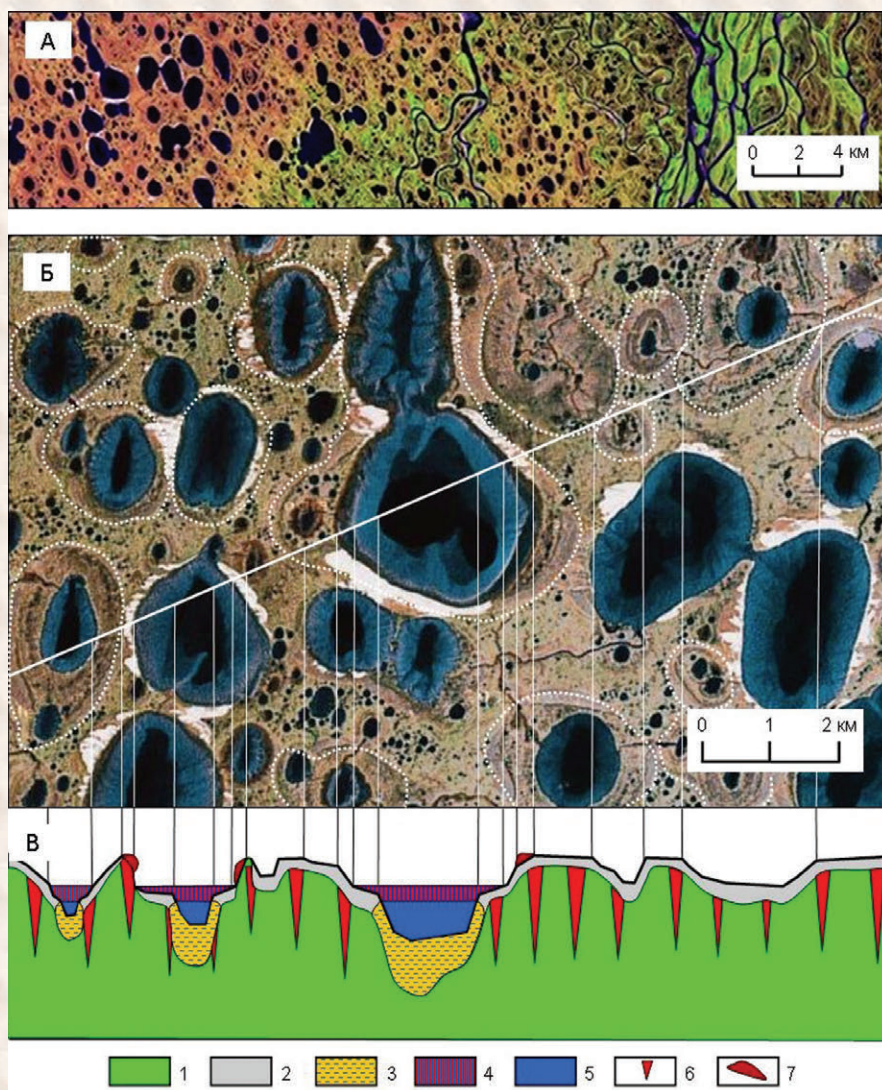


Рис. 3. Геометрическая интерпретация криогенного ландшафта дельты р. Лены. Космический снимок

(космоснимок с сайта Яндекс Фотки1303825287_nasa_earth-1015).

А – фрагмент космического снимка в мелком масштабе. Озерно-аллювиальная равнина, осложненная ветвящимися протоками р. Лены. Общая площадь 45 тыс. км². Сложена многолетнемерзлыми высокольдистыми грунтами мощностью 250 – 300 м.

Верхний горизонт толщиной 10 – 15 м пронизан клиновидно-жильными льдами.

В пределах дельты расположено около 30 тыс. озер, большинство из которых имеет термокарстовое происхождение. Б – увеличенный фрагмент космического снимка. Система термокарстовых озер, сформировавшаяся при вытаивании подземных льдов (аласы выделены прерывистым белым контуром). В пределах выделенного фрагмента территории расположено 366 озер площадью менее 1 км² и 18 озер более 1 км². Мелкие озера полностью промерзают, под крупными озерами располагаются надмерзлотные водоносные талики. В – геокриологический разрез.

Горные породы: 1 – многолетнемерзлые; 2 – сезоннопротаивающие; 3 – талые; 4 – промерзающая часть водоемов (озерный лед); 5 – непромерзающая толща воды; 6 – повторно-жильный лед; 7 – снежник

представление о мерзлотных условиях территории (см. подрисовочную подпись).

На рис. 4 показаны 12 типов местности различных районов азиатской части России. Качество снимков, их



Рис. 4. Глубина сезонного протаивания и промерзания горных пород в зависимости от ландшафтных условий теплообмена в различных районах криолитозоны.
 Горные породы: 1 – многолетнемерзлые; 2 – талые и немерзлые; 3 – сезоннопротаивающие; 4 – сезоннопромерзающие.
 Мощность разреза – 2,5 м

разрешающая способность позволяют достаточно четко определить границы относительно однородных природных комплексов, в пределах которых устанавливается приближенное числовое значение глубин сезонного промерзания-протаивания и наличие многолетнемерзлых пород и таликов. Для этого достаточно знать некоторые

индикационные признаки ландшафтов, выявленные в процессе мерзлотных съемок и режимных наблюдений.

Возможно получение и более объемных данных. Вот, например, какую информацию можно получить при анализе аэрофотоснимков отдельных участков характерных регионов криолитозоны (рис. 5).

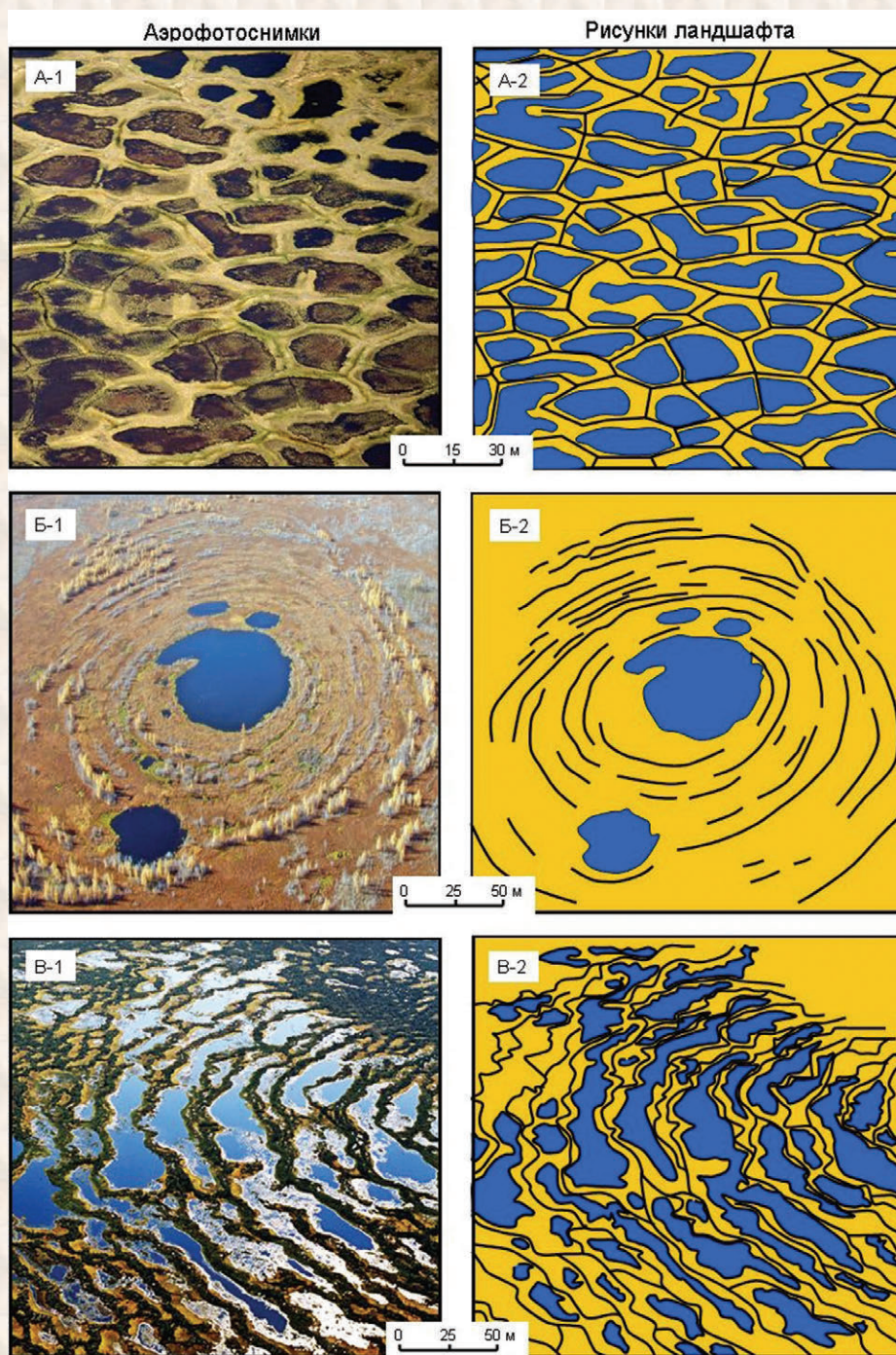


Рис. 5. Внешний вид характерных природно-территориальных комплексов криолитозоны Чукотки (А), Колымской низменности (Б) и Западной Сибири (В).

Пояснения см. в тексте

Графы А-1 и А-2 – Чукотка, область сплошной вечной мерзлоты мощностью до 500 м. Приморская озерно-болотная равнина, сложенная аллювиальными отложениями с мощными повторно-жильными льдами. Полигональный тип геометрической структуры ландшафта. Общая площадь 14 400 м² разбита на сеть четырех-, пяти- и шестиугольников диаметром от 8 до 35 м. Общее количество полигонов 81. Средняя площадь полигонов 177 м². Параметры ледяных жил, образующих полигоны: средняя ширина по верху – 3 м, мощность – 12 м, суммарная протяженность – 2 км, площадь горизонтальной проекции – 6 000 м² (42% площади территории), объем льда – 36 000 м³. Объем наиболее льдистой части многолетнемерзлых горных пород (до глубины 12 м) – 173 000 м³. Объем многолетнемерзлых пород без повторно-жильных льдов – 137 000 м³. Объем текстурообразующих льдов при 30% средней льдистости горных пород, вмещающих повторно-жильные льды, – 41 000 м³. Всего подземных льдов в толще многолетнемерзлых пород – 77 000 м³ (43,5% от объема расчетной части многолетнемерзлых пород). Объем минеральной массы многолетнемерзлых пород без подземных льдов – 100 000 м³. Количество озер, заполняющих межваликовые понижения полигонов, – 78. Максимальный диаметр озер (при слиянии полигонов) – 35 м, средний – 12 м. Толщина слоя воды в озере в межень – 0,6 м. Средняя площадь водоемов – 150 м², суммарная площадь озер – 12 000 м², суммарный объем воды – 7200 м³. Объем озерного льда в весенний период – 8000 м³.

С учетом характеристик водоемов объем сезонно-протаивающих грунтов (при средней глубине протаивания 0,8 м в межозерном пространстве и 0,2 м – под озерами) составляет 4500 м³. В нем при льдистости 40% ежегодно образуется 1800 м³ сезонного подземного льда. Таким образом, динамический запас подземного льда на изучаемой опорной площади достигает 78 800 м³, что эквивалентно 69 000 м³ воды. В случае деградации вечной мерзлоты до глубины 12 м объем грунтовой толщи сократится на 7700 м³. Если отток талой воды не произойдет, поверхность земли понизится на 1,9 м. При наличии естественных или искусственных дренажных систем возможно понижение уровня земной поверхности до 7,2 м. В любом случае термокарстовый процесс приведет к затоплению больших пространств, примыкающих к морским и пресноводным водоемам и речным системам.

Графы Б-1 и Б-2 – Колымская приморская низменность, сложенная мерзлыми озерно-аллювиальными отложениями мощностью 300 – 400 м (см. рис. 5). Концентрически полосчатый тип геометрической структуры ландшафта отличается ограниченностью характеристик. На сравнительно однородной поверхности лесотундры отражены три основных элемента природно-территориального комплекса – блюдцеобразные озерные котловины площадью 95, 100, 1000 и 2500 м² (голубые пятна на снимке), кустарниковые осоково-сфагновые болота (фон рисунка) и прерывистые параллельные гряды высотой 0,3 – 0,5 м, поросшие лиственничным

редколесьем с кустарниковым ярусом из ерниковой березки (выделены черными линиями). Гряды шириной от 3 до 10 м фиксируют береговую линию водоема площадью около 35 000 м², некогда занимавшего почти всю рассматриваемую территорию. Под озером располагался несквозной талик, который постепенно сокращался в объеме по мере изменения площади акватории, а также разделился на четыре неравные части. Просматриваются 10 стадий динамики озера. Датировка абсолютно-го возраста гряд методами дендроиндикации, лишенометрии, радиоуглеродного анализа и другими методами позволяет восстановить причины и временной интервал трансформации криогенного ландшафта и геокриологических условий территории в целом.

Графы В-1 и В-2 – Западно-Сибирская равнина, сложенная песчано-глинистыми аллювиальными отложениями (см. рис. 5). Область глубокого (1,5 – 2,5 м) сезонного промерзания горных пород и островной вечной мерзлоты. Васюганский озерно-болотный комплекс. Волнистый непараллельно-полосчатый тип геометрической структуры ландшафта. Территория площадью 0,04 км² состоит из чередующихся извилистых полос задернованной торфяной массы шириной от 3 до 15 м, покрытых осоково-моховым покровом с густым кустарниковым ярусом и одиночными, сильно угнетенными стволами сосны обыкновенной. Полосы-гряды высотой 0,3 – 0,5 м и разделяющие их вытянутые озера с площадью водного зеркала от 100 до 1500 м² промерзают на глубину 1,0 – 1,2 м. Возможно, они подстилаются многолетнемерзлым торфом. Длина гряд колеблется от 5 до 200 м. Местами, соединяясь друг с другом, они образуют полигональную сеть с диаметром ячеек 10 – 15 м. Большинство гряд находится в неустойчивом равновесии: в теплый период года протаявшая торфяная масса вместе с растительным покровом медленно сползает по уклону, при этом формируется характерный (гофрированный) рисунок ландшафта. Суммарная площадь гряд – 16 000 м², площадь озер – 19 000 м². Зимой гряды превращаются в льдо-торфяной сетчатый монолит общим объемом около 20 000 м³. В весенний период объем озерного льда составляет 23 000 м³. В это время года территория превращается в сплошной ледоём. Летом озерно-болотный комплекс практически непроходим.

Приведенные описания составлены по фотоснимкам, выбранным в Интернете случайно, без привязки к конкретным координатам местности. Конечно, они субъективны, так как основаны на личном опыте и знаниях автора общих закономерностей развития криогенных явлений, к тому же не заверены наземными наблюдениями. Тем не менее, полученные характеристики позволяют раскрыть многие важные черты морфологической структуры отдельных районов криолитозоны, а также определить пути для изучения их динамики во времени и пространстве. Более ценную и разностороннюю информацию можно получить в процессе комплексных исследований, когда параллельно с дешифрированием снимков проводятся режимные наблюдения за динамикой процессов, изучаются растительный и почвенный покровы, поверхностный и

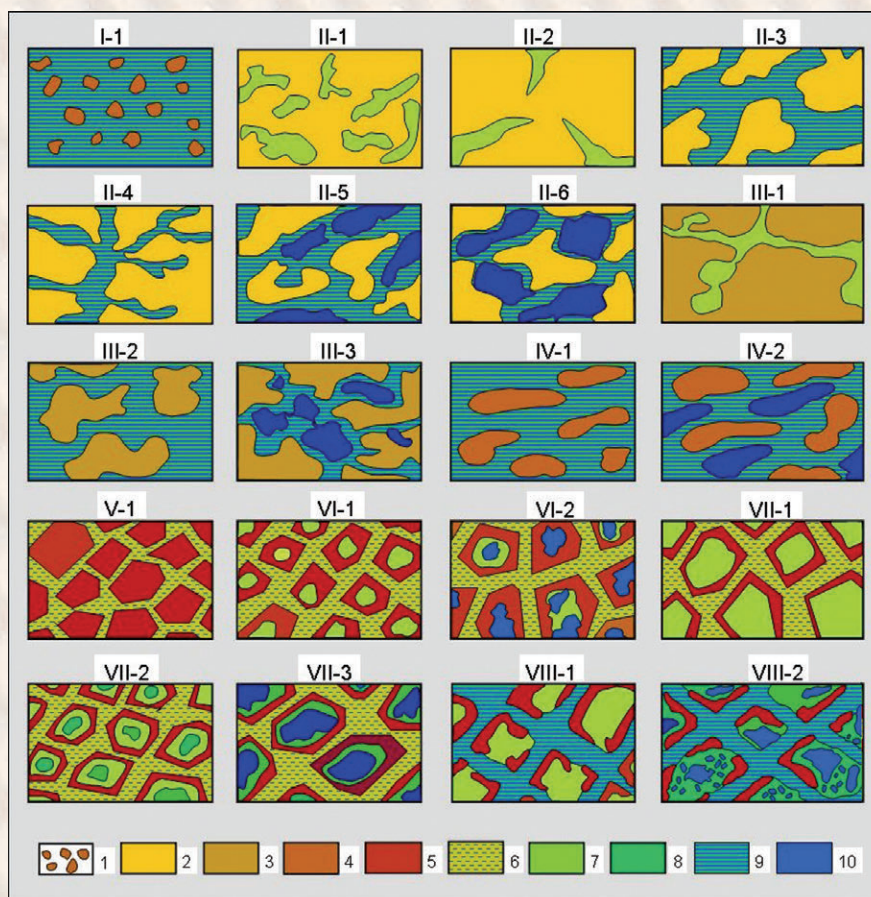


Рис. 6. Геометрическая структура криогенных болотных комплексов севера Западной Сибири.

Полуостров Ямал. По материалам Государственного гидрологического института [6].

Бугры: 1 – мелкие среди торфяной топи; 2 – плоские среди мочажин, топей и озерков; 3 – пологовыпуклые среди торфяных мочажин, топей и озерков; 4 – выпуклые караваеподобные среди торфяных топей и озерков; 5 – полигональные, обрамленные морозобойными канавами-трещинами, среди мочажин, топей и озерков; 6 – морозобойные канавы-трещины с повторно-жильными льдами; 7 – мочажины плоские, частично обсыхающие; 8 – мочажины вогнутые, не обсыхающие; 9 – топи; 10 – озерки. I-1... VIII-2 – криогенные болотные комплексы (характеристика в тексте)

подземный сток, микро- и мезоклиматические условия и пр. В этом отношении весьма показательны результаты 30-летних исследований сотрудников Государственного гидрологического института в Западной Сибири, обобщенные в монументальной монографии под руководством С. М. Новикова [6]. Изученные ими болотные системы мы представили в виде совокупности цветных графов (рис. 6), которые наглядно раскрывают разнообразие и геометрическую структуру криогенных ландшафтов Великой сибирской равнины.

Как видим, криогеометрический подход к изучению вечной мерзлоты и криогенных ландшафтов дает очень хорошие результаты. Он может эффективно использоваться не только на сибирском Севере, но и в других холодных регионах земного шара.

Список литературы

1. Атанасян, Л. С. Геометрия : учебник для 10–11 классов / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев, Л. С. Киселева, Э. Г. Позняк. – 22-е изд-е. – М. : Просвещение, 2013. – 255 с.
2. Методика комплексной мерзлотно-гидрогеологической и инженерно-геологической съемки масштабов 1:200 000 и 1:500 000. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1970. – 354 с.
3. Методика мерзлотной съемки / [Под ред. В. А. Кудрявцева]. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1979. – 358 с.
4. Викторов, А. С. Основные проблемы математической морфологии ландшафта / А. С. Викторов. – М. : Наука, 2006. – 252 с.
5. Викторов, А. С. Рисунок ландшафта / А. С. Викторов. – М. : Мысль, 1986. – 179 с.
6. Гидрология заболоченных территорий зон многолетней мерзлоты Западной Сибири / [Под. ред. С. М. Новикова]. – СПб. : ВВМ, 2009. – 536 с.

КЛАСТЕРНАЯ ПОЛИТИКА В РЕГИОНАХ СЕВЕРА

Н. Е. Егоров, М. В. Николаев



Николай Егорович Егоров,
кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий отделом региональной инновационной экономики Научно-исследовательского института региональной экономики Севера СВФУ



Михаил Васильевич Николаев,
доктор экономических наук, директор Научно-исследовательского института региональной экономики Севера СВФУ

В последние годы инновационное развитие экономики страны на основе кластерного подхода постепенно становится альтернативной стратегией в региональной политике России. Основоположником теории кластерного развития является американский экономист Майкл Портер, который в 1990 г. ввел понятие «кластер» для обозначения групп конкурентоспособных смежных отраслей хозяйства страны. Согласно его определению *кластеры* – это группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний (поставщики, производители и др.) и связанных с ними организаций (образовательные заведения, органы государственного управления, инфраструктурные компании), действующих в определенных сферах и взаимодополняющих друг друга [1].

В настоящее время в экономической литературе существует множество определений термина «кластер», обсуждаются различные модели и типы кластеров. Дается, например, даже такое определение: кластеры – это критическая масса необычайного конкурентного успеха в определенной области, сосредоточенная в одном месте [2]. Исследование кластерного подхода позволяет региональным государственным органам вести согласованную социальную политику со всеми участниками, т.е. выполнять свою главную задачу – повышение уровня жизни и благосостояния населения, давая при этом производственным и сервисным предприятиям развиваться в рамках своих полномочий, при имеющейся федеральной нормативно-правовой базе. Главной отличительной чертой кластера от других организационно-экономических форм, создание которых происходит по отраслевому или территориальному признакам, является выстроенная система взаимодействия государственных

органов, независимых производственных и сервисных фирм (включая их поставщиков), создателей новых технологий и ноу-хау (университеты, научно-исследовательские институты, инжиниринговые компании) и потребителей, которые взаимодействуют друг с другом в рамках единой системы [3, 4].

Можно говорить о том, что кластерный способ организации приводит к созданию особой формы инновации – «совокупного инновационного продукта». Объединение в кластер, имеющий отраслевой характер, приводит в силу этой особенности не к спонтанной концентрации разноплановых научных и технологических изобретений, а к возникновению взаимосвязанной системы новых знаний и технологий. Именно формирование системы устойчивых связей между всеми участниками кластера является основой для трансформации изобретений в инновации, а инноваций – в конкурентные новые товары, продукты и услуги.

Учитывая, что инновации содержатся в каждом элементе данной системы, то можно отметить, что любой кластер обладает той или иной степенью инновационности. В пользу использования кластерного способа в экономике можно назвать следующие основные аргументы [5]:

– кластеры увеличивают производительность труда и эффективность производства, так как для фирм облегчается доступ к поставщикам, квалифицированной рабочей силе, информации, обслуживанию и научно-образовательным центрам, ввиду того, что все это расположено в непосредственной близости друг от друга;

– кластеры стимулируют изобретение нововведений, поскольку фирмы имеют доступ к самой современной информации по усовершенствованию производственного процесса,

а образовательные и научно-исследовательские центры генерируют новые знания и имеют возможность экспериментально их подтвердить или опровергнуть;

– кластеры облегчают коммерциализацию знаний и производства, так как создают благоприятные условия для возникновения новых фирм и запуска производств нового типа товаров.

Таким образом, в современной экономической политике кластерный подход является одним из эффективных методов для динамического развития конкурентоспособной экономики на основе государственно-частного партнерства с широким использованием научно-инновационного потенциала региона. Под кластерной политикой понимается сфера отношений бизнеса и власти, которая ориентирована на повышение конкурентоспособности в сфере производства новых товаров и услуг (рис. 1).

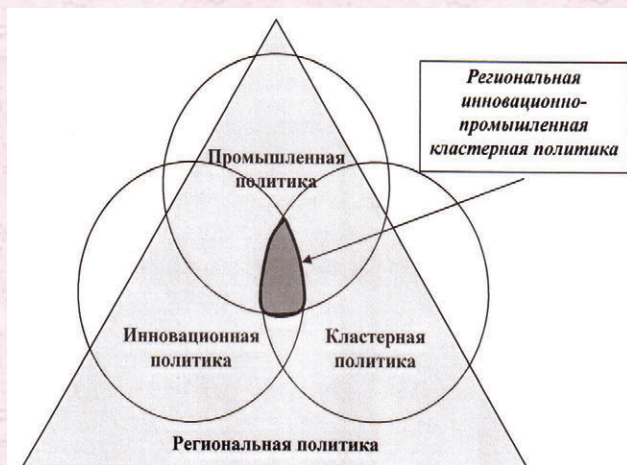


Рис. 1. Взаимосвязь региональной, инновационной и кластерной политик [6]

Создание и развитие территориальных и межотраслевых кластеров является одним из ключевых направлений развития экономики Севера в рыночных условиях. Значение кластеров и кластерной политики для районов Севера состоит в их способности придать наукоемкий характер традиционному ресурсному освоению этих территорий, способствовать диверсификации монопрофильной экономики, содействовать динамичному развитию транспортной, энергетической, коммуникационной инфраструктуры, фирм малого и среднего бизнеса [7]. Сущностное отличие современного северного кластера от индустриального территориально-производственного комплекса состоит в том, что важным интегрирующим фактором выступают новые знания и инновации, обеспечивающие конкурентоспособность кластера и информационно-коммуникационные сети.

Анализ формирующихся к настоящему времени кластеров в регионах Севера позволяет выделить несколько ведущих секторов, которые, как нам представляется, в ближайшей перспективе получат наиболее интенсивное развитие:

- топливно-энергетический сектор;
- лесопромышленный комплекс;
- логистика;
- экология и туризм;
- биотехнологии;
- агропромышленный комплекс.

Особенно нуждаются в реализации кластерной политики производители и потребители северной агропродукции. Из-за недостатка перерабатывающих мощностей экономика северных регионов несет большие потери. Не используются, например, возможности по переработке рыбы, оленей (в основном шкур), морского зверя (мяса, шкур, кости), ягод, лечебных трав и др. Здесь сферы развития кластерной политики могли бы сосредоточиться на следующих видах деятельности:

- переработка, выделка шкур оленей, нерп, промыслового зверя;
- изготовление из меха одежды, обуви, игрушек, сувениров;
- производство сувенирных изделий из клыков моржей;
- получение различной продукции из мяса оленей (колбас, копченостей, мясных деликатесов, консервов);
- сушка и расфасовка лекарственных трав, ягод и др.;
- создание фирм по привлечению туристов для знакомства с северным бытом и традициями малочисленных народов Севера.

Определяя кластерное развитие региональных территориально-производственных комплексов как наиболее эффективный и целостный способ формирования организационно-экономического механизма в новых условиях хозяйствования, можно разработать стратегию долгосрочного развития северных регионов страны [8]. В настоящее время многие северные субъекты России имеют достаточные административные, финансовые, организационные и природно-ресурсные возможности для реализации кластерной политики. Рассмотрим это кратко на примере некоторых северных регионов страны.

Мурманский логистический кластер. Выгодное географическое положение Мурманской области, наличие развитой транспортной инфраструктуры (в том числе крупнейшего морского порта), производственной и ресурсной базы, а также эффективных внешнеэкономических связей (прежде всего с Норвегией) позволяют говорить о существенных предпосылках для формирования здесь крупнейшего для российского Севера логистического кластера.

Туристический кластер Республики Карелия. Основу туристического кластера в этом регионе составляют разнообразие и уникальность природы республики, богатые культурные традиции коренных народов, а также географическая близость к туристическим рынкам Западной Европы.

Лесные кластеры Архангельской области и Республики Коми. Богатые лесные ресурсы в этих регионах вполне позволяют сформировать высокоэффективный кластер, который объединит лесопромышленные

предприятия, организации и учреждения, способствующие их работе (машиностроительные, энергетические, образовательные, научные, строительные и т.д.).

Нефтехимический кластер в Ханты-Мансийском автономном округе, включающий газоперерабатывающую, нефтехимическую и химическую отрасли.

Камчатский морской кластер предполагает формирование сети добывающих и перерабатывающих предприятий по эффективному освоению морских ресурсов края. В структуре кластера необходимо развивать высокотехнологичные отрасли (микробиологическую, фармацевтическую, косметологическую), базирующиеся на использовании биологических ресурсов региона.

Следует отметить, что кластер, включающий в себя всю инновационную цепочку от генерации научных знаний и формирования на их основе бизнес-идей до реализации товарной продукции на традиционных или новых рынках сбыта, определяется как инновационный, классическая структура которого представлена на рис. 2.

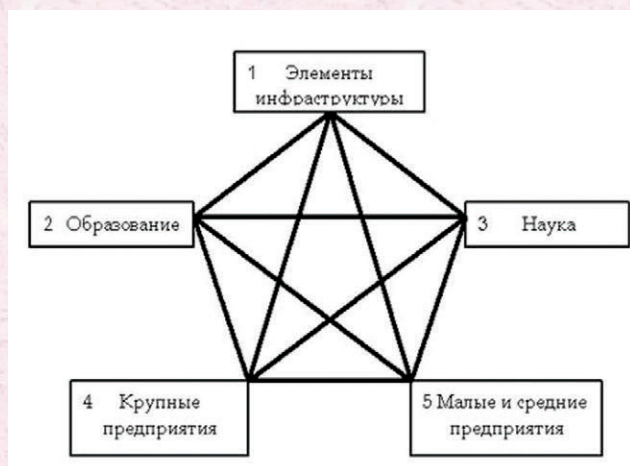


Рис. 2. Структура инновационного кластера [9]

Таким образом, создание новых экономических комплексов на основе сетевых взаимосвязей в виде территориально-производственных кластеров является одним из эффективных механизмов развития инновационной экономики в субъектах российского Севера. Следует отметить, что одной из причин, тормозящих создание таких кластеров, является отсутствие нормативно-правовых документов по вопросам кластерной политики. Важно, чтобы стимулирование создания различных типов кластеров стало одним из приоритетных направлений государственной политики регионального развития Арктики. Важнейшими элементами этой политики может стать разработка и реализация федеральных и региональных программ содействия формированию и функционированию кластерных образований и развитию в этом направлении частно-государственного партнерства [10].

Для Республики Саха (Якутия) одним из эффективных механизмов развития инновационной экономики является формирование комплекса региональных инновационно-промышленных кластеров (РИПК), создаваемых на базе ранее функционирующих территориально-производственных комплексов (ТПК) [11].

Применительно к Республике Саха (Якутия) в ближайшем будущем инновационно-промышленные кластеры реально могут быть созданы на территории двух крупных и наиболее перспективных социально-экономических регионов индустриального типа (Западная и Южная Якутия), которые имеют соответствующие программы развития, утвержденные Правительством Республики Саха (Якутия). В перспективе возможно и формирование инновационно-промышленных кластеров в отраслях агро- и лесопромышленного комплексов. Хотя в конце ноября 2009 г. на базе ОАО «Сахамебель» был презентован проект под названием «Кластер мебели, деревообработки и смежных отраслей», но он по сути не совсем соответствует аналогичным существующим в мире моделям кластерной структуры.

К благоприятным предпосылкам создания региональных инновационно-промышленных кластеров в республике можно отнести наличие основных элементов инфраструктуры, сконцентрированных в одном муниципальном образовании (орган власти – администрация муниципального образования, промышленные предприятия, научно-образовательный комплекс, транспортное и информационное обеспечение). По нашему мнению, для эффективной реализации кластерной политики в северных субъектах Российской Федерации необходимо принять на региональном уровне соответствующие нормативно-правовые акты и разработать концепции развития кластерной политики в регионах Севера.

Список литературы

1. Портер, М. Конкуренция / М. Портер / Пер. с англ. – М. : Изд. дом «Вильямс», 2005. – 608 с.
2. Соснина, Т. Н. Терминологический статус понятия «кластер»: многофункциональность, специфика экономического варианта прочтения / Т. Н. Соснина // Вестник института печати СГАУ. Серия «Гуманитарные науки». – Самара, СГАУ, 2009. – Вып. 1. – С. 101–112.
3. Николаев, М. В. Организационно-экономические формы межрегиональной интеграции в условиях глобализации / М. В. Николаев. – СПб. : Изд-во НПК «РОСТ», 2004. – 326 с.
4. Николаев, М. В. Кластерная концепция эффективной интеграции регионов в глобальную экономику / М. В. Николаев // Проблемы современной экономики. – 2005. – № 1. – С. 210–213.
5. Пилипенко, И. В. Конкурентоспособность стран и регионов в мировом хозяйстве: теория, опыт малых стран Западной и Северной Европы / И. В. Пилипенко. – Москва-Смоленск : Ойкумена, 2005. – 496 с.
6. Быкова, А. А. Исследование условий формирования и функционирования региональных инновацион-

но-промышленных кластеров / А. А. Быкова. – Режим доступа : <http://www.hse.ru>.

7. Методические рекомендации по реализации кластерной политики в северных субъектах Российской Федерации. – М., 2008. – Режим доступа : <http://www.severcom.ru/analytics>.

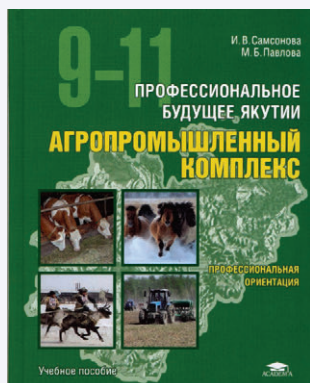
8. Хомуха, С. А. Север, кластеры территориально-промышленных комплексов: кластерное формирование организационно-экономического механизма в зоне функционального развития территориально-промышленных комплексов (ТПК) северных регионов / С. А. Хомуха // Российское предпринимательство. – 2009. – № 3 (2). – С. 103–106.

9. Монастырный, Е. А. Инновационный кластер / Е. А. Монастырный // Инновации. – 2006. – № 2. – С. 38–43.

10. Цукерман, В. А. Проблемы и возможности формирования кластеров как метода активизации инновационных процессов / В. А. Цукерман // Проблемы и перспективы инновационного развития экономики : материалы XIII междунар. науч.-практ. конф. 13–19 сентября 2008 г. – Севастополь, 2008. – С. 290–294.

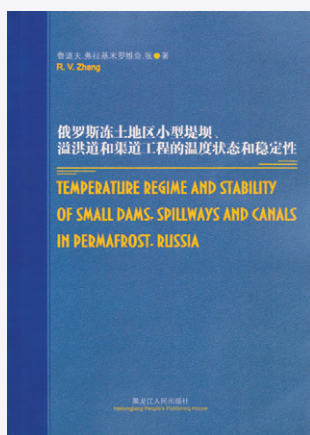
11. Егоров, Н. Е. Формирование инновационно-промышленных кластеров в Республике Саха (Якутия) / Н. Е. Егоров, Ю. Г. Данилов, И. Е. Егорова и др. – Якутск : Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2009. – 176 с.

НОВЫЕ КНИГИ



Самсонова, И. В. Профессиональное будущее Якутии. Агропромышленный комплекс : учеб. пособие для учащихся 9 – 11 классов / И. В. Самсонова. – Москва : Академия , 2013. – 240 с.

В учебном пособии раскрыты понятие, сущность и специфика сельского хозяйства и агропромышленного комплекса, приведены полные сведения, характеризующие современное состояние и основные направления развития агропромышленного комплекса Республики Саха (Якутия), представлены характеристика основных рабочих профессий агропромышленного профиля, возможности профессиональной подготовки и перспективы трудоустройства в данной отрасли.



Zhang, R.V. Temperature regime and stability of small dams, spillways and canals in permafrost. Russia – China : Heilongjiang Peoples Publishing House, Harbin, 2012. – 200 p.

This book summarizes extensive scientific research done by the author in Permafrost Institute SB RAS for the purpose of improving the stability of low head water facilities in permafrost and to reveal the specific features of their thermal and physical interaction with the environment.

The results of the studies were realized in designing, building and operation of the following low-head water structures in Yakutia; basin irrigation systems in: Khorobut (Megino-Kangalassky region) , Orosuno-Negedyakh (Verkhnevilyuyusky region), Khalaan (Amginsky region); waterworks facilities at the Maganka (Yakutsk vicinity) and Matta (Gorny region); tailings ponds («Anabarsky» (Anabarsky region) and « Yubileyny» (Mirny region) mining and processing complexes, «Sarylakh concentrating mill» (Oymyakonsky region)); «Terektyakh» deposit (Ust-Yansky region).

ЧЕЛОВЕК НА СЕВЕРЕ. КАК СОХРАНИТЬ ТЕПЛО?

С. А. Гулый



*Сергей Александрович Гулый,
кандидат технических наук,
начальник Северо-Восточной
научно-исследовательской
мерзлотной станции
Института мерзлотоведения
им. П. И. Мельникова СО РАН*

Оптимальная температура воздуха, пригодная для жизни человека, имеет достаточно узкие границы. Принято считать, что она находится в интервале между $+22$ и $+26^{\circ}\text{C}$. В подобных температурных условиях окружающей среды человек может жить без дополнительных затрат энергии на отопление или охлаждение жилья. Если такая температура сохраняется круглый год и к тому же круглосуточно, то такое место для проживания человека можно считать комфортным. Однако если проанализировать климатологическую карту Земли, то окажется, что таких мест на нашей планете не так уж и много. Расположены они в пределах достаточно узкой полосы шириной не более 2000 км относительно экватора в Южной Америке, экваториальной Африке, южной оконечности Северной Америки и Азии, островов между Индийским и Тихим океанами (рис. 1). Площадь этой оптимально

комфортной температурной зоны составляет лишь 6% всей поверхности суши (если учитывать и Антарктиду). На остальных территориях перепад между средней зимней и средней летней температурами приземного воздуха превышает 10°C , и для того, чтобы жить комфортно в подобных температурных условиях, необходимо затрачивать дополнительное количество энергии на отопление или охлаждение. Если разместить все население земного шара, которое к концу XXI в. по некоторым прогнозам достигнет 9 млрд человек, только на территории с оптимально комфортным проживанием, то плотность его составит 1000 человек на 1 квадратный километр. Это близко к плотности населения в таком мегаполисе, как г. Пекин.

Получается, что на «благодатной земле» поселить всех людей просто невозможно. Вот и расселились люди по планете, обжив те участки

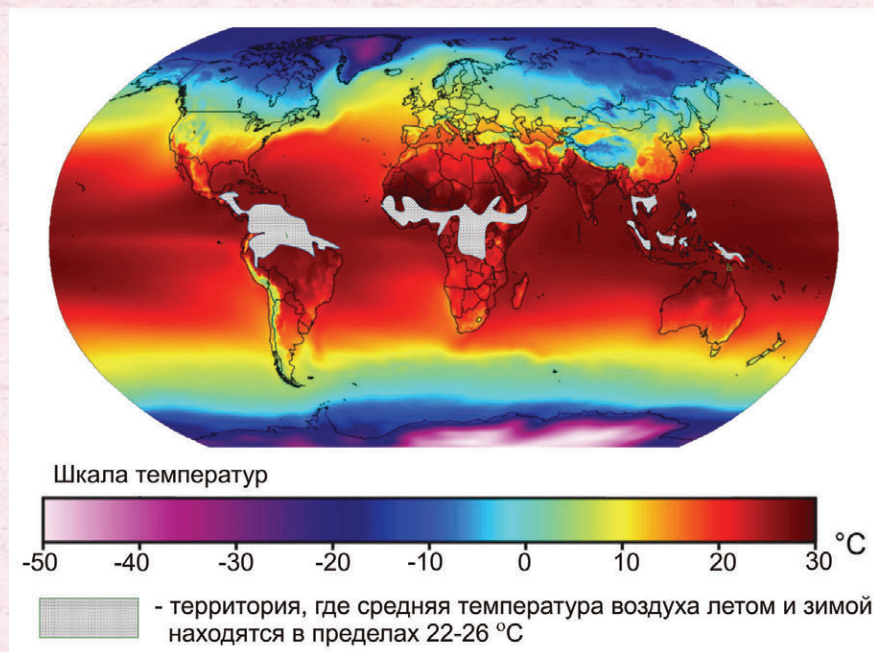


Рис. 1. Распределение средней годовой температуры приземного воздуха на нашей планете

суши, где человек как вид вроде бы и жить не должен. Конечно, несколько теплых летних месяцев в году он проживет, но затем должен либо мигрировать, как птицы, в теплые края, либо приспосабливаться к суровому климату. Оседлый образ жизни заставил человека пойти по второму пути: надеть теплую одежду, строить и обогревать жилище, т.е. создавать комфортные для себя условия жизни на Севере.

Человек является единственным биологическим видом из животного мира, который, заселив планету, непременно хочет везде жить в комфортных условиях, не приспосабливаясь к природе, а подстраивая ее под себя. Сегодня нефть, уголь, ядерное топливо являются основными источниками энергии для человека, которые отнюдь не безобидные. Беда от них не только в загрязнении планеты и в отработанных газах, создающих парниковый эффект. Добывая нефть, уголь и газ такими темпами, как сейчас, люди не дают времени Земле залечивать раны. Пустота, которая создается в результате их извлечения, как правило, ничем не заполняется и не компенсируется. Тем самым человек начинает влиять на гравитационные напряжения в земной коре, что, в свою очередь, может вызвать изменение момента инерции и даже оси вращения Земли. По мнению некоторых исследователей, именно это является основной причиной резкого изменения климата, а также крупных землетрясений и цунами на Земле за последние 20 лет. Россию от этих катаклизмов пока спасает, видимо, то, что на 65% ее территории распространена вечная мерзлота. Тем не менее инициировать и провоцировать природные катастрофы мы, добывая в Сибири в огромных количествах нефть и газ, можем вполне.

Полного истощения используемых сегодня человеком источников энергии осталось ждать недолго. По оценкам различных экспертов, при нынешних темпах потребления разведанных запасов, угля на Земле осталось всего на 350 – 600 лет, нефти – на 50 – 80 лет, газа – на 70 – 100 лет, ядерной энергии – на 500 – 1000 лет. По самым скромным подсчетам через 300 лет население Земли составит 13 – 18 млрд, поэтому чтобы выжить, придется осваивать как северный, так и южный полюса, т.е. те территории, которые в настоящее время совершенно не пригодны для жизни человека.

Безопасными и практически неисчерпаемыми являются источники энергии, получаемые от воды, ветра и Солнца. Это альтернативные возобновляемые источники энергии, широко использовать которые пока очень сложно и затратно для районов Арктики и Крайнего Севера, где проще получать тепло, просто сжигая уголь, газ и нефть. Однако учитывая

ограниченность этих энергетических ресурсов, человеку на Севере следует экономно их расходовать.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что человечество идет по тупиковому пути развития: перенаселение Земли и истощение традиционных источников энергии неизбежно приведут его к гибели.

Жилища на севере и на юге – разные по сути

Прежде чем приступить к рассмотрению вопроса, как сохранить и экономно расходовать тепло на Севере, следует оценить жилище, которое использует человек для жизни и работы на этой территории с точки зрения теплофизики. Следует сразу признать, что форма жилища, которая в настоящее время применяется в северных районах, является нерациональной. Типовые проекты жилых и общественных зданий в период начала освоения северных территорий были чисто механически перенесены на север из средней и южной климатических зон. Хотя они конструктивно перерабатывались и привязывались к местным условиям, но их архитектурно-планировочные решения оставались такими же, какие были приняты для южных районов. Идеи архитекторов в 1960 – 1970 гг. придать конструкциям зданий на севере форму пирамиды, палатки, шара, купола так и остались не реализованными (рис. 2).

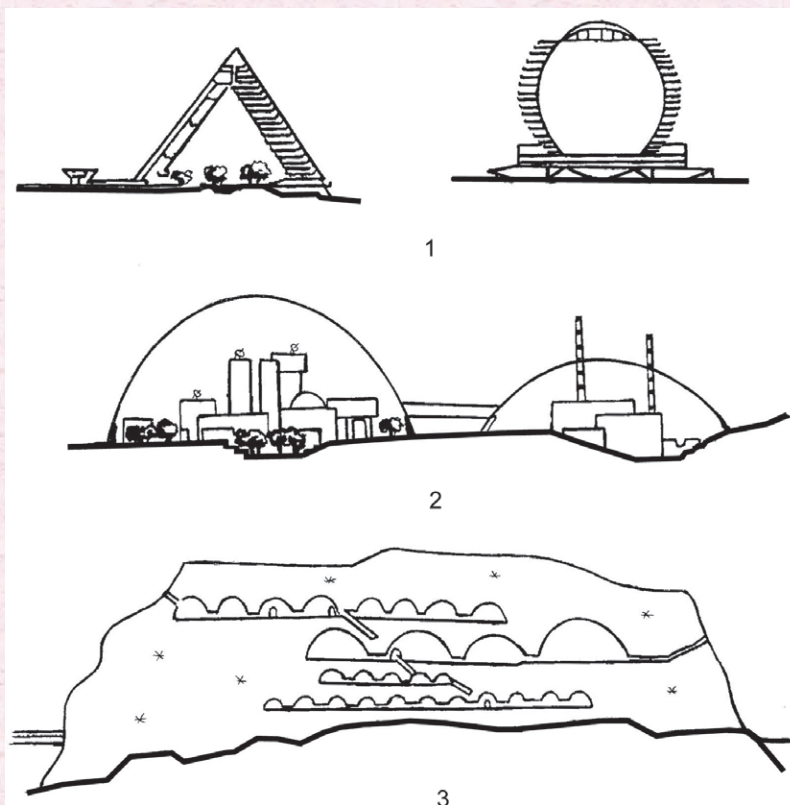


Рис. 2. Примеры архитектурных приемов, улучшающих условия обитания человека на Крайнем Севере [1]:

- 1 – пирамидальное и шарообразное решение жилой группы;
- 2 – жилой и промышленный комплексы накрыты куполами;
- 3 – складской комплекс под снегом и льдом

А ведь если внимательно посмотреть на форму жилища коренных жителей Севера, то их юрты, иглу, яранги, вигвамы по форме существенно отличаются от срубов, хат и мазанок, характерных для южных районов. Элементарные расчеты показывают, что одинаковое по площади и объему здание куполообразной формы имеет в 1,25 раз меньше поверхность охлаждения и теплоотдачи, чем классическое здание прямоугольной формы. Следовательно, только за счет формы надземной конструкции традиционные для Севера сооружения экономят тепло. Кроме того, с точки зрения сокращения теплопотерь, наиболее экономичнее на Севере будет выглядеть здание, заглубленное в грунт (рис. 3). Землянка в теплотехническом отношении предпочтительнее, чем современное здание, возведенное на поверхности. Поэтому выдвигаемые сейчас проекты использования карьеров, оставшихся после отработки рудных тел, под строительство жилых, промышленных и развлекательных комплексов в ближайшем будущем, видимо, будут иметь большие перспективы. Так, при использовании для этих целей карьера в



Рис. 3. Швейцарский подземный дом (проект компании SeArch и Christian Müller Architects)

г. Мирном авторами проекта [2] предлагается перекрыть его светопрозрачным куполом, на котором будут установлены солнечные батареи. Они смогут вырабатывать около 200 МВт, т.е. полностью обеспечат будущий город электроэнергией. Пространство подземного города

предлагается разделить на три яруса: нижний – для выращивания сельскохозяйственной продукции (так называемая вертикальная ферма), средний – лесопарковая зона, очищающая воздух, и верхний – для постоянного проживания людей. Предполагается, что общая площадь города может составлять 3 млн м². Здесь смогут жить и работать до 10 000 человек (рис. 4).

Действительно, если полностью заглубить обычное здание в грунт на глубину всего 15 м (например, в г. Якутске), то перепад между внешней и внутренней температурами в зимнее время сократится с 70 до 25° С. В этом случае, естественно, значительно уменьшатся и затраты на обогрев помещений. Если же мощность отопительной системы оставить на прежнем уровне, то тогда можно сэкономить на толщине стен здания. Что касается обеспечения его устойчивости, то при строительстве на вечномёрзлых грунтах такое

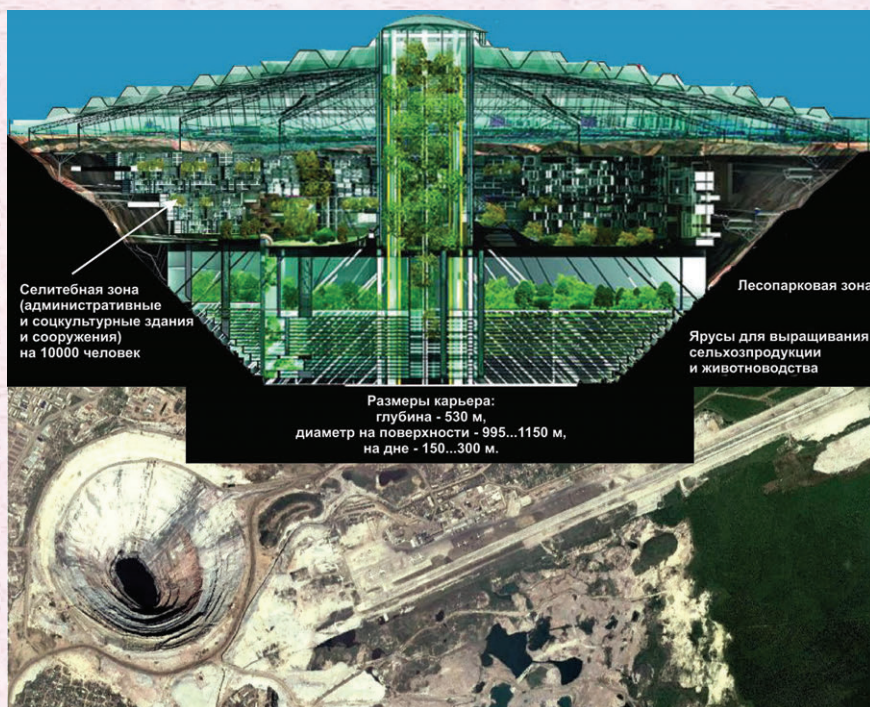


Рис. 4. Проект архитектурного бюро «Эллис» (г. Москва) подземного города в алмазном карьере около г. Мирного (Западная Якутия)

здание более рационально было бы не опирать на грунт своей нижней частью, а повесить на опорах, подобно носилкам (рис. 5). Такое здание практически не будет подвержено разрушению при сейсмических воздействиях, что немало важно.

Логично задуматься и об экономии тепла в зданиях новой конструкции. Если внимательно присмотреться, как природа регулирует теплообмен в сооружениях, возводимых человеком из льда или снега, то этот опыт, после соответствующей доработки, вполне может быть использован и в зданиях классической конструкции. Теплоизоляционные свойства снега, например, достаточны, чтобы внутри снежного дома поддерживалась хоть и близкая к 0°C , но все же положительная температура, даже когда внешняя температура отрицательная. Если соотношение между внешней и внутренней температурами меняется, природа сама начинает регулировать толщину стены в снежной хижине (иглу). Чтобы таяния стены не происходило, на ее внутренней поверхности должна оставаться пусть минимальная, но отрицательная температура. Однако если внешняя температура начнет повышаться, а внутренняя не изменится, то точка фазовых переходов (таяния) может переместиться на внутреннюю поверхность стены. В этом случае снег внутри снежного дома начнет таять. Чтобы прекратить этот процесс, необхо-

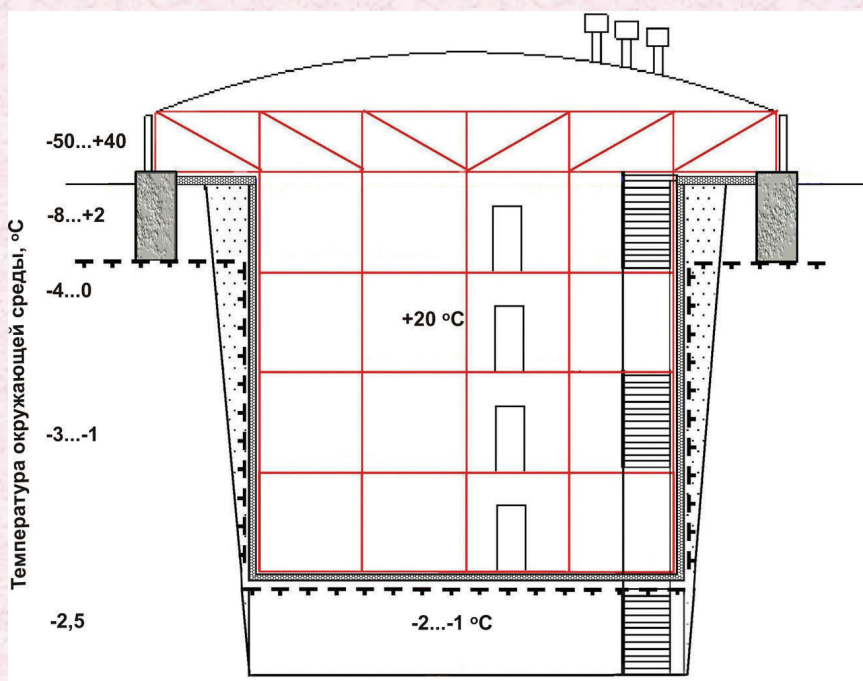


Рис. 5. Проект подземного дома в условиях распространения многолетнемерзлых пород. Здание подвешено на ферме, опирающейся на фундамент, заглубленный в мерзлое основание

димо искусственно уменьшить толщину снежной стены с внешней или внутренней стороны. При резком похолодании, наоборот, на внутренней стене образуется иней, который способствует увеличению толщины изоляции (появление инея и льда на окнах при сильных морозах имеет ту же природу).

Какие выводы можно сделать из этого. Затраты энергии на обогрев (охлаждение) помещения должны круглый год оставаться одинаковыми, а теплоизоляционное покрытие – увеличивать свои теплопроводные свойства (например, за счет толщины) при отдалении температуры внешней среды от комфортной температуры или, наоборот, уменьшать их, когда она вновь приближается к принятой норме.

Для примера возьмем такой легкодоступный материал, как снег. Подсчитано, что если использовать его в качестве дополнительного теплоизолятора на ограждающих конструкциях в зимнее время, то, например, в г. Якутске покрытие из снега плотностью 410 кг/м^3 толщиной 1 м позволит снизить существующую интенсивность отопления внутри здания на 15%, а при плотности 240 кг/м^3 – на 23% (рис. 6).

Относительное снижение интенсивности отопления (в процентах от нормативного) при использовании дополнительной теплоизоляции из снега различной плотности для г. Магадана и г. Якутска

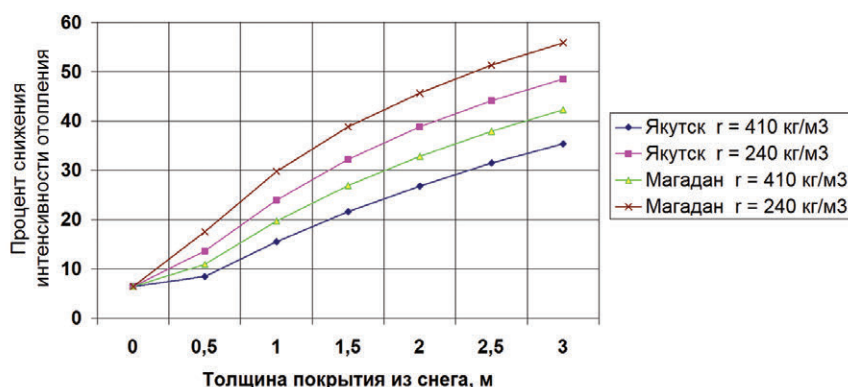


Рис. 6. График, иллюстрирующий эффективность теплоизоляции из снега (ρ – плотность снега)

Снег имеет разный коэффициент теплопроводности в зависимости от его плотности. В этом не только его недостаток как теплоизолятора, но и преимущество, так как интенсивность отопления в здании можно регулировать путем изменения не только толщины снежного покрова, но и его плотности. Конечно, сейчас для существующих прямоугольных многоэтажных зданий сделать покрытие стен из снега весьма сложно. Но если в будущем архитектура перейдет на концепцию куполообразного или подземного строительства на Севере, то создать дополнительную теплоизоляцию здания из снега будет вполне возможно. То, что этот способ весьма эффективен, могут подтвердить охотники, путешественники, строители, изыскатели, которые в период сильных

морозов утепляют свои балки, палатки, землянки, засыпая их снегом. При отсутствии снега зимой утепление можно делать с помощью снежных пушек. Таким образом, мы фактически получаем тепло из холода (снега).

Теоретически и вода могла бы служить теплоизолятором, но ее неспособность иметь собственную форму создает большие технические проблемы. Куда более эффективно использовать воду не в качестве теплоизолятора, а применить ее способность «поглощать холод» при замерзании в момент фазовых превращений. Известно, что для охлаждения (или нагрева) 1 л воды на 1°C требуется затратить 4,2 кДж, а вот для того чтобы заморозить (растопить) 1 кг льда, требуется уже почти 360 кДж. Расчеты показывают, что если

стена будет состоять из воды, то для того, чтобы она полностью превратилась в лед за 9 зимних месяцев при средней температуре воздуха -10°C , ее толщина должна составлять 1,7 – 2,0 м. При этом, до тех пор пока вода не превратится в лед, ее температура не может опуститься ниже 0°C . Но сделать такую стену намного сложнее, чем, например, сразу возвести дом в водоеме, не промерзающем в зимний период. Если здание будет расположено на дне, где температура воды обладает наибольшей плотностью при температуре $+4^{\circ}\text{C}$, то перепад между внутренней и внешней температурами будет постоянно равен 16°C . Расходы на отопление в таком здании будут существенно меньше, чем у расположенного на поверхности (рис. 7).

Тепловые насосы – источники получения тепла из холода

Что же делать в условиях, когда обойтись без электрических обогревателей невозможно даже летом? Использовать электричество для отопления помещений весьма не экономично. Вот для таких случаев очень подойдут устройства, экономичность которых в 3 – 8 раз выше, чем прямое электроотопление. Называются они тепловыми насосами. Можно сказать, что они позволяют «получать тепло из холода». Конечно, для работы тепловых насосов необходима затрата внешней энергии (например, механической, электрической, химической), но большую часть тепла они извлекают из низкопотенциального источника.

Сейчас известно около 20 различных типов тепловых насосов, отличающихся между собой по конструкции, использованию рабочего тела, циклам и т.д. Они изобретены давно и теоретически обоснованы классическими законами физики. Непрерывающийся рост тарифов на теплоэнергию в конце концов заставит людей обратить на них более пристальное внимание.



Рис. 7. Французский архитектор Жак Ружери придумал 58-метровый небоскреб-лодку SeaOrbiter для изучения океана. Для передвижения подводный дом будет использовать океанические течения, а также энергию Солнца, ветра и волн. Концепция проекта была представлена на Всемирной выставке ЭКСПО-2012 в Южной Корее

Наибольшие перспективы имеют компрессионные и термоэлектрические тепловые насосы. Первые «вырабатывают тепло» за счет превращения в пар легкокипящих жидкостей, таких как аммиак или фреон, при температурах ниже окружающей среды. Поэтому их низкопотенциальным источником может быть морская, речная и подземная вода, сточные воды, грунт и даже воздух. В том числе и на Севере [3]. Уже почти 100 лет тепловые насосы используются человеком для отопления и горячего водоснабжения. Например, в Швеции построена теплонасосная станция мощностью 275 Гкал/ч для теплоснабжения г. Стокгольма, в которой источником низкопотенциального тепла служит морская вода, охлаждаемая до 2° С [4, 5]. По количеству вырабатываемого тепла эта станция близка по мощности к Магаданской ТЭЦ (295 Гкал/ч) и почти в два раза превышает мощность Аркагалинской ГРЭС (150 Гкал/ч). После мирового энергетического кризиса 1973 – 1974 гг., когда государства – члены ОПЕК снизили объемы добычи нефти, некоторые страны пошли по пути отказа от стратегического импорта жидкого и газового топлива. В Швеции, например, с 1983 по 1986 гг. было построено 16 теплонасосных станций общей мощностью 537 Гкал/ч. К сожалению, в СССР, как и сегодня в России, теплоэнергию, в основном, получают за счет сжигания углеводородов...

Что касается термоэлектрических тепловых насосов, то при их использовании, в отличие от компрессионных, не требуется ни сложного механического оборудования, ни специальных аппаратов, ни легкокипящих рабочих жидкостей. Это большой плюс. Однако эффективная термоэлектродвижущая сила различных сплавов металлов и полупроводников, существующих на Земле, пока не достаточна, чтобы конкурировать с другими типами тепловых насосов. Возможно, что сплавы из металлов с других планет будут иметь более высокое КПД. Пока же термоэлектрический эффект активно используется в компьютерах для охлаждения микросхем.

Аккумуляция тепла

На Севере важно не только получить тепло, но и сохранить его на длительное время. Одной хорошей теплоизоляцией здесь не обойтись. Следовательно, необходимы не только поиск альтернативных источников энергии, так и разработка методов сохранения тепла, получаемого, например, от Солнца летом, которое потом можно расходовать в холодные зимние месяцы. Самыми простыми и наиболее распространенными для накопления энергии являются резервуары с водой. Один кубический метр чистой воды (1 тонна) сохраняет 4190 кДж/° С. Диапазон температуры, до которой можно нагреть воду за счет лучистой солнечной энергии и в дальнейшем использовать для отопления и горячего водоснабжения, находится в пределах от 70 – 80 до 4° С в

зависимости от угла наклона солнца к горизонту. Как же сохранить это тепло на длительное время? Идеально, чтобы тепло, вообще, не уходило в окружающую среду, а полностью использовалось для обогрева дома в каждом цикле использования воды, начиная от прямого отопления до применения ее в тепловых насосах при температуре, близкой к 0° С.

Каменные аккумуляторы тепла объемом 1 м³ могут сохранить лишь около 1600 кДж/° С. Недостатками их, по сравнению с водяными, является то, что, во-первых, они требуют в четыре раза большего объема, чем водяные резервуары той же мощности, во-вторых, загрузка и разгрузка каменных аккумуляторов с постоянно изменяющейся температурой требуют устройства автоматического контроля, который мог бы быстро реагировать и регулировать приход и расход тепла.

Химические аккумуляторы (например, из глауберовой соли) могут накопить тепла в пять раз больше, чем резервуар с водой того же объема, и в девять раз больше по сравнению с каменными аккумуляторами. В качестве аккумуляторов, которые используют скрытое тепло, можно эффективно применять гидрированные соли или органические соединения, такие как парафин [6].

Общий вывод из изложенного выше сводится к тому, что при освоении северных регионов научно-техническая мысль должна быть направлена как на поиск альтернативных источников энергии и эффективных методов аккумуляции и сохранения тепла, так и на разработку способов экономичного расходования традиционных углеводородных энергетических ресурсов для предотвращения их преждевременного истощения.

Список литературы

1. Карташова, К. К. Обслуживание населения жилых комплексов Крайнего Севера / К. К. Карташова. – М. : Стройиздат, 1972. – 136 с.
2. <http://www.popmech.ru/article/6960-almaznaya-utopiya>
3. Гулый, С. А. Ресурсы низкопотенциальной энергии для тепловых насосов на территории Магаданской области / С. А. Гулый // Колыма. – 1999. – № 3. – С. 55–59.
4. Янтовский, Е. И. Промышленные тепловые насосы / Е. И. Янтовский, Л. А. Левин. – М. : Энергоатомиздат, 1989. – 128 с.
5. Гулый, С. А. Будущее – за тепловыми насосами / С. А. Гулый // Наука и техника в Якутии. – 2008. – № 1 (14). – С. 20–24.
6. Девис, А. Альтернативные природные источники энергии в строительном проектировании / А. Девис, Р. Шуберт ; пер. с англ. А. С. Гусева ; под ред. Э. В. Сарнацкого. – М. : Стройиздат, 1983. – 190 с.

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Нет мысли, которую нельзя было бы высказать просто и ясно.

Герцен

ОБ ОПЫТЕ ГИБРИДИЗАЦИИ ДОМАШНЕЙ ОВЦЫ СО СНЕЖНЫМ БАРАНОМ В ЯКУТИИ

Л. Н. Владимиров, Г. Н. Мачахтыров,
В. А. Мачахтырова, А. Г. Пудов



Леонид Николаевич Владимиров,
доктор биологических наук, ректор ФГБОУ ВПО «Якутская Государственная сельскохозяйственная академия» (ЯГСХА), заслуженный деятель науки Российской Федерации, профессор, депутат Государственного Собрания (Ил Тумэн) Республики Саха (Якутия)



Григорий Николаевич Мачахтыров,
кандидат биологических наук, декан факультета ветеринарной медицины ЯГСХА, доцент



Варвара Анатольевна Мачахтырова,
кандидат биологических наук, ученый секретарь ЯГСХА, старший преподаватель



Алексей Григорьевич Пудов,
кандидат философских наук, заведующий кафедрой философии ЯГСХА

В 80-е годы XX в. один из авторов данной статьи (Л. Н. Владимиров), будучи студентом второго курса зоотехнического отделения сельскохозяйственного факультета Якутского государственного университета, слушал лекции доцента А. Д. Курилюка. Александр Данилович в то время вел в университете две дисциплины – «Оленеводство» и «Основы овцеводства». Он приводил исторические факты разведения домашних овец в Якутии, количество которых достигало несколько тысяч голов. Однако широкого распространения овцеводство в республике не получило. А. Д. Курилюк не раз ездил вместе со студентами на практику в хозяйство пос. Немююнцы Хангаласского улуса, где содержалось несколько сот овец. Но впоследствии и там овцы исчезли, не выдержав сильных морозов и болезней. Существенную роль в сокращении поголовья домашних овец сыграло укрупнение аграрных хозяйств. Они стали специализироваться на крупнотоварном производстве.

Тем не менее, тема развития овцеводства в Якутии еще не раз была поводом отдельных заседаний

при Совете Министров ЯАССР и научных дискуссий. Для лучшей адаптации завезенных овец была предложена идея использования гибридизации, которая предполагала смешение кровей домашней овцы и дикого снежного барана, обитающего в Верхоянье¹. Судя по архивным документам, тогда ничего не получилось.

В 1986 г. Леонид Николаевич Владимиров поступил в аспирантуру при кафедре физиологии Московской ветеринарной академии. В академии была кафедра мелкого животноводства (овцеводства), которую возглавлял Нима Дамдинович Цырендондоков – доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный деятель науки РФ, заслуженный деятель науки Республики Бурятия, соавтор Нерчинского заводского типа забайкальской тонкорунной и волгоградской пород овец. Л. Н. Владимиров рассказал Н. Д. Цырендондокову о лекциях А. Д. Курилюка, о попытках и неудачах в деле разведения овец в Якутии. Совместно был составлен план научного проекта по гибридизации. Н. Д. Цырендондоковым на тот момент была разработана методика

¹ Снежный баран (якутское название – чубуку; эвенское – уямкан, бонга; юкагирское – моноро; чукотское – китаптлыгын, кытэп) – единственный представитель горных копытных на Северо-Востоке Азии. Якутский подвид снежного барана населяет горные хребты Верхоянья – от Хараулахских гор на севере до хребтов Сетте-Дабан, Скалистый, Улахан-Бом, Сунтар-Хаята – на юге, горную систему хребта Черского – от Полоусного хребта на севере до хребтов Улахан-Чистай, Тас-Кыстабыт и Оймяконского нагорья – на юге. Населяет весь Момский хребет. На юге Якутии, на Становом хребте, обитает снежный баран охотского подвида. На крайнем северо-востоке, в районе устья Колымы, на территорию Якутии (район речки Сухарная и горы Высокая) заходят чукотские бараны. (По материалам якутского исследователя ученого-охотоведа А. А. Кривошапкина)



Снежные бараны.
Верхоянский хребт. Якутия.
Фото: А. Кривошапки



Снежный баран Якутии – *Ovis nivicola lydekkeri*

по выявлению близкородственных пород овец методом анализа свойств и структуры шерсти. В результате проведенного анализа выяснилось, что наиболее близкими к снежному барану являются две породы овец – тувинская и бурятская грубошерстная.

Успешно окончив аспирантуру, Л. Н. Владимиров вернулся к преподавательской деятельности в Якутском сельскохозяйственном институте, где начал осуществление данного проекта. Однако тогда, в сложные 90-е годы XX в. с постановкой новых научных исследований пришлось повременить.

Исследования по гибридизации домашних овец с генетическим материалом снежного барана по инициативе Л. Н. Владимировой были возобновлены на базе Якутской государственной сельскохозяйственной академии (ЯГСХА), где был организован научно-экспериментальный резерват «Табсылын». Вместе с Л. Н. Владимировым над этой темой работали Д. А. Дмитриев, Ю. П. Абрамов и Г. Н. Мачахтыров.

В 2007 г. был подписан договор о сотрудничестве с учеными из Бурятии, которые заинтересовались вопросом гибридизации бурятской полугрубошерстной овцы. Бурятские ученые сделали заказ на сперму чубуку. ЯГСХА была подготовлена заявка в Госкомитет РС(Я) по инновационной политике и науке на выполнение проекта. Научным руководителем проекта был назначен Л. Н. Владимиров, ответственным исполнителем – Г. Н. Мачахтыров.

Постепенно проект стал приобретать и социально-политический контекст. Известно, что в настоящее время мировое сообщество активно осваивает Арктику. Что предложить коренным жителям кроме комфортного жилья и дотационных отчислений? Заметим, что мировой опыт дотационной политики по отношению к коренным жителям регионов планеты подчас приводит лишь к негативным последствиям – у них возникают социальные болезни, появляется иждивенческий настрой. Поэтому сейчас очень актуально предложить коренным жителям Арктики альтернативное хозяйственное

занятие, которое воодушевило бы их, создало условия для подъема качества жизни, возродило дух и национальный стиль жизни. По сути, для коренных жителей северных регионов нашей страны предлагается новый сельскохозяйственный образ жизни – оседлый. Вместо того, чтобы покидать исконно освоенные территории, можно, сохраняя связь с окружающим «кормящим» ландшафтом, осваивать попутно и новую – горную местность. При этом культура, язык и образ жизни, связанные напрямую с традиционным животноводческим хозяйством, сохраняются.

В ЯГСХА приступили к новому этапу проекта по гибридизации [1]. Была освоена непростая хирургическая технология внутриутробного осеменения самок постмортальным семенем чубуку [2]. Весной 2013 г. исследователи смогли получить первое в условиях Якутии жизнеспособное потомство обоих полов, а в 2014 г. появились



Первая в истории «якутская гибридная овечка» (крайняя слева) (2013 г.)



Перезимовавшие овчубуки первого поколения со своим смотрителем Е. Николаевым (апрель 2014 г.)

уже семь гибридов первого поколения («овчубуков») [3]. Было отмечено особое качество их шерстного покрова – богатый пух. Его можно использовать для создания новой одежды, необходимой людям в условиях холодного климата. В последующем, при расширении популяции, возможно получение не только мяса, шкур, но и молочной продукции, а также развитие спортивной охоты. Овчубуки

питаются ягелем, корой деревьев, травой и выдерживают самые низкие температуры воздуха.

Данный стратегический проект, безусловно, заслуживает поддержки как со стороны правительства РС(Я), так и добывающих компаний и инвесторов, осваивающих северные и арктические районы республики.

Список литературы

1. Владимиров, Л. Н. Задачи выведения нового типа овец в Республике Саха (Якутия) / Л. Н. Владимиров, А. В. Чузунов, Г. Н. Мачахтыров, В. А. Мачахтырова // *Global Science and Innovation : mat. I Междунар. научной конференции, ч. II, Chicago, December 17–18th, 2013 / publishing office Accent Graphics communications. – Chicago – USA, 2013. – P. 45–48.*

2. Владимиров, Л. Н. Этологические особенности гибридов в ранний постнатальный период / Л. Н. Владимиров, Г. Н. Мачахтыров, В. А. Мачахтырова // *Сельский консультант Якутии. – 2014. – № 2 (20). – С. 25–27.*

3. Владимиров, Л. Н. Некоторые особенности поведения гибридов домашней овцы со снежным бараном / Л. Н. Владимиров, Г. Н. Мачахтыров, В. А. Мачахтырова // *Инновации и продовольственная безопасность. – 2014. – № 2. – С. 50–54.*

Фото А. А. Кривошапкина и А. Г. Пудова.

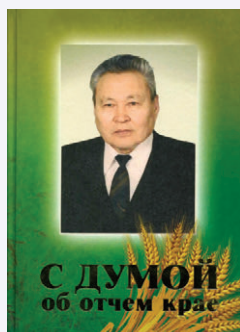
НОВЫЕ КНИГИ



Пудов, А. Г. Эстетика символического в эпоху транзитивной социальной реальности / А. Г. Пудов. – Якутск : РИО медиа-холдинга, 2014. – 336 с.

Понятие символа за последние десятилетия обрело существенную инструментальную важность в теории познания, теории культуры и искусства. Обретает оно фундаментальное культурное значение, определяя онтологические перспективы феномена сознания. Ресимволизация как ревитализация жизни сознания – таков главный акцент монографии, сконцентрированной на потенциальных возможностях изменения социальной реальности, которая транзитивна и вбирает явления глобализации, массовой культуры, культуры этнической и универсальной метафизической. Раскрывается актуальность символической онтологизации сознания в процессе этнокультурной модернизации, выстроенной на трансмиграции символических смыслов, синтезе символов сознания разных типов кодирования, определяющих новую социальную реальность.

Книга рассчитана на философов, культурологов, искусствоведов, историков и всех, кто интересуется философией.



С думой об отчем крае : [об ученом и педагоге А. И. Бойнове] / сост.: Н. Е. Павлов, В. С. Елкина. – Якутск : ОАО «Медиа-холдинг Якутия», 2013. – 216 с.

В книге собраны воспоминания родных, друзей и коллег о крупном ученом-почвовед Бойнове Арзамасе Ивановиче. Публикуются статьи, написанные в разные годы в СМИ о реформировании сельского хозяйства в Якутии, о политике в перестроечные годы и о подготовке кадров в сельскохозяйственной отрасли республики.

ИНЖЕНЕР И. А. ДМИТРИЕВ СОВРЕМЕНЕН И СЕГОДНЯ

В. Н. Смердов,
главный инженер ЛОРПА
в 1981 – 1995 гг.

Иван Александрович Дмитриев (1914 – 1983 гг.) – инженер, истинный интеллект флота и промышленности Ленского объединенного речного пароходства. Главным жизненным его устремлением было совершенствование работы пароходства. Он твердо знал, что специалисты и материальная часть являются фундаментом пароходства, и делал все, чтобы этот фундамент был прочным и надежным. В помыслах и действиях И. А. Дмитриева не было поспешности и скоропалительности, но в полной мере присутствовали техническая смелость, широкая информативность, глубокое понимание роли водного транспорта в экономическом развитии Якутии. Он обладал широкомасштабным и дальновидным мышлением, опирающимся на передовой опыт и научные знания.

И. А. Дмитриев родился в 1914 г. Осиротел в раннем детстве. Ребенком был усыновлен пожилой и доброй супружеской четой в г. Киренске. Пылливость ума и понимание скромных материальных возможностей приемных родителей способствовали тому, что в 1929 г. он поступил в ремесленное училище Красноармейского судоремонтного завода в г. Киренске. В 1932 г., после окончания училища, Иван Александрович работал слесарем-мотористом на катере Ленводпути, а через два года поступил в Якутский речной техникум. С этого момента вся его последующая жизнь была связана с г. Якутском. После окончания с отличием в 1937 г. техникума он работал в центральной теплотехнической партии, а в 1945 г. возглавил службу судового хозяйства Ленского речного пароходства. В 1951 г. Иван Александрович заочно окончил Горьковский институт инженеров водного транспорта, который являлся тогда ближайшим к Якутску отраслевым вузом.

В 1957 г., в процессе объединения многочисленных ленских флотилий, новый начальник пароходства Павел Никандрович Иванов назначил 43-летнего И. А. Дмитриева (в то время – единственного дипломированного инженера в ЛОРПе) главным инженером. Технический уровень флота был, по существу, довоенным. На перевозках самыми мощными буксирами были колесные пароходы мощностью 400 лошадиных сил, работающие на дровах, а самым крупным грузовым судном – деревянная баржа грузоподъемностью 1300 т. В цехах даже передовых предприятий еще присутствовал трансмиссионный привод станков и деревянные трубы отопления, а зубило служило весьма распространенным режущим инструментом.

И. А. Дмитриев активно включился в созидательную перестройку флота. Природный ум и непреклонная воля, исключительное умение устанавливать творческие

контакты с людьми очень быстро позволили ему вовлечь в этот процесс множество инженерно-технических работников и специалистов, рабочих предприятий и управленческий персонал пароходства. Началась крупномасштабная и долгосрочная работа по его обновлению.

Первым крупным шагом Ивана Александровича была модернизация сухогрузных теплоходов проекта 821 грузоподъемностью 150 тонн. Серия этих судов закладывалась на Качугской судовой верфи. Всем было понятно, что эти мелкие суда не имеют никакой перспективы, поэтому И. А. Дмитриев принял решение удвоить их грузоподъемность за счет удлинения корпуса. Его поддержал директор верфи М. М. Голынько – талантливый инженер-кораблестроитель. Силами небольшого конструкторского бюро пароходства и технодела Качугской верфи была разработана техническая документация. Одновременно строился теплоход по уже обновленному проекту, благо, технологически это не вызывало серьезных затруднений. Вся серия судов проекта 821 была выпущена с удвоенной грузоподъемностью под шифром 821-А.



*Истинный интеллект речного флота,
главный инженер Ленского объединенного
речного пароходства в 1957 – 1981 гг.
Иван Александрович Дмитриев
(1914 – 1983 гг.)*



И. Дмитриев в год окончания ремесленного училища (г. Киренск, 1932 г.)

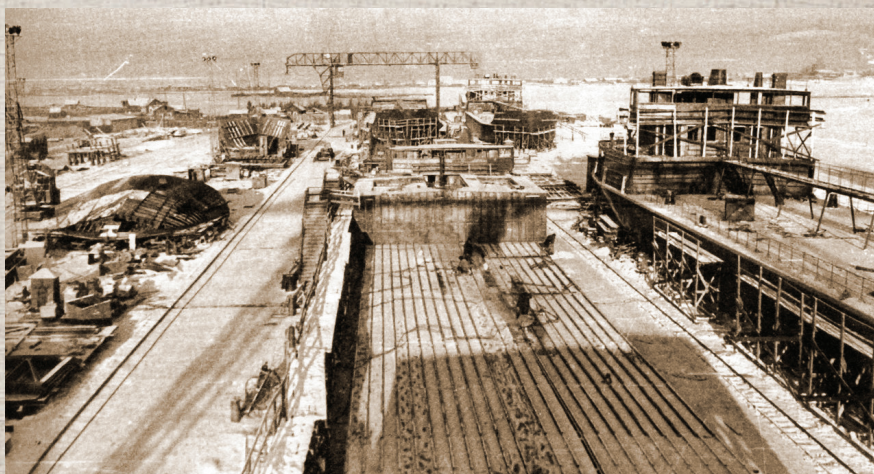
Следующим шагом была замена главных двигателей на танкерах проекта 01 («броненосец»). Простой и прочный корпус позволял этим судам выходить в море как минимум до р. Яны, но мощность (225 л. с.) была явно недостаточна для арктического морского плавания. Как раз в те годы в ГДР начался выпуск среднеоборотных дизелей «Букау-Вольф» нескольких размерностей. Это были надежные и технически совершенные двигатели с большим моторесурсом, поэтому Иван Александрович сразу взял курс на внедрение этих машин на Ленском флоте.

У смелого начинания объявилась масса противников, в основном в Минречфлоте СССР. *«Как? Такую машину на далекую и дикую Лену! Да Вы не справитесь с ее эксплуатацией! А как к вам доставлять запчасти из Германии? Вы остановите свой, даже такой маленький флот. Нет!»* – так говорили столпы технической политики союзного министерства. Однако И. А. Дмитриев настаивал, а П. Н. Иванов всячески поддерживал его, поскольку от этого зависели перевозки нефтепродуктов в Арктику и особенно на р. Яну. И благодаря настойчивости этих двух людей вопрос был решен. Незамедлительно была развернута модернизация танкеров 01 сразу на двух предприятиях. Буквально в течение трех лет танкеры получили надежную силовую установку, в которую сразу поверил плавсостав. Специалисты флота были благодарны руководству парохозяйства за такой шаг, поскольку стало

безопаснее выходить в море, снизилась трудоемкость ремонта и технического обслуживания двигателей.

Не останавливаясь, Иван Александрович предпринимал все новые шаги по всему спектру проблем развивающегося парохозяйства. Первой яркой технической победой были проектирование и постройка на своих мощностях мелкосидящих крупнотоннажных (по тому времени) грузовых теплоходов проекта 272А. Проект был разработан самим парохозяйством (главные размеры, энергодинамические параметры и архитектурно-планировочные решения), а рабочее проектирование выполнено Качугской судовой верфью.

И. А. Дмитриев, вступив в должность главного инженера, внимательно ознакомился с работой этой верфи. Он убедился в высокой квалификации ее инженерного состава, в прекрасной организации труда судокорпусного производства с классической технологией. На верфи действовал первый в СССР патоновский магнитный стенд для двухсторонней автоматической сварки листового проката в полотнища, была обязательной детальная плазменная, т.е. в натуральную величину, разметка и пооперационная обработка стали. Известно, что любые изменения производственной программы, и особенно проекта судна, вызывают у производственников крайне негативное отношение, поскольку нужно перестраивать отлаженный процесс, осваивать новую документацию и комплектующие, внедрять новую технологию, приучать к этому рабочих и весь технический персонал предприятий. Иван Александрович это хорошо понимал, поэтому стремился совершенствовать флот, не ломая хорошо организованный производственный процесс. Наиболее значимой и главной частью судостроения является постройка корпуса судна. Вместе с руководством и специалистами Качугской верфи им было принято оптимальное решение – создать первые самоходные большегрузные (по тому времени) суда на базе корпуса серийно выпускаемой в Качуге баржи грузоподъемностью 1000 тонн проекта 232. Это был смелый и ответственный шаг. Проект 232 – это баржа шириной 14 и длиной 65 метров при осадке 160 см, с ложкообразным носом и санной



Качугская судовой верфь (1965 г.)



И. А. Дмитриев (крайний слева) рассматривает проект судна со своими ближайшими помощниками: конструктором А. И. Еловской и начальником конструкторского бюро Е. П. Кушавиным (1962 г.)

кормой. Она малопригодна даже для одиночной буксировки, т.к. судно с такими размерениями обладает повышенным удельным сопротивлением воды движению и неустойчивостью на курсе. Поэтому для безопасной проводки нужно было формировать состав из нескольких таких барж, как минимум из четырех.

И. А. Дмитриев и его соратники прекрасно знали эту классическую закономерность, но взяли на себя ответственность за некоторый примитивизм технического решения, замыслив в дальнейшем изменение обводов корпуса, а главное – создание судов-составов из двух единиц: сухогрузного теплохода грузоподъемностью 800 тонн и баржи-приставки к нему грузоподъемностью 800 – 1000 т. В этом варианте резко улучшались все гидродинамические качества составной единицы движения, а значит, повышалась эффективность перевозок в связи с удвоением нагрузки на единицу мощности без существенной потери скорости.

В результате технологического выигрыша первый теплоход был выпущен уже в 1959 г. («Новороссийск»). Его изучали, хвалили, критиковали, но он появился! Проект стал последовательно совершенствоваться. Уже в 1964 г. было выпущено первое судно с улучшенными обводами корпуса (проект 272-Б). Серия получила развитие в нескольких модификациях семейства Р-40 и 272, а его

последняя модификация СК-2000К широко известна во всех уголках Ленского бассейна и составляет существенную часть всех современных ленских флотилий.

Следует сказать, что очень трудно было отстоять позиции чисто «ленского» типажа флота, противоречащего введенной в те годы в стране «сетке» серийных речных судов. Победить «сеточников» во главе с таким корифеем водной техники, как Д. Д. Покровский (Техническое управление Минречфлота СССР), было задачей неимоверно сложной. Борьба закончилась в пользу Ленской технической идеологии утверждением собственных проектов судов, строящихся паромством на своих предприятиях! Успех по тем временам беспрецедентный! И выкован он был И. А. Дмитриевым.

Параллельно шла работа по созданию большегрузных судов с правом выхода в море. Это был теплоход проекта ГТ-2500 («Лена»). Корпус – репатриционный клепаный лихтер постройки 1932 г. Переоборудование в самоходный вариант выполнялось собственными силами паромства и по собственному проекту. В результате был получен впечатляющий результат: в 1962 г. введено в эксплуатацию первое в СССР судно смешанного «река-море» плавания грузоподъемностью 2500 т класса «М» Речного регистра. Переоборудование лихтера в теплоход было проведено на Алексеевской РЭБ флота. Судно стало работать практически всю



И. А. Дмитриев с женой и дочерью (г. Якутск, 1976 г.)

навигацию: весной из Осетрово до населенных пунктов Средней Лены на полную грузоподъемность, а в межень – на Тикси и Нижнеянк. Возглавлял самый крупный теплоход в Сибири знаменитый ленский капитан Георгий Михайлович Пашнин, имя которого сегодня носит один из теплоходов типа «Сибирский».

Естественно, проект не мог войти в серию, поскольку корпус был единственным в пароходстве, а построить его на собственных верфях не хватало мощностей. Но был получен богатейший опыт эксплуатации судна класса «река-море», послуживший в дальнейшем основой для разработки технических параметров серийных судов «река-море» плавания – сухогрузов семейства 1743 (типа «Якутск», «Инженер Дмитриев», «Капитан Сурнин»), а затем танкеров проектов Р-77 и 621 типа «Ленанефть». «Закладка» этих высокоэффективных проектов, составляющих ядро современного Ленского флота, полностью прошла под техническим руководством И. А. Дмитриева. Суда этих типов не только органично «вросли» в рабочее ядро флота Ленского объединенного речного пароходства, но и завоевали популярность во всех сибирских речных бассейнах, а с переходом к рынку отлично зарекомендовали себя в смешанном «река-море» заграничном плавании. Это яркий пример не только технической, но в целом хозяйственно-стратегической дальновидности И. А. Дмитриева, его высокой ответственности перед последующими поколениями ленских речников.

Всякую новую техническую идею Иван Александрович начинал с экономического расчета, который был предельно прост и убедителен. Он состоял из 3-4 показателей: стоимости нового судна, величины нагрузки на единицу мощности, производительности тонны грузоподъемности на одного члена экипажа. Из этих показателей очень просто выводилась себестоимость и оценивалась эффективность. Основой экономии перевозок всегда было и остается снижение простоя судов под грузовой обработкой или под другими недвижимыми операциями, а главное – снижение порожних пробегов. На однофункциональных судах порожние пробеги в условиях Ленского пароходства неизбежны и составляют до 50 процентов: вниз из Осетрово с грузом, вверх в Осетрово – порожняком. Для многофункционального судна спланировать эффективную работу гораздо легче – оно может попеременно перевозить сухие и наливные грузы без конструктивного переоснащения. При этом резко увеличивается маневренность перевозок, а значит, растет их эффективность. Открывается возможность применения идеального варианта – работа с грузкой в обоих направлениях. Идея была изложена начальнику пароходства П. Н. Иванову и одобрена им. Базовым проектом был определен 600-тонный сухогрузный теплоход проекта 414. Он хорошо зарекомендовал себя в условиях Днепра, схожего по условиям с Верхней Леной и хорошо вписывался в габариты пути на северных и малых реках. Но для получения судна совмещенного назначения нужно было решить важнейший вопрос – обеспечить безопасность такого совмещения, т.е. найти компактный метод дегазации нефтеналивных отсеков.

Для этого И. А. Дмитриевым была проделана огромная, по существу, научно-исследовательская работа.

Классическим и единственным способом дегазации нефтеналивных судов в то время была пропарка. Это энерго- и трудоемкий процесс, требующий применения ручного труда во вредных условиях. Естественно, о применении его на транспортном судне не могло быть и речи. Однако Дмитриеву была хорошо известна «народная», но ненормативная практика проведения пневматической дегазации нефтеналивных отсеков простым открыванием люковых крышек «в ходу», а также применение этого способа в пропарочно-зачистном цехе Красноармейского судоремонтного завода в Бубновке. Правда для этого требовался острый пар с давлением не менее 3-4 атмосфер, а компактных пароагрегатов тогда не существовало, поэтому парозежкторный метод не мог быть использован в автономном режиме.



**И. А. Водопьянов, И. А. Дмитриев
и Ю. В. Кайдышев (г. Москва, 1972 г.)**

Иван Александрович изучил все выпускаемые в СССР воздухоудки и вентиляторы взрывобезопасного исполнения. Пригодным оказался высоконапорный шахтный вентилятор СВМ-5, который на флоте никогда не применялся. Было не просто заполучить такие вентиляторы, поскольку их распределяло совершенно другое ведомство, но они все же были закуплены. Первые из них были опробованы как раз в Бубновском зачистном цехе. Сразу выяснилось, что применение их эффективнее пропарки и эжекторной «просушки». Нагнетание

воздуха в зачищаемый отсек резко ускоряло процесс дегазации, улучшались и условия труда зачищиков в случае необходимости нахождения их в закрытом отсеке. Дмитриев убедился, что пневмодегазация – реальный путь к оснащению судов собственной безопасной системой дегазации наливных отсеков.

Опытная система была смонтирована на одном из судов 414 проекта, и проведены ее испытания в самых различных режимах: при разных температурах наружного воздуха, различной погоде, после разных сортов груза и т. д. Испытаниями руководил опытейший специалист, один из преданнейших техническому прогрессу и флоту инженеров, начальник Центральной теплотехнической партии пароходства Ю. В. Чжан. Вывод был однозначен – судно может быть оснащено собственной автономной системой дегазации грузовых нефтеналивных отсеков и, таким образом, попеременно перевозить два рода грузов – нефтепродукты любого разряда в трюмах или любые сухогрузы на палубе. Так был получен проект судна новейшего поколения – знаменитого СПН-600. Эффективность его мгновенно оценили руководители транспортного процесса. Учитывая это, на Жигаловской судовой верфи был налажен серийный выпуск таких судов. Выпускалось до 5 единиц в год. Всего за 1962 – 1987 гг. было построено 74 судоходно-наливных судна. Особенно теплоход был хорош на арктических реках – Колыме, Индигирке и Яне. На р. Колыме, например, традиционно существует грузопоток в обоих направлениях: каменный уголь вверх до Сеймчана или вниз, до Черского, а нефтепродукты – вниз из Сеймчана или вверх из Черского. Опыт проектирования и эксплуатации подобных судов был использован и в центральных речных бассейнах России. Так, Пермским судостроительным заводом серийно стал выпускаться теплоход-нефтерудовоз «река-море» для обслуживания специфических линий с попеременной загрузкой в обоих направлениях сырой нефтью и железорудным концентратом.

И. А. Дмитриев проводил техническое переоснащение флота одновременно по нескольким направлениям: отработку проектов мелкосидящего флота, проектирование и постройку судов смешанного «река-море» плавания, замену колесных паровых буксиров на винтовые дизельные, строительство судов-составов и судов двойного назначения.

Прогрессивный метод вожения несамоходного тоннажа «толканием» начал в Ленском пароходстве использоваться эпизодически с помощью буксиров 300 л. с. и нескольких оборудованных упорами пароходов проекта 732. Последний вариант практически не нашел развития, оказавшись технически непригодным. Дизельные же буксиры

в основном были задействованы в качестве рейдового флота. Иван Александрович начал задумываться о создании мелкосидящего дизельного буксира-толкача с тягой, сопоставимой с буксиром проекта 732. Благодаря его усилиям впоследствии был создан универсальный буксир-толкач Р33 ЛТМ.

Дмитриев хорошо понимал, что создаваемый пароходством сухогруз 800 – 1000 т (семейство СП-800–1000 версий 272 и Р-40) в одиночном плавании уступает по эффективности на единицу мощности серийным судам, и это является его уязвимым местом. Он решил пойти на создание судна-состава, т. е. присоединить к грузовым судам-толкачам баржи-приставки. У такого состава резко улучшается гидродинамическая характеристика за счет удлинения, синергического эффекта, т. е. усиления положительных качеств отдельных элементов, сочетаемых в едином целом. Баржа-приставка – это перевозимая вторая тысяча тонн на ту же мощность и на тот же экипаж. Но для этого необходимо технически обеспечить безопасность движения, прочность стыка судна-толкача и приставки. Было найдено несколько решений этой непростой проблемы. Появились так называемые «вожжевые» тросы и несколько вариантов натяжных механизмов. Главным же была психологическая подготовка капитанов и всего плавсостава таких судов. Первые теплоходы-толкачи по проекту 272Б (типа СПТ-800) были выпущены в 1963 г. Их осваивали капитаны А. В. Шамапов (СПТ-811) и В. В. Пуляевский (СПТ-813). Себестоимость перевозок подобными судами-составами была на 23% ниже, чем у одиночных судов, а производительность труда повысилась на 36%. Метод стал бурно развиваться. Буквально через два года судоводители начали вожение трехсекционных составов, т. е. теплоходов-толкачей с двумя баржами-приставками. Это уже 2800 т груза вместо 800 т в одиночном варианте. Проводку таких составов первыми освоили капитаны А. Р. Бардин и В. И. Орлов. Это был огромный прорыв. И. А. Дмитриев сумел решить



Иван Александрович на отдыхе в Ялте (1978 г.)



Буксир мощностью 1100 л. с., построенный в Киренске по замыслу И. А. Дмитриева

все технические вопросы при внедрении такой сложной техники движения, но все же проводка трехсекционного состава оставалась искусством, которое было посылно только самым талантливым судоводителям.

Для закрепления этого прогрессивного метода Иван Александрович приступил к реализации идеи изгибаемого состава. Он привлек к работе молодого новосибирского ученого В. С. Амелина. Устройствами для изгибаемого состава сначала были оборудованы два грузовых теплохода-толкача, проведены их ходовые испытания, получены хорошие результаты по скорости движения и управляемости состава. Одновременно И. А. Дмитриев приступил к реализации идеи о переносе поста управления судном-толкачом, традиционно располагаемого в корме, на нос. Этим достигалась идеальная видимость фарватера судоводителем при перевозке высокогабаритных грузов, главным образом контейнеров. Вместо привычных двух ярусов появилась возможность перевозить контейнеры в три яруса. Сразу же подтвердилась высокая эффективность нового архитектурного решения, и Качугская судовой верфь была незамедлительно перестроена на выпуск судов-контейнеровозов с носовым расположением жилой надстройки и рулевой рубки. Вскоре судоводителями была освоена проводка такими теплоходами большегрузных барж-приставок грузоподъемностью 2500 тонн. Ленское пароходство получило высокоэффективный мелкосидящий состав, способный работать при любой водности на реках.

В первой половине 70-х годов на реках Якутии почти ежегодно повторялось мелководье. Минречфлотом было принято верное решение: на р. Лене должен быть образован резерв несамоходного тоннажа, который может работать с уменьшением грузоподъемности при любом мелководье. Но для этого был нужен парк мелкосидящих буксиров и крупных барж с большим диапазоном осадок. По установившейся и признанной методике

И. А. Дмитриевым был выбран проект буксира средней мощности и «привязан» к условиям работы на р. Лене. Это был проект Р-33, а затем Р-33Л, ЛТ и ЛТМ.

Для пополнения наливного тоннажа была выбрана баржа Р-27 грузоподъемностью до 3800 т. Она была тяжеловата для Верхней Лены, но зато поставлялась в разобранном виде из крупных судостроительных предприятий страны. Оптимальные параметры сухогрузной баржи определялись конструкторским бюро пароходства под руководством И. А. Дмитриева. В результате задача иметь габариты не более 16 x 100 метров в плане с осадкой 2,5 м при грузоподъемности 2500 т была успешно решена. Техническое задание было разработано ЛОРПом, а судно запроектировано КБ «Вымпел»

в Нижнем Новгороде под литером 16800. В дальнейшем возникло целое семейство проектов на базе 16800, а судов было выпущено около 150 единиц. С получением такого мощного парка несамоходного флота Ленское речное пароходство стало справляться с транспортировкой из Осетрово всего объема грузов северного завоза при любых навигационных условиях.

Можно было бы перечислять еще множество различных неординарных технических решений, которые были предложены и реализованы И. А. Дмитриевым. Его подход к любой проблеме был поистине научным, хотя таковым не именовался. Лаборатории и библиотеки в пароходстве и на предприятиях были предметом его постоянного внимания. Он хорошо знал и уважал технические и профессиональные традиции, но никогда не был их пленником. Традиция хороша, пока не становится тормозом прогресса. Многие из них переходят из одной технической эпохи в другую, становясь обязательными нормами, закрепленными на законодательном уровне или приравненным способом. Сломить такую традицию – значит вступить в противоречие с нормативными положениями. Чтобы пойти на это, необходимо иметь не только мощную доказательную базу, но и огромное мужество и волю. Иван Александрович обладал этими качествами.

Всем была хорошо известна служебная аккуратность И. А. Дмитриева. Любое важное обсуждение тут же ложилось на бумагу, став своеобразным протоколом. Это был чистый лист бумаги, разделенный по вертикали надвое. Слева – вопрос, справа – решение главного инженера пароходства. Просто и оперативно. Такой протокол служил официальным документом, который выполнялся всеми службами.

Иван Александрович был всесторонне интересной личностью, истинным интеллектуалом, энциклопедически осведомленным человеком. Не было вопросов,

которые заставляли бы его врасплох. У него всегда было несколько вариантов решения той или иной проблемы. Выбирая решение, он советовался со многими специалистами, но не переносил скоропалительных отрицаний, «отнекиваний» от конкретных вариантов решения. Настаивая на чем-либо, любил повторять: «Сначала попробуйте или посчитайте, а уж потом отвергайте». Он прекрасно понимал, что «отнекивание» – это психологическая, а не профессиональная реакция людей и очень тактично выводил дискуссию на конструктивный лад.

Иван Александрович любил работать с молодежью, умел распознавать способности молодых без навязывания своего мнения, но возбуждая творческий интерес к проблеме. Он умел слушать молодежь и видеть ее потенциал. Никаких назиданий, а лишь надежная поддержка – вот его базовая воспитательная идеология работы с талантливой молодежью. Одновременно он был предельно требователен к молодым, не переносил выскочек и суетливых угодников.

Умом и руками его талантливых учеников, молодых в то время инженеров (Ю. А. Тысева, В. А. Хасанова и др.) создавался знаменитый СПН – сухогрузно-наливной теплоход в Жигалово, рождались популярнейшие типы судов проектов 272, 1754Б и Р25Б. Под руководством И. А. Дмитриева расцвели способности известных на р. Лене инженеров-руководителей В. Н. Вощина, Ю. В. Кайдышева, В. А. Свистелина и многих других.

Иван Александрович был исключительно скромным человеком. Он никогда не повышал голоса и не требовал какого-то особого к себе внимания. Я, например, был крайне удивлен, когда он, прибыв в Киренск весной 1969 г., категорически отказался от гостиницы. «Я буду ночевать в кабинете главного инженера завода» – заявил он. Иван Александрович никогда не вмешивался в дела руководителей подведомственных предприятий. На совещаниях, проводимых им на этих предприятиях, он сидел на приставном стуле возле стола руководителя, редко вступая в разговор. Однако само его присутствие ко многому обязывало, и совещания заканчивались обычно очень конструктивно. «Хорошо позаседали» – подытоживал Иван Александрович.

Он очень много читал, причем не только техническую, но и экономическую литературу, выделяя интересную информацию. Особенно ему нравилась книга известного экономиста В. И. Терещенко «Воспоминания», которую он перечитывал, видимо, не один раз. Отдельные тезисы из этой книги он любил цитировать. Например, совет руководителю: «Имей бесконечное терпение».

Иван Александрович далеко обогнал существующий в те

времена уровень культуры, включая культуру служебного и публичного поведения. Его отличало уважение к собеседнику, исключительная корректность, дисциплина служебных отношений. Приезжая в любой город или поселок, Иван Александрович обязательно докладывал местному руководству, как правило, первым секретарям райкомов: «Я нахожусь в вашем городе (районе) на таком-то предприятии, готов выслушать вопросы к управлению парохозяйства и к нашим предприятиям». Это создавало весьма положительный имидж парохозяйству и самому Дмитриеву. Не было случая, чтобы он не отреагировал на обращения местных властей. По их просьбам даже корректировались производственные планы и задачи некоторых предприятий. Так, по просьбе руководителей Киренского района в план Красноармейского судоремонтного завода была включена постройка паромов СПЖ-40, которых было выпущено 9 единиц под индексом СПК в усовершенствованном варианте. Все они работают до сих пор.

В последние годы работы в должности главного инженера он часто стал сетовать на возраст, хотя его творческая энергия не истощалась. С приходом в 1981 г. нового начальника парохозяйства В. А. Минеева он сразу заявил об отставке. «Главный инженер не может быть старше начальника» – вот его довод. Он глубоко, но мужественно переживал свой добровольный уход с высокого поста в рядовые сотрудники технического отдела. Ни одного упрека, ни одной жалобы им не было высказано, но сердце болело все чаще и чаще. В 1983 г. сердечная недостаточность надолго уложила Ивана Александровича на больничную койку. Больше он уже не поднялся. Человек железной воли, он умер 27 июля 1983 г., не дожив до 70 лет.

Инженерно-техническое наследие Дмитриева востребовано и в настоящее время. Все, кто сегодня



Грузовой «река-море» теплоход серии «Якутск», проектные параметры которого определил И. А. Дмитриев

эксплуатирует флот, должны быть ему благодарны и сохранять память об этом удивительном человеке. Пытливые умы наверняка вернутся к методикам творческой школы Ивана Александровича, ибо она построена на прогрессивной основе экономичности и технической эффективности.

Постоянный, всесторонний и многообразный поиск был повседневным состоянием И. А. Дмитриева. Это заставляло окружающих его специалистов глубоко вникать в теорию того или иного вопроса, много читать, анализировать информацию, обрабатывать ее и разрабатывать обоснования по заданной тематике. Им была сформирована огромная техническая библиотека, насыщенная классическими источниками по всем элементам кораблестроительной науки и судовой техники. В библиотеку поступало до 20 периодических изданий.

В пароходстве действовала теплотехническая лаборатория, обеспеченная современным инструментарием. Работа конструкторов, теплотехников и самого Ивана Александровича велась на научном уровне. Сам И. А. Дмитриев и инженерно-технический корпус Ленского пароходства с 70-х годов прошлого века обладали мощным авторитетом в технических управлениях Минречфлота СССР, в Речном регистре РСФСР, институтах водного транспорта, конструкторских бюро Минсудпрома СССР, пароходствах, на заводах и предприятиях союзных министерств. Бывая на этих предприятиях уже после ухода И. А. Дмитриева с поста главного инженера, я убедился, насколько почтительно все отзывались о нем.

Иван Александрович был неутомимым пропагандистом технического прогресса. Он стоял у истоков образования Ленского бассейнового научно-технического общества и возглавлял его около 25 лет. Не было случая, чтобы он, приезжая на предприятие, не нашел времени встретиться с его научно-техническим активом. У него всегда с собой была свежая техническая информация, снимки, чертежи, а главное, – новые идеи и предложения.

Все сказанное выше дает право заявить о существовании Ленской научно-технической школы И. А. Дмитриева, которая как никогда актуальна сегодня. Речной транспорт переживает в настоящее время коренную перестройку, причиной которой стало создание новых крупных, постоянно действующих высокопроизводительных транспортных коммуникаций XXI века – железной дороги Беркамит – Томмот – Якутск и нефтепровода Восточная Сибирь – Тихий океан. Перевалка грузов для Арктики приблизилась к Севморпути на 2000 км, а

магистральный нефтепровод отсек речные нефтегрузопотоки из Витима в Осетрово и от Витима до Олекминска. Все это снизило нагрузку на речной транспорт, поэтому флоту нужна новая ниша для работы и новая роль в экономической цепи.

Характерно, что исторический момент новой коренной модернизации транспортной схемы Якутии совпадает по времени с окончанием физического срока службы судов «река-море» плавания последнего поколения (постройки 1970 – 1992 гг.). Это как раз тот момент, когда нужно определиться, каким будет речной флот в следующие 50 лет! В этом выборе необходимо в полной мере использовать достижения управленческой и научно-технической школы И. А. Дмитриева.



Здание администрации ОАО «Ленское объединенное речное пароходство» (Якутск, 2014 г.)

Я думаю, что в современной ситуации он пошел бы по пути кратного повышения производительности труда плавсостава, применения новейших достижений мировой науки и практики в судовой энергетике и судовождении. При этом важно констатировать, что действующий ныне «река-море» флот, речные буксиры и несамоходный тоннаж еще не исчерпали свой ресурс. Безусловно требует модернизации энергетика этих судов, в частности, необходим переход с дизельного топлива на природный газ. Мелкосидящий флот со времен И. А. Дмитриева принципиальных изменений не претерпел, да и не требует их. Необходима модернизация, нацеленная на создание второго поколения многофункциональных судов, т.е. на усовершенствование того, что было наработано Иваном Александровичем в свое время.

Бесспорно, память о И. А. Дмитриеве должна быть увековечена для будущих поколений речников. Его имя может быть присвоено Якутскому высшему командному речному училищу, которое он закончил в 1937 г.

ПЕРВЫЕ ВПЕЧАТЛЕНИЯ О ВАШЕМ ЖУРНАЛЕ

Научная библиотека Тобольского музея-заповедника в начале текущего года получила замечательный подарок – два номера журнала «Наука и техника в Якутии» (№ 2 за 2012 г.; № 1 за 2013 г.). Что привлекло в журнале с первого взгляда? Полярность и широкий спектр тематических рубрик: от «Результатов фундаментальных исследований» до рубрик истинно народных – «Это интересно», «Это актуально». Журнал знакомит с современными технологиями, применяемыми в разных отраслях промышленности, с примерами внедрения результатов научных исследований в производство, советами в решении конкретных хозяйственных задач.

Любого человека заинтересует рубрика «Медицина и здоровье». Публикации о новых подходах к лечению широко распространенных заболеваний, о внедрении передовых технологий в работу региональных медицинских центров не просто несут информацию читателю, но и дарят ему надежду на крепкое здоровье и долгую активную жизнь.

Каждый творческий человек понимает, как важен обмен информацией и участие в научных дискуссиях, поэтому привлекательны публикации, связанные с информацией о состоявшихся научных конференциях. Интересна и география таких мероприятий: Иркутск, Новосибирск, Кольский полуостров. Меня заинтересовала информация С. И. Заболотника о X Международной конференции по мерзлотоведению в Салехарде. Проблемы развития Севера традиционно близки и Тобольску. В 20-30-е годы XX в. Тобольский губернский музей имел название «Музей Тобольского Севера». В Научной библиотеке нашего музея собран солидный фонд изданий, связанных с изучением природы Севера, материалов научных экспедиций на Север, в том числе и на северо-восток страны. Нередко такие экспедиции формировались в Тобольске – первой столице Сибири. Роль экспедиций, организованных Академией наук в XVIII – XX вв., проанализирована в материале Д. А. Шириной. Такой исторический экскурс вдохновляет современных исследователей на поиск неизвестных материалов, связанных со знаменитыми научными экспедициями, а также на организацию новых. Ведь и сегодня молодежь стремится к изучению неизведанного, к постижению методики научных исследований. Интересен материал аспиранта Н. В. Торговкина, которому вместе с другими молодыми исследователями довелось принять участие в экспедиции Русского географического общества «Новосибирские острова – 2012». Радуется, что журнал на своих страницах публикует материалы Всероссийской конференции школьников «Шаг в будущее». Тот факт, что в 2013 г. эта конференция в республике была посвящена

75-летию первого академика из якутского народа – В. П. Ларионова, содействует не только развитию интереса к истории науки, но и способствует развитию у детей патриотических чувств, закладывает в них нравственные основы причастности к истории малой родины, сохранению памяти о людях науки.

Вызывает чувство гордости и благодарности стремление редакции журнала сохранить для истории имена ученых прошлых веков и современности. На страницах журнала публикуются очерки, воспоминания и размышления об их деятельности и человеческих качествах. Осознать роль человека или события в истории, видимо, легче по прошествии определенного времени («большое видится на расстоянии»), поэтому читателя всегда привлекают статьи исторического плана. В них есть некий итог, конечный результат. На страницах журнала их немало. Так, статья «На острове Сагастырь – 130 лет назад» Ю. К. Антонова посвящена истории первой в Якутии Ленской полярной метеостанции, ее людям. Статья В. Е. Чемезова «Был ли средневековый Северный морской путь?» вышла в рубрике «Гипотезы и предложения», но основана она не только на легендах, но и на многих исторических фактах, как и публикация В. Р. Алексеева «Патомский кратер: могильник или булгуиньях?», отправляющая читателя к исследованиям 1949 г. иркутского геолога В. Колпакова. А сколько известных России и миру имен в статье Г. Н. Саввинова «К истории создания Якутского отделения Русского географического общества»? Насколько потенциал журнала высок, становится понятно, стоит лишь ознакомиться с кругом его авторов и составом редколлегии. Вспомним расхожую фразу: «Талантливый человек талантлив во всем». Это можно отнести и к вашему талантливо выстроенному журналу. На его страницах выступают искусствоведы и философы, геологи и биологи, а доктор технических наук прерывает давний спор «физиков и лириков», публикуя свои размышления «О природе и назначении поэзии», ссылаясь не только на опыт известных философов мира, но и свой собственный. Это говорит о жизнеспособности вашего печатного издания. Журнал можно читать и перечитывать, изучать и рекомендовать другим. Многие статьи журнала найдут свое тематическое отражение в справочно-библиографическом аппарате Научной библиотеки Тобольского музея, что, несомненно, приблизит их к широкому кругу читателей.

Г. В. Лепова,
зав. Научной библиотекой
Тобольского музея-заповедника

Указом Президента Республики Саха (Якутия) Е. А. Борисова присуждена Государственная премия Республики Саха (Якутия) в области науки и техники за 2014 год:



Шепелёву Виктору Васильевичу – заместителю директора по научной работе Института мерзлотоведения Сибирского отделения Российской академии наук, доктору геолого-минералогических наук, профессору, действительному члену Академии наук Республики Саха (Якутия)

– за весомый вклад в развитие науки, монографию «Надмерзлотные воды криолитозоны»;

коллективу соискателей:



Кривошапкиной Ольге Милентьевне – профессору кафедры методики преподавания биологии, химии и географии Института естественных наук Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова, доктору педагогических наук;



Дьячковскому Гаврилу Егоровичу – ведущему инженеру лаборатории электронных картографических систем кафедры географии Института естественных наук Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова



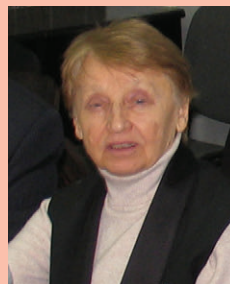
Пахомовой Любове Семёновне – доценту кафедры географии Института естественных наук Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова, кандидату педагогических наук;

– за краеведческие учебно-методические комплексы (учебники и атласы) локального уровня для общеобразовательных учреждений Республики Саха (Якутия), получившие широкое общественное признание.

Указом Президента Республики Саха (Якутия) Е. А. Борисова присуждена Государственная премия Республики Саха (Якутия) имени Г. И. Чиряева в области науки и техники за 2014 год коллективу соискателей:



Цеевой Анастасии Николаевне – заведующей отделом оснований и фундаментов открытого акционерного общества «Якутский государственный проектный, научно-исследовательский институт строительства», кандидату технических наук;



Роман Лидии Тарасовне – профессору кафедры геоэкологии геологического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, доктору геолого-минералогических наук



Емельяновой Галине Ивановне – главному специалисту отдела архитектурно-строительных решений и инженерных изысканий Управления государственной экспертизы Республики Саха (Якутия);

– за весомый вклад в научное обоснование строительных технологий в условиях многолетней мерзлоты, цикл работ по разработке и внедрению инновационных технологий инженерной подготовки оснований способом намыва для строительства на пойменных территориях в криолитозоне.

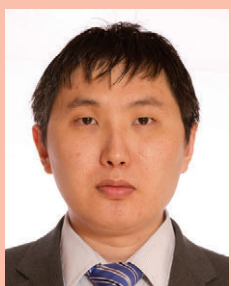
Указом Президента Республики Саха (Якутия) Е. А. Борисова присуждена Государственная премия Республики Саха (Якутия) имени П. И. Дудкина в области связи и информационных технологий за 2014 год:



Ипатьеву Георгию Георгиевичу – начальнику Транспортного центра технической эксплуатации телекоммуникаций филиала «Сахателеком» открытого акционерного общества «Ростелеком»

– за заслуги в области связи, вклад во внедрение новых информационных технологий в республике, высокий профессионализм и многолетний добросовестный труд.

Указом Президента Республики Саха (Якутия) Е. А. Борисова присуждена Государственная премия Республики Саха (Якутия) в области науки и техники молодым ученым и специалистам за 2014 год:



Антонову Михаилу Юрьевичу – начальнику отдела прикладного моделирования Центра вычислительных технологий Института математики и информатики Северо-Восточного федерального университета имени М. К. Аммосова, кандидату физико-математических наук

– за вклад в развитие физико-математических наук, научные исследования и разработку программного обеспечения для молекулярно-динамических расчетов, способствующих эффективному использованию математического моделирования в технических и естественнонаучных отраслях республики.

Указом Президента Республики Саха (Якутия) Е. А. Борисова присуждена Государственная премия Республики Саха (Якутия) имени В. П. Ларионова в области науки и техники молодым ученым и специалистам за 2014 год:



Алексееву Анисию Анисиевичу – старшему научному сотруднику отдела механики и безопасности конструкций Института физико-технических проблем Севера имени В. П. Ларионова Сибирского отделения Российской академии наук, кандидату технических наук;



Степанову Анатолию Анатольевичу – ведущему инженеру отдела тепломассообменных процессов Института физико-технических проблем Севера имени В. П. Ларионова Сибирского отделения Российской академии наук



Большеву Константину Николаевичу – научному сотруднику отдела тепломассообменных процессов Института физико-технических проблем Севера имени В. П. Ларионова Сибирского отделения Российской академии наук, кандидату технических наук;

– за разработку и внедрение новых инновационных технологий для обеспечения безопасности и энергоэффективности магистральных трубопроводов и строительных комплексов в климатических условиях Республики Саха (Якутия), способствующих качественному изменению производительных сил республики.

Редакция и члены редколлегии журнала «Наука и техника в Якутии» искренне поздравляют всех лауреатов с достойным признанием их самоотверженного труда и желают дальнейших успехов в научно-технической деятельности!

НЕХОЖЕННЫЕ ТРОПЫ ВЕРХОЯНЬЯ – ТЕРРИТОРИЯ ВОСПИТАНИЯ И ОБУЧЕНИЯ

Н. В. Гукова



**Наталья Васильевна
Гукова,**
*педагог дополнительного
образования детей,
руководитель объединений
«Туризм и краеведение»,
«Северная палитра» Центра
внешкольной работы,
пос. Тикси*

Длительное время экологическое воспитание ограничивалось преимущественно природоохранным просвещением. Однако со временем стала очевидной важность учета краеведческих аспектов в решении экологических проблем [1]. В связи с этим в последние годы в теории экологического воспитания одной из ведущих становится концепция развития краеведческой культуры у подрастающего поколения, основанная на знании природы родного края и изучении социально-природных закономерностей [2].

С 2001 г. Тиксинским центром внешкольной работы практикуется эколого-краеведческий туризм для детей подросткового возраста. У школьников появляются возможности открытия чего-то нового, изучения природы родного края, проведения собственной исследовательской деятельности, демонстрации результатов этой деятельности, расширения

сферы общения в образовательном пространстве. Все это должно способствовать повышению познавательной активности детей, формированию у них экологического мировоззрения, любви к родному краю и потребности в охране окружающей среды, овладению прикладными знаниями, практическими умениями и навыками рационального природопользования.

Низкие температуры в Арктике, постоянно дующие ветры, непривычная жара и сопутствующие ей тучи комаров, безлюдное пространство на сотни километров, отсутствие дров в зоне тундры, горные тропы и болота, требующие повышенного внимания – все это создает дополнительные трудности для туристических пешеходных групп. Но именно эти факторы становятся основными помощниками в процессе воспитания подростков и формирования у них нравственных качеств.



Ждем у моря погоды



На вершине Хараулахского хребта

Все эколого-краеведческие экспедиции школьников с 2001 по 2013 г. проходили через горные хребты Хараулахский, Кунга, Туора-Сис, Приморский кряж и по границам особо охраняемых территорий Усть-Ленского заповедника [3]. Наиболее важными природными объектами здесь являются геологические памятники, имеющие высокую эстетическую и научную ценность и требующие особой охраны. Исследуя во время экспедиции «Нижняя Лена – 2008» памятники природы,



Подготовка к сплаву по р. Кенгдей

учащиеся представили ход геологической истории своего района. Разнообразная коллекция минералов и богатый этнографический материал – это результат экспедиции «Кряж Кунга», проходившего в этом же году. Изучением древесной растительности на северном пределе ее распространения занимались участники экспедиции «Кенгдей – 2009». Значительная часть территории, по которой пролегал путь юных исследователей в 2010 г. во время экспедиции «Приморский кряж», входит в Усть-Ленский заповедник. Располагаясь на стыке континента и моря, территорий горных областей и равнин, эта площадь характеризуется разнообразием геофито-климатических комплексов и ландшафтов.

Эколого-краеведческая экспедиция 2011 г. «Кряж Чекановского» занималась изучением современного состояния экосистем бассейна р. Хатыстах и его главного притока – р. Бэдэрэ, а также исследованием природных комплексов кряжа от водораздела рек Лены и Оленька до начала Булкурской протоки в дельте р. Лены. Наблюдения были проведены также в осевой части хребта, в бассейне р. Бэдэрэ, в нижнем течении р. Хатыстах и Булкур и в восточной части кряжа Чекановского.



У отрогов Приморского кряжа



Покорители кряжа Чекановского



Наш лагерь в долине р. Севастьян-Юреге

Были собраны материалы для создания карт растительности, составлены схемы с указанием наиболее достопримечательных мест геологических памятников и природных особенностей данной местности. Проведено несколько коротких радиальных маршрутов для обследования наиболее интересных природных объектов.

Три хребта, три перевала – результат эколого-краеведческой экспедиции «Туора-Сис – 2013», проходившей по маршруту устье р. Огоннер – р. Кенгдей – р. Даниил-Юреге – р. Севастьян-Юреге – пос. Тикси, протяженностью 122 км. Во время экспедиции состоялось восхождение на вершину горы Сокуйда-Хая (999 м). Юные путешественники пересекли три природных зоны – типичную горную тундру, лесотундру, представленную листовенничным редколесьем, и настоящую северную тайгу в низовьях Хатыстаха и Огоннера.

Хребет Туора-Сис – горная цепь в системе Северного Верхоянья, в междуречье рек Лены и Кенгдея, расположенная между 70°30' и 71°47' с.ш. Длина хребта составляет около 160 км, ширина – до 45 км. Рельеф представлен резко расчлененным низкогорьем с



Неожиданный гость

высотными отметками до 1000 м. Высота вершин в северной части цепи достигает 588 м (гора Усат-Хая), 582 м (гора Тас-Аппа) и 596 м (гора Тас-Хая). В центральной части хребта наибольшую высоту имеют горы Игнашка (878 м) и Сокуйда-Хаята (998 м). В южной части отдельные вершины достигают 500 – 600 м, например, Хомуос-Хая (542 м). На главном водоразделе абсолютные высоты изменяются от 689 до 883 м в верховьях р. Чубукулах. Перевалы хорошо проходимы, опасность представляют лишь снежные лавины, которые в зимнее время часто сходят со склонов.

Животный и растительный мир хребта Туора-Сис по-своему уникален. Среди видов высших растений пять относятся к эндемичным для Северо-Востока России, шесть входят в число вымирающих и редких. В районе хребта обитает 70 видов птиц, 24 – млекопитающих. Из 27 видов воробьиных птиц здесь гнездится 17. Наибольшее распространение имеют лапландский подорожник и пуночка, часто встречаются рогатый жаворонок, краснозобый конек, пеночка-весничка, обыкновенная каменка, пепельная чечетка, сибирский व्यюрок, белая трясогузка. К хищным птицам



*Горный хрусталь.
Сбор минералогической коллекции*



Янтарь в пластах угля



Снежник в августе



Цветение рододендрона и караганы гривастой

относятся сапсан и канюк, а также зимующая здесь белая сова. Волк, заяц-беляк и горностаи встречаются в зарослях и долинах рек, а черношапочный (камчатский) сурок – на восточных склонах хребта, в каменистых осыпях и на участках бугорковой тундры. Здесь же можно увидеть маленького зверька, представителя зайцеобразных – северную пищуху, а на щебнистых горных склонах хребта и на речных террасах – мышевидных грызунов: лемминговидную полевку и полевку-экономку. На крутых скальных обрывах («отстоях») обитает снежный баран (чубуку).

Спускаясь с гор, попадаешь в долину р. Кенгдей. В переводе с якутского «кенгдей» значит «пустота под льдом». Река прорезает себе туннель в огромной наледи и в течение июня-июля продолжает подрезать свои ледяные берега. Справа и слева возникают глубокие (до 10 м) ниши, над ними – висячие ледяные карнизы, которые время от времени падают в воду. На старичных озерах в долине р. Кенгдей много водоплавающих птиц: чернозобая гагара, малый тундровый лебедь, плосконосый плавунчик, кулик, морянка и гага-гребенушка, которые здесь гнездятся. На речной террасе реки часто встречаются выводки белой куропатки. Из чайкообразных многочисленны длиннохвостый поморник и серебристая чайка.

Дальнейший путь на протяжении 28 км пролегал по узкой тундровой долине р. Даниил-Юреге, берущей свое начало на вершине Хараулахского хребта на высоте около 400 м и впадающей в р. Кенгдей в 56 км от ее устья. Высокие скалистые берега, поросшие тундровой растительностью, осоками, дриадой и мхами, утопали в тумане. Отсутствие дров и пронизывающий северо-восточный ветер не позволяли приготовить полноценный обед. На перевале Хараулахского хребта, на высоте 360 м, перед нами открывалась величественная панорама вершин расположенного вдали хребта Туора-Сис, а по другую сторону – бухты Тикси и залива Сого. Спуск проходил по крутому ущелью ручья Правый Севастьян

до слияния с р. Севастьян-Юреге. До конечной точки маршрута – пос. Тикси – добирались по старой вездеходной дороге, мимо ПГО (Полярной геофизической обсерватории Института космических исследований и аэронавтики им. Ю. Г. Шафера СО РАН) и озер Диринг-Кюель и Долгое.

В подтверждение важности развития у детей краеведческой культуры можно привести слова большого знатока детского туризма и краеведения, доктора педагогических наук, заслуженного учителя Российской Федерации Ю. С. Константинова: «Велико значение экологического краеведения в охране природы. Занимаясь краеведением, дети знакомятся с конкретными примерами преобразования природы своего края и активно включаются в работу по ее охране. В процессе краеведения учитываются все местные ценные природные объекты, исторические памятники, очаги культуры и отдыха. А это первое условие для осуществления непосредственной работы по охране природы и рациональному использованию ее богатств» [4, с. 42].

Список литературы

1. Акимова, Т. А. Основы экоразвития / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. – М. : Наука, 2004. – С. 84.
2. Ашихмина, Т. Я. Экологический мониторинг / Т. Я. Ашихмина, Г. Я. Кантор, А. Н. Васильева. – М. : Академический проект, 2008. – С. 45.
3. Гукова, Н. В. Туристические путешествия с детьми в Якутской Арктике / Н. В. Гукова // Наука и техника в Якутии. – 2007. – №1 (12). – С. 101–103.
4. Константинов, Ю. С. Формирование экологической культуры школьников средствами туристско-краеведческой деятельности / Ю. С. Константинов // Дополнительное образование и воспитание. – «Витязь-М». – 2007. – № 6. – С. 42.

КУЛЬТУРНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ НОВОГО ВРЕМЕНИ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Н. Н. Кожевников, В. С. Данилова



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



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

Когда говорят о влиянии Нового времени на развитие цивилизации, имеют в виду, прежде всего, научную революцию, основные этапы и направления которой хорошо известны. Культурная революция, несмотря на то, что она была тесно переплетена с научной, исследована в меньшей степени, хотя отдельные направления ее в литературе, живописи, музыке рассмотрены достаточно подробно. Однако с точки зрения синтетических, универсальных тенденций, в контексте основных философских идей, совокупность всех этих проблем нуждается в дополнительном рассмотрении.

Основные характеристики

Культура Нового времени сформировалась как совокупность устойчивых и оптимальных систем знания различных уровней организации. Характерными для этой совокупности систем являются следующие черты:

– культура стала системой кодов, языком, проникла во все сферы деятельности человека, то есть была осуществлена институционализация культуры в этих сферах деятельности, благодаря чему политика, образование, экономика, социум обрели устойчивость на целые столетия. Так, начиная с Вестфальского мира (1648 г.) и до начала Первой мировой войны (1914 г.), в Европе были только локальные войны. Сложилась устойчивая и эффективная система образования, например немецкая, которая благодаря усилиям нескольких поколений ученых-немцев стала фундаментом образования и науки в России. Особую роль в этом процессе сыграл В. Лейбниц – советник Петра Первого;

– культура сформировалась многослойной, со способными взаимодействовать между собой структурами, что обеспечило существование многочисленных механизмов обратной связи. Несмотря на сложность

процессов и формирований внутри культуры, её предельные основания оказались достаточно простыми, что сделало культуру в целом доступной и пригодной к освоению широкими народными массами;

– культура и тесно связанная с ней философия имели ярко выраженную тенденцию к инструментализму, то есть к преобразованию общества и человека. Зародившись в континентальной Европе, эти тенденции были затем подхвачены и продолжены в рамках американской жизни;

– культурные коды соответствовали универсальным тенденциям, благодаря чему многие концепции культуры и философии оказались способными к инновациям и к возможностям вступить в процессы глобализации;

– методология характеризовалась переходом от логико-риторического, дедуктивного рационализма, унаследованного средневековьем от античности, к рационализму Нового времени, отрицающего любые границы.

В этих характерных чертах выделим, прежде всего, следующее. Многослойность культуры обеспечивается обратной связью, подтекстом, иронией, сатирой, что в полной мере было представлено во многих направлениях культуры уже в XVII – XVIII вв. В литературе подобные подходы впервые были разработаны в эпоху Просвещения. Зародился такой стиль в романах Дж. Свифта, Г. Филдинга, Ф. Вольтера, Л. Стерна, а затем был продолжен уже в XIX столетии, прежде всего, в творчестве У. Теккерея. Представитель раннего Просвещения Дж. Свифт демонстрирует относительность представлений о силе и слабости человека в мире: если в Лилипутии Гулливер – великан, то в Бродбингне он размером с насекомое. Абсурдными научными исследованиями занимаются в Лапуте, а враждующие партии Лилипутии отличаются друг от друга только

высотой каблучков. Смуты здесь порождены спорами – с тупого или острого конца следует разбивать вареное яйцо. Так резко об окружающей жизни до Свифта не писал еще никто. Однако на следующем этапе английской литературы (зрелого Просвещения) такая сатира и юмор стали гораздо тоньше, органически вписываясь в саму ткань произведения. Особенно это удалось Г. Филдингу в его комических историях-эпопеях «Джозеф Эндрюс» и «Том Джонс». *«Филдинг подчеркивал, что в комическом романе внимание обращено не на возвышенное, а на смешное. Источник смешного он видел в притворстве; притворство происходит от тщеславия и лицемерия... И если обычно его смех звучит весело и сочувственно, то при описании лицемерия он достигает высот сатиры»* [1, с. 115]. В литературе позднего Просвещения вообще сформировался откровенный вызов общепринятым нормам построения романа: нарушалась последовательность изложения событий и традиционной структуры произведения, допускались пустые страницы текста и нумерация глав. Особенно это характерно для романа Л. Стерна «Жизнь и приключения Тристана Шенди, джентельмена», представления о главном герое которого составляются из отступлений, намеков, отдельных деталей, замечаний. Линия тонкой сатиры была продолжена в творчестве У. Теккерея, например в его исторических романах «История Генри Эсмонда» и «Вирджинцы». Это тоже было новым, поскольку до этого исторические романы писались одномерно, концентрируясь исключительно вокруг сюжетной линии.

Универсализм в литературе ярко проявился в творчестве Д. Дефо, который в своем романе «Робинзон Крузо» совместил исключительную занимательность с глубоким философским смыслом и создал своего рода гимн человеку труда, способного преодолеть все препятствия. Наверное, не случайно, хотя и с известной долей юмора У. Коллинз в своем романе «Лунный камень» наделил одного из главных героев дворцового Габриеля Беттериджа способностью находить в этом романе советы на все случаи жизни. В течение своей долгой жизни он истрепал шесть изданий этой книги, но на последний день рождения его госпожа леди Вериндер подарила ему седьмое.

«В Робинзоне воплощены просветительские представления о «естественном человеке» в его взаимоотношениях с природой. Однако Робинзон... это и вполне типичный буржуа, сложившийся под влиянием общественных отношений... Во всем сказываются его деловая сметка и здравый смысл. Его религиозность и набожность сочетаются с практицизмом дельца. Любое дело он начинает с чтения молитвы; как истинный пуританин он не расстаётся с Библией, но вместе с тем мелочно расчетлив и во всем руководствуется прежде всего интересами выгоды» [1, с. 100].

В институционализации культуры Нового времени определяющую роль сыграли системность и синергетические взаимодействия. Наиболее яркими представителями системного подхода можно считать О. Бальзака, Ч. Диккенса, Э. Золя, У. Фолкнера. Десятки их произведений, связанных в единое целое посредством

действующих лиц, среды и культурного кода, создают уникальные системы, которые дают наиболее полное представление об описываемых эпохах, движущих силах их эволюции, о взаимодействии между различными слоями социума. *«Бальзак испытывал к реальности нечто вроде мистического обожания... Бальзак не просто копирует реальность, он старается создать особый, чисто художественный мир. Так, техника повторения персонажей, которую Бальзак открывает в 1833 г., позволяет объединить произведения в целый ансамбль, описывающий не отдельное явление, а все современное французское общество, которое само является аналогией любого общества и человечества в целом»* [2, с. 290 – 291]. *«Бальзак придумывает новую фантастику. Он первым постиг фантастику не как литературный жанр, а как проявление реальности... Острота бальзаковского взгляда превращает произведение в фантастический источник правдивых описаний, чистый образец дидактической поэзии. Реальность, превращаемая в литературу, доводимая благодаря эпическому дыханию до невероятного накала, отдает свою скрытую правду, свою фантастическую сторону»* [2, с. 292]. Свои самые интимные религиозные чувства Бальзак выражает так: *«Я понимаю католицизм как поэзию»* [2, с. 295].

«Тот рационализм, который создали греки и который уже в качестве вышедшей из моды «схоластики» доживал свой век в Новое время, по своему внутреннему принципу стремился именно к неизменности



Оноре де Бальзак (1799 – 1850) – французский писатель, один из основоположников реализма в европейской литературе

равновесия между рефлексией и традицией, между критикой и авторитетом, между физикой и метафизикой. Это рационализм, сам ставящий себе границы, а не просто принимающий их по обстоятельствам извне, – скажем, от религиозной догмы... В перспективе не естественнонаучной, а общекультурной, у старого рационализма было одно преимущество: он один мог создать образ мира, который был бы в отличие от бессвязных метафизических представлений достаточно логичен и непротиворечив, а в отличие от теорий современной науки достаточно стабилен и чувственно нагляден, чтобы действительно быть образом – захватывающей темой для воображения» [3, с. 11 – 12].

На протяжении XIX и большей части XX столетия продолжалось совершенствование основных черт культуры Нового времени: системный подход стал дополняться синергетическими взаимодействиями: пространственными, временными и пространственно-временными когеренциями, которые получили широкое распространение в литературе и во многих видах искусства. Так, начиная с 1920-х годов, в теории литературы разрабатывалась концепция о разграничении сюжета и фабулы, где фабула – это «правильная» последовательность событий (как они протекают в физическом мире), а сюжет – это та искусственная последовательность событий, в которой располагает автор для художественных целей и которые могут не совпадать друг с другом. Художник часто отступает от прямолинейного развертывания повествования и предпочитает описывать кривую линию, вместо того, чтобы продвигаться по кратчайшему расстоянию между двумя точками вперед. Предрешенные события могут быть «записаны» в «книге судьбы», подобной той, которая фигурирует в романе Г. Маркеса «Сто лет одиночества», так что понимаемое таким образом событие происходит дважды, на двух временных осях – циклической и линейной. Развитие этого подхода привело к формированию общекультурных сетей и гипертекста, что в полной мере стало возможным при появлении интернета. Подобные системы исследуются в настоящее время, прежде всего, в постмодернизме.

Универсальные художественные стили: романтизм, реализм, натурализм

Особое развитие универсализм получил в романтизме и реализме (натурализме), которые, начиная с конца XVIII столетия и на протяжении большей части XIX века, формировались друг за другом. Кроме универсалистских тенденций, их развитие последовательно углубляло системные и синтетические тенденции.

Романтизм – это идейное и художественное направление в европейской и американской культуре конца XVIII – первой половины XIX веков, утверждающее самоценность духовно-творческой жизни личности, сильных характеров и страстей, одухотворённой природы. Противопоставлялся он классицизму и Просвещению. Согласно Ф. Шлегелю, одному из создателей немецкого романтизма, «высокое и прекрасное, если они преувеличены, называют романтическими... романтическая

поззия – это прогрессивная, универсальная поэзия» [4, с. 5]. «Таким образом, термин «романтизм» сочетает в себе высокую духовность, философскую глубину, эмоциональную насыщенность, сложный сюжет, особый интерес к природе и убежденность в неисчерпаемых возможностях человеческой личности» [4, с. 5]. Музыка, поэзия, живопись выражали различные грани романтического универсализма, обеспечивая синтез всех этих направлений в едином целом. Основанием всего этого синтеза, его взаимодействием с природой служила философия И. Канта, И. Фихте и Ф. Шеллинга. Кант сформулировал категорию «возвышенного», ставшую для романтизма центральной, как наслаждение прекрасным, выражающуюся в спокойном позитивном созерцании. «Все этические и философско-исторические исследования Фихте, в силу основного телеологического понятия «предназначения», указывают на мировой нравственный порядок. Понятие этого порядка может отождествляться у Фихте только с самым высшим философским принципом, с абсолютным «Я». Последнее основание всякой действительности, последняя цель всякого бытия лежит в нравственном мировом порядке» [5, с. 1998]. Особое значение для развития романтизма имела философия Ф. Шеллинга, который выделял три акта (ступени) динамического процесса конструирования материи, причем этот же процесс обеспечивает постоянное «потенцирование «Я», доведение его до свободного и осознанного акта самосознания». «Материя в самом деле не что иное,



Фридрих Вильгельм Йозеф фон Шеллинг (1775 – 1854) – немецкий философ. Был близок йенским романтикам. Выдающийся представитель идеализма в новой философии

как дух, созерцаемый в равновесии своих деятельностей, ... материя рассматривается только как угасший дух, а дух, наоборот, как материя в становлении» [6, с. 331]. «То, что мы называем природой, – поэма, скрытая от нас таинственными чудесными письмами... Каждая прекрасная картина возникает как будто благодаря тому, что устраняется невидимая преграда, разделяющая действительный мир и мир идеальный; она служит нам просветом, в котором отчетливо встают образы и области мира фантазии, лишь тускло просвечивающие сквозь покров действительного мира. Для художника природа не есть нечто большее, чем для философа; она есть идеальный мир, являющий себя только в постоянном ограничении, или несовершенное отражение мира, который существует не вне художника, а в нем самом» [6, с. 484 – 485].

Под влиянием Германии романтизм возник в Англии (поэты «Озёрной школы», Дж. Байрон, П. Шелли, Дж. Китс, У. Блейк), а затем получил распространение и в других европейских странах (Франция, Италия, Польша, США). Наиболее яркими представителями здесь можно считать В. Гюго, А. Мицкевича, Ф. Купера, Э. По, Г. Лонгфелло, Г. Мелвилла. Эти авторы развили и углубили представления о литературном романтизме. Купер так объяснял свою концепцию протагониста пенталогии: «Образ Кожаного чулка представляется нам скорее в поэтическом свете, нежели составленным из жизненных подробностей. Он видит Бога в лесу, слышит его в ветре, славит его небесную благодать, покоряется его власти со смиренной верой в справедливость и милосердие» [7, с. 73]. Г. Мелвилл осуществил уникальный синтез природы и человека. «С первых же страниц читателя не покидает ощущение, что «Пекод» – не

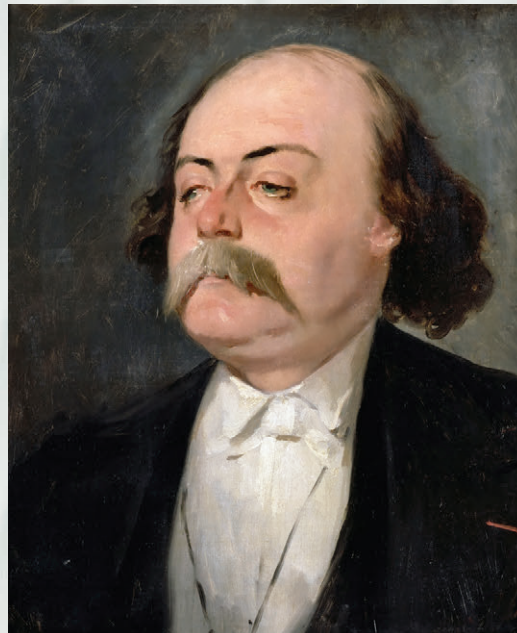
обычное китобойное судно. Едва ли не каждый эпизод, связанный с его драматической одиссеей, может быть истолкован как аллегорический, символический. Команда «Пекода» – это особый микромир, человечество в миниатюре, пестрое разнообразие национальностей, рас и темпераментов... Но над всеми ими возвышается таинственный капитан Ахав» [7, с. 121]. Мелвилл разрешает «одну из наиболее популярных тем романтизма – смертельное единоборство бунтаря одиночки со вселенским злом» [7, с. 122].

Реализм – направление в литературе и искусстве, ставящее целью правдивое воспроизведение действительности посредством её типических черт. Есть литературоведческие подходы, согласно которым реализм является составной частью натурализма. Наиболее полное развитие реализм получил во французской (О. Бальзак) и английской литературе (Ч. Диккенс, У. Теккерей).

Натурализм (от лат. «natura» – природа) – направление в литературе и искусстве, которое зародилось и оформилось, прежде всего, во Франции. Наиболее яркими его представителями были Ж. и Э. Гонкуры и Э. Золя. Последний, став лидером этого направления, подчеркивал, что он не хочет, как Бальзак, решать, каким должен быть строй человеческой жизни, быть аналитиком, философом, моралистом и что рисуемая им картина – простой анализ куса действительности, такой, какова она есть. Философской основой натурализма явился позитивизм О. Конта и эстетическая теория И. Тэна. Основным творческим постулатом натурализма можно считать слова Г. Флобера: «Я полагаю, что большое искусство должно быть научным и безличным». Главными в своей деятельности натуралисты считали точную документированность литературного



Джеймс Фэнимор Купер (1789-1851) – американский романист и сатирик, классик приключенческой литературы



Гюстав Флобер (1821-1880) – французский прозаик-реалист, считающийся одним из крупнейших европейских писателей XIX в.

произведения, научную обоснованность содержащихся в нем фактов и задачу изучить общество с той же полнотой, с какой естествоиспытатель изучает природу. Раскрывая психику человека в ее детерминированности условиями его существования, натуралисты много внимания уделяли изучению среды. В США натурализм приобрел острейшую социальную окраску в произведениях С. Крейна, Т. Драйзера.

Помимо перечисленных выше, тяготеющих к универсализму литературных направлений, на их основе (непосредственно и опосредованно) многие авторы в конце XIX – начале XX столетия создали свой универсализм, основанный на всестороннем изучении конкретного пространственно-временного среза планетарной реальности (Т. Гарди, У. Фолкнер). Этот подход затем был широко использован писателями из других культурно-цивилизационных систем (Г. Маркес, К. Оэ). Что касается Фолкнера, то он применил также получивший впоследствии широкое распространение подход, когда повествование ведется от имени нескольких (трех) персонажей¹. *«Каждый окрашивает свой рассказ своим особым взглядом на жизнь, отчетливо личной манерой мыслить и передавать свои впечатления... Однако писатель вовсе не хочет дробить свою повесть, напротив он ставит перед собой задачу сохранить и обеспечить единство. С этой целью он систематически «пропускает» все узловые, а порой и второстепенные события романа через всех участников этого коллективного повествования»* [8, с. 353 – 354].

Формирование универсализма культуры в целом

Универсализм культуры заключается в установлении устойчивых взаимодействий между её основными подсистемами, в связывании всех их в единое целое. Однако этот универсализм невозможен без появления индивидуальной личности, которая появилась только в Новое время. *«Индивидуальная личность – идея, в которой наиболее непосредственно выражает себя относящаяся к отдельному человеку новая экономическая и политическая реальность европейской истории. Это в значительной мере социально-практическая категория, охватывающая все сферы жизни, от государства до бытового разнообразия. Это категория, в которой пафос единственности и оригинальности каждого индивида прямо проистекает из идеи индивидуальной свободы»* [9, с. 46]. Именно в Новое время был осуществлен синтез культуры и личности. *«Новоевропейский индивидуализм не в меньшей степени, чем традиционалистская соборность, устремлен к высшим ценностям – там, где они определяют человеческую жизнь, т.е. в сфере культурного самосознания... Личность переплавляет в тигле своей внутренней свободы и единственности всю преданную историю и культуру... Принцип индивидуальности и принцип личности только в культуре – и во всей совокупности жизненных проявлений, поскольку они озаряются культурным смыслом, – обретают*

всемирночеловеческие основания и создают новую социальность. Здесь столкновение «индивидуализма» и «коллективизма» окончательно теряют прежнее значение. Высшая коллективность культурного общения (диалога) – свободное объединение людей ради обмена собою. Индивидуализм в этом понимании, скорее, все еще программа. На третье тысячелетие» [9, с. 49].

В музыке направление романтизма развивалось на протяжении всего XIX в., начиная с 1820-х гг., и оказалось гораздо продолжительнее в Европе по сравнению с литературой и живописью. Музыка романтизма более индивидуальна с предпочтением к развитию песенных жанров, баллад, ноктюрнов. Музыка в эпоху романтизма заняла ведущее место среди других искусств, поскольку она наиболее полно выражает движения души. Основными представителями романтизма являлись Ф. Шуберт, И. Брамс, Ф. Шопен, Ф. Мендельсон, Р. Шуман, Н. Паганини, Дж. Россини, Г. Берлиоз, Ф. Лист, Р. Вагнер, Б. Сметана, Э. Григ, Дж. Верди.

«Художник обращается к чувству, а не к разуму» (Р. Вагнер); *«разум заблуждается, чувства — никогда»* (Р. Шуман). Герой романтической музыки всегда одинок, поэтому артист, поэт, музыкант – излюбленные герои в произведениях композиторов-романтиков. На первый план выходят лирика, чувства и, прежде всего, любовь. Все это очень часто переплетается с темой природы. Дисгармония резонирует с душевными переживаниями человека, а лирико-эпический симфонизм – с полнотой и универсальностью всех чувств индивида. Композиторы-романтики впервые научились воплощать сказочно-



Роберт Шуман (1810 – 1856) – немецкий композитор и influential музыкальный критик. Широко известен как самый выдающийся композитор эпохи романтизма

¹Первым такой подход использовал, по-видимому, Р. Акутагава.

фантастические образы музыкальными средствами. При помощи необычных оркестровых и гармонических приемов это сделал, например, К. Вебер в «Сцене в волчьем ущелье» (опера «Волшебный стрелок»). Следует отметить, что подобный прием впервые был разработан еще в классицизме В. Моцартом (опера «Волшебная флейта»).

Еще одной важной характерной чертой романтизма был интерес к народному творчеству, национальному фольклору: народным песням, балладам, эпосу (Ф. Шуберт, Р. Шуман, Ф. Шопен, И. Брамс и др.). Они опирались на интонации и ритмы национального фольклора, возрождали старинные натуральные лады, речевые интонации, красочные сопоставления мажора и минора и т. д. Несмотря на то, что в центре внимания романтиков был конкретный человек с его единичным, индивидуально своеобразным, важнейшей концепцией эстетики музыкального романтизма была идея синтеза искусств, которая нашла наиболее яркое выражение в оперном творчестве Вагнера и в музыке Берлиоза, Шумана, Листа.

Романтизм в живописи развивали, прежде всего, Ф. Гойя, Т. Жерико, Э. Делакруа, У. Тёрнер, К. Лессинг. Именно Т. Жерико удалось первому обосновать представления о новом направлении и основаниях романтизма. Процесс становления этого направления протекал в острой полемике с приверженцами классицизма, которых романтики укоряли в «холодной рассудочности» и отсутствии «движения жизни». Борьба против застывших норм классицизма в живописи длилась почти пять десятилетий. Многие художники-романтики и их работы отличались патетикой, нервной возбужденностью, тяготением к экзотическим мотивам, игре воображения. Все эти подходы были ориентированы на то, чтобы уйти от «тусклой повседневности». В итоге утверждается новое представление о сущности и значении романтического искусства, которое признаётся самостоятельной сферой жизни, выразительницей высших, идеальных стремлений человека. *«Только страдая можно прийти к высоким достижениям в искусстве. Кто не страдает – тот не верит. Искусство живет глубокими мыслями и благородными страстями. Дайте характер, дайте пыл. От жары не умирают, – умирают от холода»* [10, с. 66].

Следует отметить, что описанные выше тенденции в XIX столетии получили развитие в России. Возникновение романтизма в русской литературе, не считая предромантических произведений 1790 – 1800-х гг., обычно связывают с поэзией В. А. Жуковского, благодаря которому появляется свобода от классических условностей, создаются баллады, романтические драмы. К поэтам-романтикам можно отнести также К. Н. Батюшкова, Е. А. Баратынского, Н. М. Языкова, раннюю поэзию А. С. Пушкина, М. Ю. Лермонтова. Поэзию последнего иногда называют вершиной русского романтизма. В российской музыке универсалистские тенденции романтизма развивали М. И. Глинка, Н. А. Римский-Корсаков, М. П. Мусоргский, А. П. Бородин, П. И. Чайковский, а в живописи – К. Брюллов.

Зарождение отмеченных выше тенденций приходится на XVIII в., однако затем они проникли в культуру всех живущих в настоящее время на Земле цивилизаций.



Константин Николаевич Батюшков (1787 – 1855) – русский поэт, предшественник Пушкина

Пока есть все основания считать, что рассмотренные выше характерные черты культуры Нового времени будут способствовать устойчивости современных глобализационных процессов. Глобализация – естественный объективный процесс, и если он будет когерентен ритмам основных геосфер, то обеспечит человечеству дальнейшее устойчивое развитие. Коды европейской культуры Нового времени оказались созвучны современным глобализационным процессам.

Список литературы

1. Михальская, Н. П. История английской литературы. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 480 с.
2. Ловренья-Ганьер, К. История французской литературы. Краткий курс : учебн. пособие для студентов вузов : [пер. с фр.] / К. Ловренья-Ганьер, А. Попер, И. Сталлони, Ж. Ванье. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 464 с.
3. Храповицкая, Г. Н. История зарубежной литературы : западноевропейский и американский романтизм / Г. Н. Храповицкая, А. В. Коровин. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 432 с.
4. Винделбанд, В. От Канта до Ницше : [пер. с нем.] / В. Винделбанд. – М. : Канон-пресс, 1987. – 496 с.
5. Шеллинг, Ф. История Земли : Сочинения в двух томах : [пер. с нем.] / Ф. Шеллинг. – М. : Мысль, 1987. – Т. 1 637 с.
6. Гиленсон, Б. А. История литературы США / Б. А. Гиленсон. – М. : ACADEMIA, 2003. – 704 с.
7. Старцев, А. И. От Уитмена до Хемингуэя / А. И. Старцев. – М. : Советский писатель, 1981 – 354 с.
8. Эгер, Ж. О. Д. Из дневников и записей. Мастера искусств об искусстве : в 8 т. / Ж. О. Д. Эгер. – М. : Искусство, 1967. – Т. 4. – С. 62–80.

НЕИЗВЕСТНЫЕ ТРЕУГОЛЬНИКИ И БЕСКОНЕЧНОСТЬ НЕДОКАЗАННЫХ ТЕОРЕМ

(Продолжение. Начало см. в № 1 (24) 2013)

С. А. Батугин,

доктор технических наук, профессор,
действительный член Академии наук РС(Я),
зам. главного редактора журнала
«Наука и техника в Якутии»

Цели и надежды автора

Доступный в интернете список замечательных книг по занимательной математике состоит из более 200 наименований (составил Ю. А. Данилов). В этом огромном математическом книжном саду каждый может выбрать отличный букет по своему вкусу. Еще более обширный сад занимательной литературы имеется по наукам о Земле, астрономии, биологии, физике, механике и многим техническим наукам. В рубрике «Занимательная наука» нашего журнала мы остановились на занимательной математике (в частности, геометрии). Этому есть несколько объяснений. Во-первых, математические методы проникают сегодня практически во все разделы науки и области деятельности человека, укрепляя веру в силу человеческого разума. Во-вторых, нам представляется важным способствовать преодолению распространенного недоверия, с которым многие под влиянием случайных школьных и обыденных впечатлений сторонятся всего, что связано с математикой. В-третьих, мы предлагаем проиллюстрировать прелесть математики бесконечностью нерешенных задач. В-четвертых, по нашему мнению, занимательные задачи геометрии способны разбудить у детей природную любознательность, развить склонность к импровизации в решении несложных задач и теорем геометрии, дать им ощущения вдохновения и тайны – наиболее прекрасные из доступных переживаний и, наконец, научить думать.

Хочется надеяться, что при таком развитии событий удастся отвлечь детей от пороков, помочь им уйти от будничной жизни с ее мучительной жестокостью и безутешной пустотой, избавиться от извечно меняющихся собственных прихотей.

Однако такие надежды в наших условиях смахивают на утопию. Великое множество мыслей и предложений о том, как посеять в подрастающем поколении доброе и вечное, высказанное в средствах массовой информации, в научной и художественной литературе, не нашло отклика у родителей, учителей и преподавателей вузов. А ведь они – главная движущая сила в формировании внутреннего мира ребенка. Именно поэтому в данной и предыдущей статьях автора выбраны стиль и аргументация, адресованные, в первую очередь, всем категориям наставников и воспитателей. А ученикам при этом

надо бы понять и помнить проверенную жизнью истину: «Будь у тебя хоть сто учителей – напрасно все без помощи твоей». Правда, есть и другая истина: «Детей не нужно часто поучать, полезно, иной раз, и промолчать».

Примеры обоснования бесконечных систем новых треугольников и теорем

Бесконечность срединных (медианных) треугольников – это, видимо, самый доступный для читателей пример. Напомним, что срединным треугольником $A_1B_1C_1$ исходного треугольника ABC называется треугольник, вершинами которого являются середины сторон (основания медиан) треугольника ABC . В этом примере мы сознательно взяли исходный треугольник ABC равносторонним (рис. 1).

Из простых соображений следует, что в данном случае первый срединный треугольник $A_1B_1C_1$ подобен исходному треугольнику ABC , а его площадь составляет $\frac{1}{4}$ часть исходного треугольника. Теперь можно

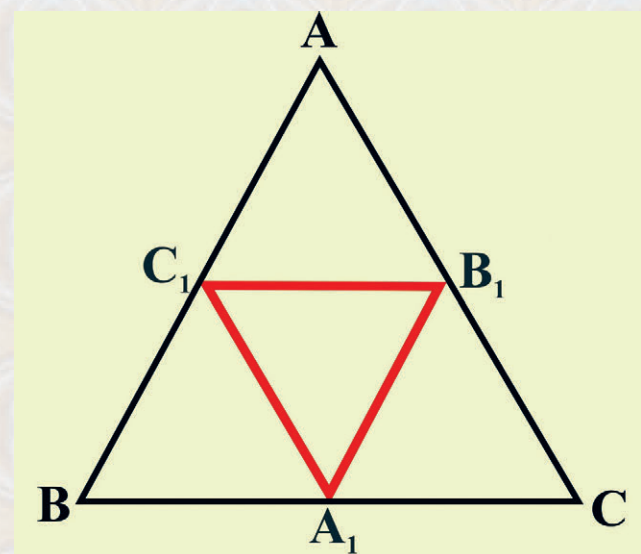


Рис. 1. Пример срединного треугольника $A_1B_1C_1$ исходного равностороннего треугольника ABC

представить последовательность, например, трех производных срединных треугольников ($A_1B_1C_1$, $A_2B_2C_2$ и $A_3B_3C_3$) в исходном треугольнике ABC (рис. 2). В этой последовательности и её продолжении, как выше замечено, площадь любого последующего срединного треугольника в 4 раза меньше площади предыдущего. Заметив это, школьники доказали некоторые новые им и автору теоремы (например, бесконечная последовательность площадей срединных треугольников является убывающей геометрической прогрессией со знаменателем $q = 1/4$). Следствием только этой теоремы являлся ряд простых, интересных и новых обобщений и следствий.

Заметим, что мы не намерены приводить какие-либо доказательства, чтобы не отнимать у учеников возможности самостоятельных (или под руководством учителя, родителей и др.) поисков и радостей в предчувствии находок.

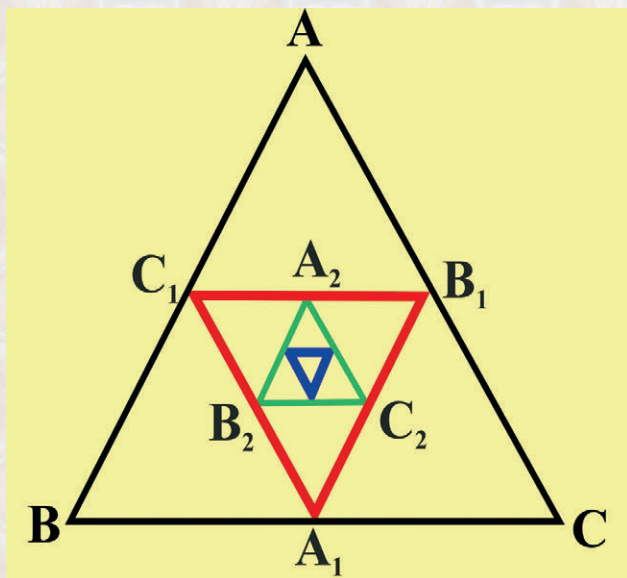
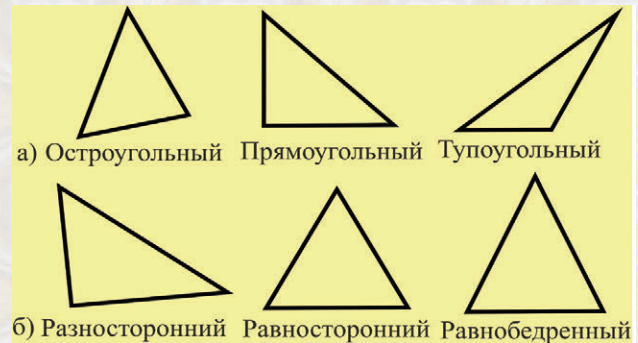


Рис. 2. Три последовательных срединных треугольника исходного треугольника ABC

Мы рассмотрели простейший исходный треугольник и всего одну бесконечную цепь производных треугольников в нем. Другие примеры связаны с полным разнообразием возможных исходных треугольников в соответствии с их классификацией (рис. 3).



**Рис. 3. Классификация треугольников:
а) по углам, б) по сторонам**

Если рассматривать производные треугольники, вершинами которых являются какие-либо три характерные точки исходного треугольника, в пяти из шести типов треугольников этой классификации, вероятно, будут различные цепи срединных треугольников и не такие, как продемонстрированная в рассмотренном примере.

Полезно разбудить свое природное любопытство, воображение, фантазию и попробовать задать массу вопросов о возможных ситуациях, особенностях, закономерностях и теоремах о производных треугольниках, их бесконечных и разнообразных цепях, изменениях типов этих треугольников в i -той цепи и т.д. и т.п. При этом хорошо бы пополнять конкретные знания хотя бы из школьного курса геометрии и постепенно формулировать свои, пусть и фантастические, утверждения, записывая их в специальную тетрадь, отмечая дату записи и изредка возвращаясь, поправляя и (или) пополняя их (для чего каждую мысль размещать на одном полном листе). Даже детские «мысли» через годы будут очень забавными, любопытными и полезными.

Продолжение следует.

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Одна из задач науки – это получение наибольшей информации из наименьшего количества фактов, дабы сделать возможным выделение точных закономерностей, позволяющих с единой точки зрения понять самые разные явления, а в дальнейшем научиться ориентироваться в них.

Гумилёв

Вы никогда не узнаете, на что похожа мышь, если будете тщательно изучать ее отдельные клетки под микроскопом, так же, как не поймете прелести готического собора, подвергая каждый его камень химическому анализу.

Солье



ОЗЕРО ИСТИГЭТ

А. А. Галанин



**Алексей Александрович
Галанин,**

*доктор географических наук,
заведующий лабораторией
региональной геоэкологии
и криолитологии*

*Института мерзлотоведения
им. П. И. Мельникова СО РАН*

В юго-восточной части Чукотского полуострова имеется крупная система глубоких ледниково-тектонических фьордов. В 15 км к югу от пос. Провидения, в неотектоническом грабене, расположено озеро Истигэт, «отшнурованное» тонкой галечной косой от Берингова моря.

Интересной является топонимика многих географических названий данной части Чукотского полуострова. Коренные жители не могли нам объяснить значения многих из них. Как оказалось впоследствии, они имеют три источника происхождения – эскимосский, русский и английский. Англоязычные названия, видимо, связаны с активным влиянием промышленников из США на протяжении XIX в., вплоть до 1920 гг. Англоязычные названия часто исковерканы до неузнаваемости, причем на разных отечественных картах их написания различаются. В северной части залива Всадник имеется бухта Хед, что в переводе с английского «head» обозначает «голова».

Название озера Истигэт (Истихед) и расположенной рядом одноименной горы нами интерпретировано как «Восточная голова». Английским эквивалентом является «East head».

В правом борту долины оз. Истигэт в 2004 г. в ходе исследований каменных глетчеров Провиденского района нами были обнаружены остатки жилищ берингоморской культуры охотников на морского зверя, существовавшей здесь около 2,5 тыс. л. н. Ее ярким типологическим признаком являются разнообразные поворотные гарпуны.

Рядом с остатками поселения были обнаружены многочисленные захоронения, которые представляют собой полутора-двухметровые углубления в отложениях крупного присклонового каменного глетчера. Факт многочисленных захоронений в теле каменного глетчера, пожалуй, является единственным в мире.

Все увиденное произвело на нас сильное впечатление, которое я попытался изложить в поэтической форме.

На фото сверху – озеро Истигэт (Истихед). На заднем плане – склон одноименной горы и каменный глетчер, части которого по мере движения обрушиваются в море

Распустил свои руки-туманы
Неподкупный старик Истигэ́т,
Опоясал туманами скалы,
Что на север идут, к бухте Хэ́д.

Бородой, что спускается к морю
С лысой гордой его головы,
Он играет волнами прибою,
Омывая морщины главы.

Дуют ветры, беснуются бури,
Старику это все по душе,
Ведь зимой здесь сгущаются вьюги
В недоступной крошечной глуши.

Здесь в устах Старика в красных скалах
Сотни склепов уныло стоят.
В грубых каменных тех погребалах
Мертвые кости смиренно лежат.

Только вороны истошно кричат
Среди скромных пристанищ теней,
Горностаи пронзительно свищут,
Будто души тех древних людей.

Волей судеб и мы здесь бывали
На берегах этой скорбной страны
И базальтовых даек искали
Средь чертогов упрямой Главы.

Не найдя ничего кроме ветра,
Мы глядели в туманную даль,
Размышляя о таинстве бренном,
Укрощая тоску и печаль.

Кем вы были, о чем вы мечтали,
Люди прошлого – воины скал?
На байдарках в туман уплывали,
Кто вам духа и сил придавал?

Что вам грезилось в зимнюю стужу
В забытых ледяных берегов?
Что за символы были вам нужны,
Чтобы жить здесь, в пустыне снегов?

Как далеки мне все ваши мысли,
Не понять мне и ваших богов.
Но вы были полны смысла жизни
Во глубинах тех прошлых веков.



Древнее захоронение берингоморского типа
на поверхности каменного глетчера



Поворотные гарпуны с обсидиановыми вкладышами
(Провиденский музей берингоморской культуры)



Вертикально вкопанные ребра китов являются остатками
жилищ (берингоморская неолитическая культура)

ОН БЫЛ НАСТОЯЩИМ МАСТЕРОМ ГОРНОГО ДЕЛА

В 2014 г. исполнилось бы 75 лет очень яркому и творчески одаренному ученому, кандидату технических наук Саввину Егору Дмитриевичу, к сожалению, ушедшему из жизни в 2002 г.

Он родился 27 мая 1939 г. в пос. Ходоро Мегино-Кангаласского района. Учился в Майинской средней школе и в 1956 г., закончив 10 классов, поступил в Алданский горный техникум по специальности «горная электротехника». После окончания по распределению был направлен в п. Сангар на подземные горные работы в шахте «Сангарская». В сентябре 1961 г. по ходатайству трудового коллектива шахты его направили на учебу в Якутский государственный университет. Сдав вступительные экзамены, он был зачислен студентом на горное отделение ЯГУ по специальности «разработка месторождений полезных ископаемых». Во время учебы вел активную общественную работу: избирался профоргом инженерно-технического факультета, увлекался спортом (удостаивался кубка чемпиона ЯГУ по настольному теннису).

После окончания университета в 1967 г. был направлен в Оймяконский район на прииск «Победа» горно-обогательного комбината «Индибирзолото», работал горным мастером на участке, главным обогатителем прииска, а затем – главным инженером по буро-взрывным работам. Избирался депутатом Артыкского поселкового совета.

Свою научную деятельность Е. Д. Саввин начал в 1970 г. в только что созданном Институте физико-технических проблем Севера СО АН СССР с участия в очень интересном экспериментально-научном проекте по добыче стратегического сырья – олова. Тогда впервые в нашей стране было создано экспериментальное плавающее горное предприятие по подводной добыче касситерита на арктическом шельфе – РЭП «Севморолово». Поначалу казалось, что условия разработки месторождения идеальные: легкодоступные для морского судна пески с богатым содержанием олова, легкопромытые вмещающие его отложения, позволяющие получать



Саввин Егор Дмитриевич (1939 – 2002 гг.) – кандидат технических наук, изобретатель СССР, заслуженный ветеран Сибирского отделения РАН, бывший заведующий учебно-научной лабораторией переработки минерального сырья Горного факультета Якутского государственного (ныне Северо-Восточного федерального) университета им. М. К. Аммосова

товарный концентрат на месте и доставлять сырье в любую точку мира морским транспортом. Однако суровые климатические условия арктического шельфа поставили перед первопроходцами невероятные испытания: ледяные ветра, обледенение конструкций и замерзание майны, угроза ломки судов в отстое от подвижек льда и т.д. Последующие несколько лет производственных испытаний вскрыли еще более серьезные проблемы: частые шторма ухудшали режим обогащения на гравитационных аппаратах из-за качки, мероприятия по увеличению продолжительности промсезона добычи сырья резко повышали себестоимость конечного продукта, а короткое арктическое лето приговаривало предприятие к простоям в оставшиеся длинные девять-десять зимних месяцев.

Всем казалось, что проведенный производственный эксперимент категорически подтвердил: добыча стратегического сырья в арктическом шельфе невозможна! И здесь проявилась особая черта характера Егора Дмитриевича.

Все лишения и трудности работы в течение нескольких лет в суровых полевых условиях Арктики не сломали его, а наоборот, укрепили в нем твердое убеждение в возможности достижения поставленной цели.

Вместо тщетной и затратной борьбы с замерзанием майны вокруг судна в условиях постоянного ухудшения погоды и быстрого понижения температуры с наступлением суровой и долгой арктической зимы, молодой ученый предложил кардинально смелую и вызывающе дерзкую идею: не следует тратить неимоверные усилия для поддержания майны, а наоборот – ее нужно заморозить! Причем не только заморозить, но и проморозить воду в майне до продуктивных песков. Такое решение позволяет вести добычу песков скважинным методом с ледогрунтовой платформы. Это было изумительно удачным и революционным решением, позволяющим проводить горные работы круглый год! Кроме того, проморозка наносов резко повышала качество добываемого сырья

за счет исключения разубоживания продуктивных песков вскрышными породами.

Перспективной разработкой заинтересовались ученые Института горного дела СО АН СССР (Новосибирск) и предложили совместное сотрудничество. Министерство обороны СССР также проявило живой интерес к этой идее. Спустя некоторое время Егор Дмитриевич, как ответственный исполнитель темы, был приглашен на заседание Совета по проблеме морской добычи Московского горного института. Представительное заседание под председательством профессора Г. А. Нурка, основателя научных основ гидромеханизации горных работ, не только одобрило и поддержало предложенную технологию подводной разработки рыхлых отложений, но и предложило сотрудничество и методическую помощь. Безусловно, это был звездный час для молодого ученого!

Обычно начинающий ученый, достигнув подобного творческого успеха, спешит оформить результаты своих научных изысканий в виде кандидатской диссертации. Но Егора Дмитриевича, всегда неисправимо жизнерадостного и неудержимо энергичного, в те годы больше увлекало «живое дело», а не кабинетная тихая работа под шуршание бумаги. В 1980 г. он перешел в созданный Институт горного дела Севера СО АН СССР и ринулся на решение новой, еще более трудной задачи: борьбу с большими потерями золота при промывке высокоглинистых песков.

Глина плохо размывается водой, а ее неразмытые комки уносят с собой в отвалы значительное количество золота. Обогащительные установки по промывке труднопромывистых песков имеют дополнительные аппараты для дезинтеграции глины. Однако и они оказались бессильны перед такой особой глиной в продуктивных песках, как монтмориллонит. Известные специалисты предлагали различные способы решения этой проблемы: интенсивное механическое воздействие, вибрации, барботаж и даже ультразвук. Однако ни одно из предложений не оправдало ожидаемых надежд и потери золота не уменьшались. Выяснилось также, что глина и после дезинтеграции мешала процессу извлечения золота, т.к. ухудшала гравитационный режим осаждения золотин и забивала золотоулавливающие ячейки покрытия, препятствуя концентрации золота в минеральной постели.

Природная смекалка и здесь не подвела Егора Дмитриевича. Он нашел совершенно другое и более эффективное решение проблемы. По его мнению, с глиной надо бороться не на фабрике, и не на приборе, а прямо в забое на стадии выемки песков и избавляться от нее следует еще до попадания песков на обогащение. Эта идея зародилась у него случайно. Однажды в лаборатории, поливая из чайника зловещую глину, Егор Дмитриевич с удивлением обнаружил, что мерзлые комки легко размываются струей, а протаявшие — никак! Далее последовало изучение



Участники натурного эксперимента по дезинтеграции труднопромывистых песков. Слева направо: Е. Д. Саввин, В. П. Миронов, С. С. Лаверентьев, К. Н. Саввинов (1984 г.)

литературы, лабораторный эксперимент, а затем и натурные исследования на полигоне. Парадоксально, но мерзлая глина размывалась слабым потоком воды! Это удивительное физическое явление Егор Дмитриевич назвал «самопроизвольной дезинтеграцией мерзлой глины слабым потоком воды в режиме абляции». Дальнейшие сложные вопросы совмещения горных работ по выемке песков с процессом их подготовки к обогащению не представляли особых трудностей. Основные результаты исследований, проведенных и апробированных им вместе с коллегами в ряде горно-обогащительных комбинатов Якутии, легли в основу его диссертационной работы «Управление процессом подготовки труднопромывистых песков при размыве слабым потоком воды на россыпных месторождениях Севера», которую он успешно защитил.

Продолжая исследования по данной теме, Егор Дмитриевич, к тому времени уже опытный экспериментатор и пылкий исследователь, вскрыл еще одну важную проблему: золото продолжало теряться в хвостах, несмотря на полную дезинтеграцию упорной глины! Оказалось, что мелкое золото (золотины крупностью менее одной четвертой миллиметра), действующие обогащительные аппараты вообще не способны были извлекать. Геологи при разведке не учитывали мелкое золото в запасах месторождения, поскольку не были еще созданы методы и аппараты для его эффективного извлечения. Кроме того, практически все специалисты на местах считали, что доля мелкого золота в россыпях незначительна, и с этими потерями можно не считаться. Но Егор Дмитриевич, как истинный учёный, не верил словам, а доверял только показаниям приборов и результатам анализов. Проведя лабораторные и натурные эксперименты, изучив массу геологических материалов, он нашел ряд убедительных доводов в пользу того, что доля мелкого золота в старых отвалах могла составлять половину и даже больше первоначально утвержденных запасов месторождения.

С большим энтузиазмом, как настоящий патриот своей профессии, Егор Дмитриевич принялся за решение этой важной для народного хозяйства страны научной проблемы. Неожиданно для себя и своих единомышленников он вдруг обнаружил тотальное нежелание, а порой и враждебное противодействие со стороны руководства горных комбинатов в проведении таких исследований на своих горных предприятиях. Только благодаря огромному производственному опыту, широкому кругозору и таланту убеждения, находчивости и личному авторитету, Егору Дмитриевичу удавалось заключать хозяйственных договоров с горными предприятиями на научные исследования, ежегодно выезжать на полевые работы и проводить натурные эксперименты по доизвлечению мелкого золота из хвостов промывки и обогащения.

В ходе изучения технологических причин потерь мелкого золота на широко используемых шлюзовых установках различных типов конструкций, зависимости показателя извлечения мелкого золота от минералогических особенностей самородного золота из месторождений разных золотоносных провинций, Егором Дмитриевичем был предложен новый способ извлечения мелкого золота и разработаны конструкции улавливающего покрытия. Эти изобретения обеспечили возможность управления технологическим режимом обогащения в процессе работы за счет использования магнитного поля и сокращали простои всего цикла обогащения при съемке шлихового концентрата. Перспективные разработки были сразу же засекречены Госкомитетом по делам изобретений и открытий СССР, так же, как и его разработки по технологии подводной добычи олова на прибрежном шельфе Арктики.

В середине 90-х годов XX в., когда происходила демократизация российского общества и разрушение ста-



Егор Дмитриевич на испытаниях нового аппарата «Mozley» по гранту фонда INTAS (1995 г.)

рых идеологических стереотипов, у Егора Дмитриевича, бывшего в то время заведующим научного сектора «Освоение техногенных запасов россыпных месторождений» ИГДС СО РАН, появилась возможность участия в престижном международном конкурсе. Научный проект, подготовленный под его руководством, получил грант международного фонда INTAS (Брюссель). Проект выдержал жесткую конкуренцию среди свыше двух сотен команд-участников из стран бывшего СССР. Участвовать в проекте якутского ученого изъявили желание известные исследователи из Франции и Великобритании, а также мировой лидер профильного обогатительного оборудования «Mozley».

В 2002 г. Егор Дмитриевич с энтузиазмом и с большой надеждой готовился к своему очередному полевому сезону, но жизнь его внезапно оборвалась. Неисправимый оптимист, он искренне верил, что наступающий промышленный сезон принесет новые открытия, изобретения и новые победы. Никакие материальные, финансовые трудности или бюрократические препоны не могли удержать его страстное желание познавать новое и быть полезным обществу. Его глубокая любовь к своему народу, бесконечная преданность своей профессии, отечественной науке и своей стране навсегда останутся ярким примером личного профессионального и трудового подвига.

*доктор технических наук,
профессор
И. И. Ковлеков*



Е. Д. Саввин во время полевых работ на золотых россыпях Алдана (руч. Рэберги, 2001 г.)