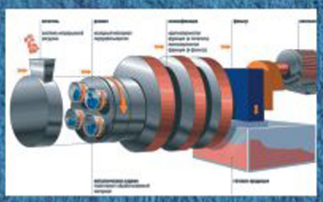
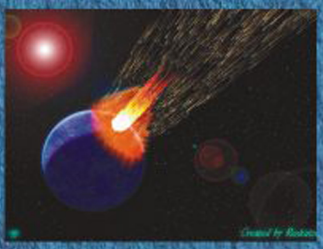
Научно-популярный журнал

ISSN 1728-516X

НАУКА и ТЕХНИКА в Якутии

№ 2 (15) 2008





В номере:

РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Шкодзинский В. С. О происхождении алмаза

НАУКА – ПРОИЗВОДСТВУ

Членов В. М. О проблемах развития транспортной отрасли республики

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Кершенгольц Б. М. и др. Новейшие биотехнологии – в решении медико-социальных проблем северных регионов России

СВЯЗЬ ВРЕМЕН

Алексеев В. Р. У истоков наледеведения. 1000 верст на… Граммофоне

и многое другое

НАУКА и ТЕХНИКА в Якутии

№ 2 (15) 2008

Научно-популярный журнал
Издается с 2001 г.
Выходит 2 раза в год

Учредители: Министерство науки и профессионального образования РС(Я), Якутский научный центр СО РАН, Академия наук РС(Я), Якутский государственный университет им. М.К. Аммосова

СОСТАВ РЕДКОЛЛЕГИИ

Главный редактор
Шепелёв Виктор Васильевич, д.г.-м.н., проф., заслуженный деятель науки РС(Я)

Заместители главного редактора:
Батугин Сергей Андрианович, д.т.н., проф., акад. АН РС(Я);
Бескрованов Виктор Васильевич, д.г.-м.н., проф.;
Лебедев Михаил Петрович, д.т.н.

Ответственные секретари:
Алексеева Ольга Ивановна, к.т.н.;
Королёва Ольга Валерьевна, к.г.-м.н.

Члены редакционной коллегии:
Балобаев Вениамин Тихонович, чл.-кор. РАН, Ин-т мерзлотоведения СО РАН;
Бондарев Эдуард Антонович, д.т.н., проф., Ин-т проблем нефти и газа СО РАН;
Винокурова Лилия Иннокентьевна, к.и.н., Ин-т гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН;
Гриб Николай Николаевич, д.т.н., проф., Нерюнгринский филиал ЯГУ, г. Нерюнгри;
Григорьев Михаил Николаевич, к.г.н., Ин-т мерзлотоведения СО РАН;
Дарбасов Василий Романович, д.э.н., проф., ФГНУ «Ин-т региональной экономики Севера»;
Десяткин Роман Васильевич, д.б.н., Ин-т биологических проблем криолитозоны СО РАН;
Казарян Павел Левонович, д.и.н., акад. РАЕН, проф., ЯГУ;
Козлов Валерий Игнатьевич, д.ф.-м.н., Ин-т космофизических исследований и аэрономии СО РАН;
Котова Елена Олеговна, к.э.н., ФГНУ «Ин-т региональной экономики Севера»;
Кузьмин Вадим Романович, д.т.н., проф., акад. АН РС(Я), Мин-во науки и профессионального образования РС(Я);
Кузьмина Раиса Арианова, к.э.н., ЯГУ;
Лепов Валерий Валерьевич, д.т.н., Ин-т физико-технических проблем Севера СО РАН;
Махаров Егор Михайлович, д.филос.н., проф., акад. АН РС(Я), ЯГУ;
Миронова Светлана Ивановна, д.б.н., проф., ФГНУ «Ин-т прикладной экологии Севера»;
Находкин Николай Александрович, к.б.н., ГУ «Пожарно-спасательная служба РС(Я)»;
Неустроев Михаил Петрович, д.в.н., ГНУ ЯНИИСХ СО Россельхозакадемии;
Пеньков Александр Васильевич, к.г.-м.н., Музей археологии и этнографии ЯГУ;
Пудов Алексей Григорьевич, к.филос.н., Якутская государственная сельскохозяйственная академия;
Платонов Федор Алексеевич, д.м.н., ФГНУ «Институт здоровья»;
Прокопьев Андрей Владимирович, к.г.-м.н., Ин-т геологии алмаза и благородных металлов СО РАН;
Саввинов Дмитрий Дмитриевич, д.б.н., проф., акад. АН РС(Я), ФГНУ «Ин-т прикладной экологии Севера»;
Трофимцев Юрий Иванович, д.т.н., проф., ЯГУ;
Туралысов Клим Георгиевич, д-р архитектуры, Якутский государственный технический институт;
Цеева Анастасия Николаевна, к.т.н., ЯкутПНИИС;
Ширина Данара Антоновна, д.и.н., Ин-т гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН;

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
Адреса 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 СО РАН, 2008

В НОМЕРЕ:

РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3 Шкодзинский В. С. О происхождении алмаза

НАУКА – ПРОИЗВОДСТВУ

8 Лифшиц С. Х., Шаронова О. М., Константинова К. К., Сукнев В. С., Зуева И. Н. О комплексной переработке угольного сырья (на примере Кангаласского месторождения)

14 Членов В. М. О проблемах развития транспортной отрасли республики

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

17 Кершенгольц Б. М., Журавская А. Н., Филиппова Г. В., Аньшакова В. В., Шеин А. А., Хлебный Е. С., Шашурин М. М. Новейшие биотехнологии – в решении медико-социальных проблем северных регионов России

ВЕСТИ ИЗ ЭКСПЕДИЦИЙ И ЛАБОРАТОРИЙ

23 Готовцев С. П., Находкин Н. А., Барышев Е. В., Копырина Л. И. О причинах подтопления населенных пунктов в бассейне р. Алазеи

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СВЯЗИ

27 Неустроев М. П. Презентация якутского института

МЕДИЦИНА И ЗДОРОВЬЕ

29 Платонов Ф. А. Как улучшить свое здоровье

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАНИЦА

31 Шепелёв В. В. Об охране и перспективах использования пресных родников в Южной Якутии

СВЯЗЬ ВРЕМЕН

35 Климовский И. В. Якутский артезианский бассейн (история открытия)

39 Алексеев В. Р. У истоков наледеведения. 1000 верст на… Граммофоне

ГИПОТЕЗЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

45 Копылова А. Г. К столетию Тунгусского метеорита

СОВЕЩАНИЯ, КОНФЕРЕНЦИИ, ЗАСЕДАНИЯ

51 Капитонова Т. А. IV Евразийский симпозиум в г. Якутске

54 Тишина Т. П. Инновации и нанотехнологии в дизайне

НАУЧНАЯ СМЕНА

56 Жижин В. И., Колодезников И. И., Попов Б. И., Семёнов В. П., Скрябин Р. М. Флагман геологического образования в республике (К 25-летию геологоразведочного факультета Якутского государственного университета им. М.К. Аммосова)

61 Железняк М. Н., Шепелёв В. В. Кузница кадров в области гидрогеологии, инженерной геологии и мерзлотоведения

ЭТО ИНТЕРЕСНО

64 Григорьев В. М. Видеть невидимое

ВЫДАЮЩИЕСЯ ДЕЯТЕЛИ НАУКИ И ТЕХНИКИ ЯКУТИИ

70 Десяткин Р. В. Славный юбилей патриарха мерзлотного почвоведения

74 Макогон Ю. Ф. Об академике Н. В. Черском и истории одного открытия

78 Фёдоров А. Н. О значении работ М.К. Гавриловой в изучении связи климата и вечной мерзлоты

81 Шепелёв В. В. Выдающийся исследователь природы Сибири

85 Захарова С. С. Ученый, государственный деятель, педагог

МУЗЕИ И ЗАПОВЕДНИКИ ЯКУТИИ

88 Винокурова Л. Е. Музей М.К. Аммосова

СОВЕТЫ СПЕЦИАЛИСТА

91 Ческидович А. Н. Пищевая ценность карася якутского

ОТКЛИКИ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ

Стр. 87

94 **НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ**

ЗАНИМАТЕЛЬНОЕ КРАЕВЕДЕНИЕ

96 Куницкий В. В. Карбонатный карст в многолетнемерзлых породах

НАШ ЛЕКТОРИЙ

101 Кожевников Н. Н. Основные понятия аналитической философии

МИР ВОКРУГ НАС

106 Яковлев Б. В. Антропный принцип и бесконечность мира

ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ НАУКА

109 Антонов Ю. С. Модусы категорического силлогизма

НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА

112 Лепов В. В. Нагваль

РЕЦЕНЗИИ

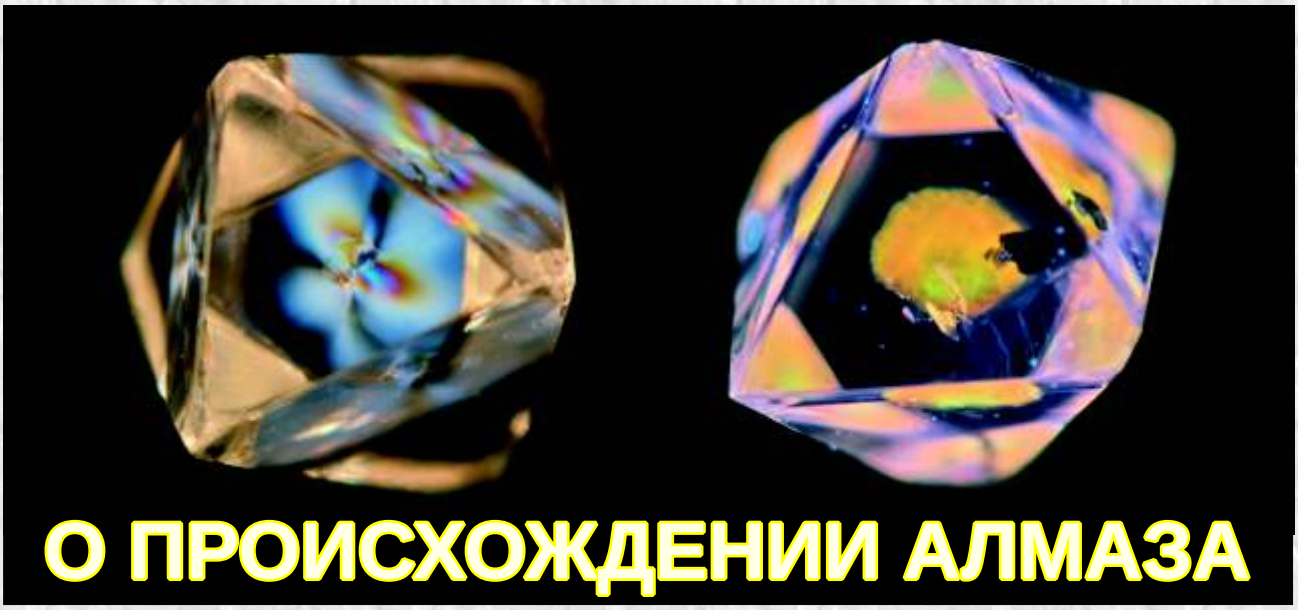
115 Даниловцев П. А. Наука, рожденная в наши дни

НОВЫЕ КНИГИ

Стр. 7, 13, 16, 22, 28, 34, 50, 69, 77, 80, 90, 93, 100, 105, 114, 116

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Стр. 60, 84, 95



О ПРОИСХОЖДЕНИИ АЛМАЗА

В. С. Шкодзинский

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

Алмаз, благодаря своим уникальным свойствам и широкому применению, давно привлекает внимание исследователей. В первых научных гипотезах XIX столетия предполагалось, что алмаз, как и другие минералы, содержащиеся в кимберлитах, образовался при малоглубинной кристаллизации исходных магм этих пород. Однако такому мнению противоречит отсутствие алмаза в других по составу магматических породах, несмотря на находки в них графита, состоящего, как и алмаз, из углерода. Расчеты, выполненные в тридцатых годах прошлого столетия О. Лейпунским и другими учеными, объяснили это противоречие. Оказалось, что для стабильного образования алмаза необходимо очень высокое давление, которое существует в земной мантии на глубине более 150 км.

Дальнейшие исследования показали, что алмаз нередко присутствует в обломках (ксенолитах) мантийных пород, содержащихся в кимберлитах. Включения минералов в алмазе часто имеют изотопный возраст, более древний чем вмещающие кимберлиты. На основе этих фактов была выдвинута гипотеза о ксеногенном происхождении алмаза. Она предполагает, что алмаз кристаллизовался не в кимберлитовых магмах, а в мантийных породах на ранней стадии эволюции Земли и случайно захватывался магмами при их подъеме на поверхность. Это гипотеза является наиболее распространенной до настоящего времени.

Однако в последние десятилетия получено большое количество данных, противоречащих и этой гипотезе. К числу их относятся: одинаковый с кимберлитами изотопный возраст некоторых включений в алмазах, свидетельствующий о формировании многих кристаллов этого минерала в кимберлитовых магмах; присутствие в алмазах включений карбонатных минералов и расплавов, типичных для кимберлитов, но не характерных для мантийных ксенолитов [1]; различие внутреннего строения алмазов из кимберлитов и мантийных ксенолитов [2]; сонахождение иногда в одном и том же кристалле включений минералов, характерных для разных по составу мантийных пород, свидетельствующее о кристаллизации алмаза в эволюционировавшей по составу среде, то есть в расплаве.

По современным представлениям, кристалломорфология алмаза определяется степенью пересыщения среды кристаллизации углеро-

На фото вверху – якутские алмазы с включением минералов (трубка «Мир»). Слева – в поляризованном свете; справа – фотолюминесценция.
Фото А.Д. Павлушина.

Карьер трубки «Сытыканская» (Якутия).
Фото А.Е. Васильевой.

дом. С ее повышением рост октоэдрических кристаллов сменяется образованием додэдрических, затем кубических. Степень этого пересыщения возрастает с увеличением вязкости среды, поскольку при этом уменьшается скорость диффузии и, следовательно, замедляется сток углерода в кристаллизующиеся алмазы. Вязкость природных расплавов увеличивается с ростом содержания кремнекислоты примерно на 6 порядков с повышением ее концентрации от 25 до 60%. Поэтому при кристаллизации алмаза в родоначальных для кимберлитов расплавах с повышением содержания в них кремнекислоты должно уменьшаться, как отмечалось, количество октаэдрических кристаллов и возрастать – додекаэдрических и других разновидностей. К последним, по Ю.Л. Орлову, относятся желтые и зеленые (разновидность II), а также серые (III) кубы; кристаллы с мутной оболочкой, переполненной жидкими включениями (IV); кристаллы с прозрачным ядром и темно-серой оболочкой, содержащей графитовые включения (V); радиально-лучистые агрегаты алмаза (VI); сростки кристаллов разновидности V (VII); мелкозернистый борт* (VIII и IX) и микрозернистые агрегаты кристаллов алмаза – карбонадо (X) [3]. Наиболее распространенные октаэдрические, додекаэдрические и неокрашенные кубические кристаллы относятся к разновидности I.

Предпринятый автором этой статьи анализ опубликованных отечественных и зарубежных данных показал, что с ростом в кимберлитах содержания кремнекислоты в указанных выше пределах количество октаэдрических кристаллов алмаза действительно уменьшается в среднем от 40 до 7% (линия 1 на рис. 1), а количество додекаэдроидов (линия 2) увеличивается от 23 до 82% [4]. Сумма разновидностей II–VIII (линия 3), по Ю.Л. Орлову, в среднем возрастает с 4% при 25% SiO_2 до 23% при 45% SiO_2 [3].

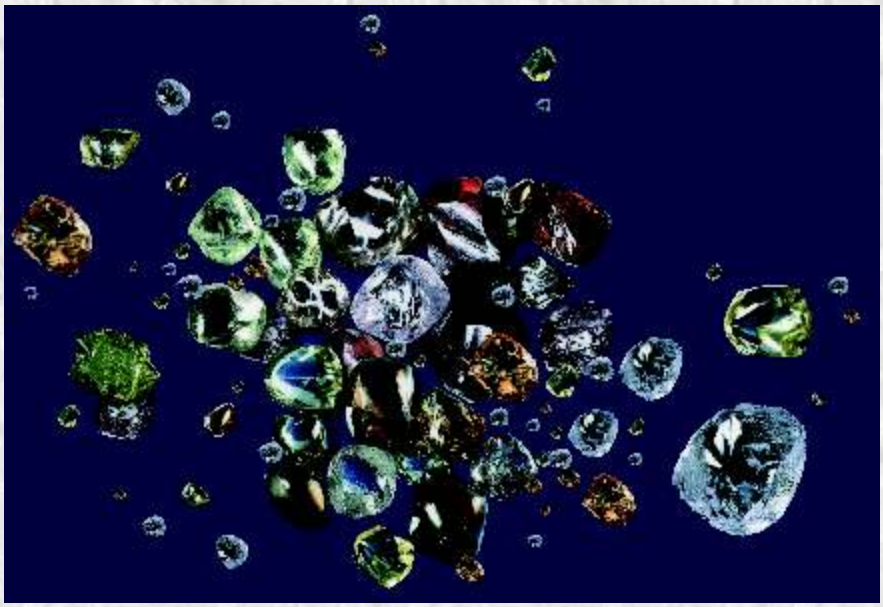
Значительное разнообразие кристалломорфологии алмаза и состава включений в нем в одной и той же трубке обусловлено эволюцией расплавов в процессе зарождения и кристаллизации этого минерала, сопровождающейся изменением их вязкости, степени пересыщения углеродом, морфологией образующихся алмазов и состава захватываемых ими включений. Эволюция состава расплавов и равновесных с ним минералов объясняет случаи сонахождения в одном и том же кристалле алмаза включений минералов, типичных для различных пород. При ксеногенном происхождении алмазов убедительно объяснить такое сонахождение невозможно, так как в твердой мантии растущие алмазы не могли бы перемещаться из одних пород в другие.

Для выяснения происхождения главных разновидностей алмаза важно иметь правильное представление о генезисе кимберлитовых магм. Их формирование трудно объяснить с позиций распространенного в настоящее время мнения об обособлении выплавок в слабо подплавленных (на десятые – сотые доли процента) мантийных породах, поскольку в мантии, вследствие высокого давления и температуры, не могут возникать открытые трещины и поры, необходимые для движения расплава. Кроме того, вязкость вещества мантии настолько высока (обычно оценивается в 10^{19}–10^{23} Па·с), что капли расплава радиусом 1 см за все время существования Земли (4,5 млрд. лет) всплыли бы в мантии только на первые миллиметры [5].

Все особенности происхождения кимберлитовых магм и алмаза хорошо объяснимы с учетом современных представлений о горячем образовании планет земной группы и существовании на них глобальных океанов магмы [6, 7 и др.]. Выполненные расчеты показали, что на завершающем этапе формирования Земли на ней существовал расслоенный по составу океан магмы глубиной около 240 км [5, 8]. Вследствие значительного увеличения плотности с глубиной в таком океане при остывании обширных конвективных потоков не возникало. Поэтому он очень медленно кристаллизовался сверху вниз преимущественно в результате кондуктивных теплопотерь. Верхний, богатый кремнекислотой (кислый), слой остывающей магмы 4,0–1,9 млрд. лет назад образовал породы кристаллической континентальной коры; нижний, богатый магнием и бедный кремнекислотой (перидотитовый), слой магматического океана 1,5–0,6 млрд. лет назад сформировал различные породы мантии и остаточные кимберлитовые и близкие к ним по составу (лампроитовые) расплавы (рис. 2). Это объясняет позднее (преимущественно 1,5 млрд. лет назад) появление в истории Земли кимберлитов и исключительно большое содержание в них расплавофильных компонентов – воды, углекислоты, редких земель и некоторых других.

Вследствие высокой (более 2000°С) первичной тем-

* Борт – агрегат мелких сросшихся кристаллов алмаза.



Кристаллы алмаза из россыпи р. Маят.
(Из подборки фото, подготовленной пресс-службой ОАО «Алмазы Анабара» к его 10-летнему юбилею).

пературы магматического океана при образовании континентальной коры и верхней части мантии (литосферы) сначала был устойчив графит (см. рис. 2). В процессе остывания мантии графит переходил в алмаз, что является причиной присутствия его включений в центрах роста некоторых кристаллов.

Выделено три стадии формирования алмаза [4]. На *первой стадии* при остывании придонного слоя магматического океана кристаллизовались наиболее ранние алмазы при еще очень высокой концентрации магния и низком содержании кремнекислоты в магме. Процессы образования таких алмазов протекали очень длительно (более 2 млрд. лет), так как скорость остывания глубинных частей магматического океана была невелика. Кристаллизация высокотемпературных минералов еще не привела к накоплению значительного количества кремнекислоты, летучих компонентов и щелочей. Это явилось причиной формирования крупных малодефектных ювелирных преимущественно октаэдрических кристаллов алмаза и объясняет происхождение изредка встречающихся в кимберлитах алмазов-гигантов (1 на рис. 2). Небольшое содержание летучих компонентов в расплаве, в том числе азота, обусловило широкое распространение ценных безазотных разностей среди крупных алмазов и пониженное содержание азота в центральных частях многих октаэдрических кристаллов.

По мере остывания и кристаллизации магматического океана содержание кремнекислоты и летучих компонентов в остаточных расплавах чаще всего увеличивалось. Это привело, в соответствии с установленными зависимостями (см. рис. 1), к уменьшению количества октаэдров и возрастанию содержания додекаэдроидов, а затем и кубов среди формировавшихся кристаллов алмаза. Такая смена октаэдрической огранки додекаэдрической и кубической характерна для зональных алмазов богатых кремнекислотой ар-хангельских кимберлитов.

Накопление в остаточных расплавах магмы кремнекислоты и летучих компонентов является причиной намного большего их содержания в виде примесей в додекаэдрических и особенно в кубических алмазах по сравнению с октаэдрическими, обилия жидких и солевых включений, а также высокой концентрации кремнекислоты (до 70%) в некоторых расплавных включениях в кубических кристаллах [1].

На *второй стадии* в последних остаточных расплавах (2, 4, 5 на рис. 2) кристаллизовались окрашенные, с большим количеством азота и дефектов, кубические алмазы разновидностей II и III, а также мутные периферические части алмазов разновидностей IV–V. Прозрачные ядра таких алмазов образовались на более ранней стадии кристаллизации, когда магматический расплав был еще беден кремнекислотой и летучими компонентами.

Формирование алмаза в пузырьках сжатого водно-

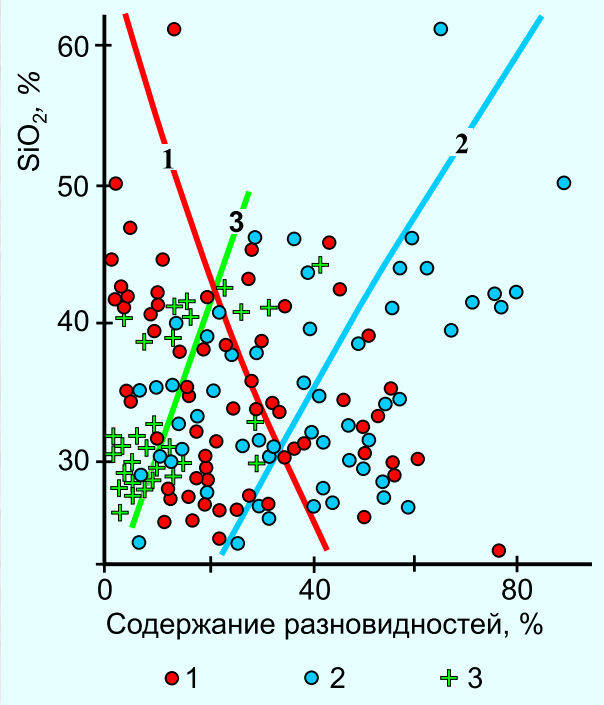


Рис. 1. Соотношение среднего количества кремнекислоты в кимберлитовых трубках и содержания среди алмазов октаэдров (1), додекаэдроидов (2) и суммы разновидностей II–VIII (3), по Ю.Л. Орлову [3].

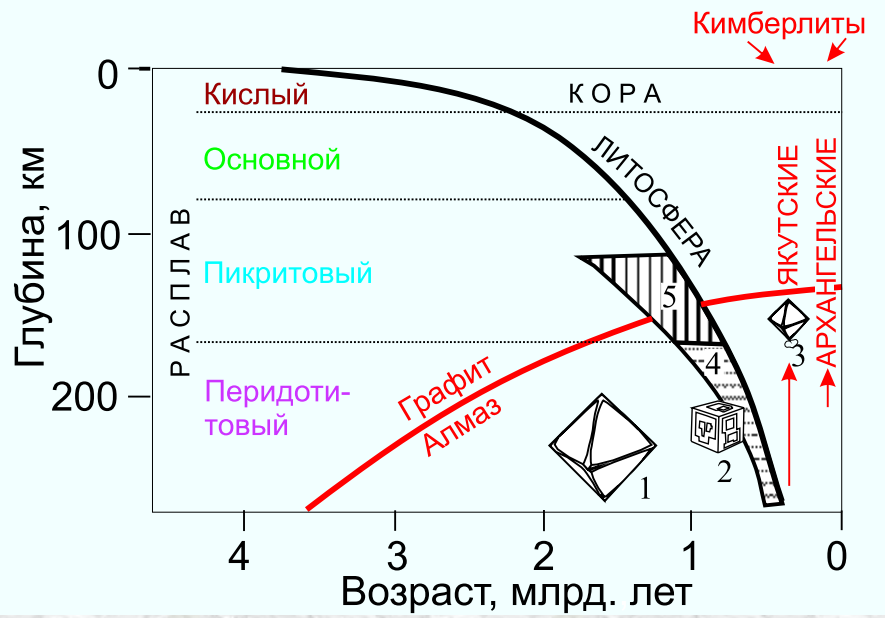


Рис. 2. Схема кристаллизации расслоенного магматического океана. Условия образования ранних октаэдрических алмазов-гигантов (1); небольших додекаэдрических кристаллов и разновидностей II–VIII (2); поздних октаэдрических кристаллов алмаза (3); кимберлитовых (4) и лампроитовых (5) остаточных расплавов.

метано-углекислотного газа, выделившихся на заключительной стадии кристаллизации остаточного расплава, происходило очень быстро вследствие высокой концентрации различных химических соединений углерода в газе и большой скорости протекания реакций между ними. Это привело к формированию поликристаллических сростков и агрегатов разновидностей VI–X. Возникновение мелкозернистых агрегатов после образования части относительно крупных кристаллов алмаза подтверждается явлениями нарастания на них борта [9].

Овальная форма и небольшой размер алмазных агрегатов обусловлены, видимо, их формированием в газовых выделениях. Это согласуется с присутствием пустот в борте [9] и карбонадо, а также с существованием прямой корреляции содержания агрегатов с суммарным количеством воды и углекислоты и с величиной потерь при прокаливании в кимберлитах (рис. 3).

Алмазы первых двух стадий имеют реститовое (остаточное) происхождение по отношению к позже возникшим кимберлитовым магмам. Такой генезис означает, что формирование кристаллов этого минерала происходило на этапе зарождения кимберлитовых по составу остаточных магматических расплавов и мантийных пород, тогда как при ксеногенном происхождении алмазы не имели бы никакого отношения к образованию кимберлитов.

На двух описанных стадиях алмаз кристаллизовался в процессе фракционирования магм, при котором происходила гравитационная отсадка зерен образующихся минералов. Это сопровождалось увеличением в остаточном расплаве отношения углеводородов к углекислоте, так как последняя частично связывалась кристаллизущимися карбонатными минералами.

При температуре 1000°С содержание тяжелого изотопа углерода δC^{13} в метане примерно на 8‰ меньше, чем в углекислоте. Поэтому фракционирование приводило к облегчению изотопного состава углерода остаточных расплавов и соответственно алмазов. Это объясняет резкое уменьшение содержания тяжелого изотопа углерода от октаэдрических алмазов (δC^{13} в среднем равно –4,7‰) к додекаэдрическим (–5,93‰), далее к кубическим (–14,7‰ в разновидности II) и особенно к агрегатам (–24,7‰ в карбонадо) [10]. Такое изменение величины δC^{13} подтверждает рассматриваемую модель алмазообразования.

На *третьей стадии* алмаз формировался в ходе процессов образования магм путем плавления полузакристаллизованных кимберлитовых по составу мантийных пород под влиянием снижения давления при подъеме, что сопровождалось уменьшением содержания кремнекислоты в расплаве и увеличением концентрации магния [5, 8]. В соответствии с рассмотренными выше зави-

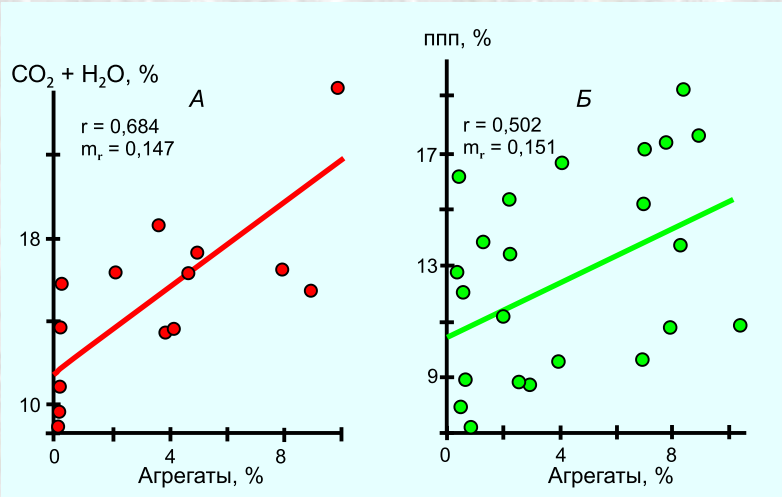


Рис. 3. Прямая корреляция содержания агрегатов алмаза (разновидности VI–VIII) с суммарным количеством H_2O и CO_2 (а) и величиной потерь при прокаливании (ппп, %) (б) в кимберлитах. r , m_r – коэффициент корреляции и его ошибка, соответственно.

симостями (см. рис. 1), это привело к кристаллизации сначала преимущественно кубов и додекаэдроидов, затем октаэдров на поздних стадиях плавления (3 на рис. 2) и согласуется с существованием такой последовательности зон в большинстве зональных кристаллов якутских кимберлитов [2]. Магмы этих кимберлитов, судя по составу включений в алмазах, зарождались глубже по сравнению с магмами архангельских. Это объясняет более широкое проявление в якутских кимберлитах третьей стадии алмазообразования и большее в среднем содержание в них алмазов. Сформировавшиеся на этой стадии алмазы являются раннемагматическими по отношению к кимберлитам. Их кристаллизация обусловлена резким снижением концентрации воды в расплаве при процессах плавления. Последнее приводило к ее образованию за счет восстановления углекислоты метаном и водородом с кристаллизацией выделявшегося углерода в виде алмаза [5, 8]. Случаи нарастания на борт относительно крупных кристаллов алмаза подтверждают существование данной стадии [9].

Таким образом, обобщение и анализ результатов изучения алмаза и содержащих этот минерал кимберлитов позволили выявить главные особенности процессов его образования. Большое значение при этом имело использование модели горячего происхождения Земли и существования на ней глобального магматического океана, что позволило понять генезис земной мантии и сущность протекающих в ней процессов. В то же время еще остаются неясными некоторые детали механизма образования разновидностей алмаза, скульптуры поверхности его кристаллов, дефектов кристаллической решетки и некоторые другие вопросы.

Литература

1. Zedgenizov D.A., Kagi H., Shatsky V.S., Sobolev N.V. Carbonatitic melts in cuboid diamonds from Udachnaya kimberlite pipe (Yakutia): evidence from vibrational spectroscopy // Mineralogical Magazine. – 2004. – V. 68 (1). – P. 61–73.

2. Бескрованов В.В. Онтогения алмаза. – Новосибирск: Наука, 2000. – 264 с.

3. Орлов Ю.Л. Морфология алмаза. – М.: Наука, 1963. – 235 с.

4. Shkodzinskiy V.S., Zaitsev A.I. Constraints on Diamond Genesis from the Study of Dependence of Diamond Properties on the composition of Kimberlites and Lamproites // Russian Journal of Pacific Geology. – 2007. – V. 1, № 4. – P. 390–399.

5. Шкодзинский В.С. Происхождение кимберлитов и алмаза. – Якутск: Изд-во ЯНЦ, 1995. – 168 с.

6. Wood J.A., Diskey J.S., Marnin V.B., Powel B.H. Lunar anorthosits and geophysical model of Moon // Proc. Appolo XI Lunar Sci. Conf. Houston. – 1970. – V. 1. – P. 965–989.

7. Hofmeister A.M. Effect of hadean terrestrial magma ocean on crust and mantle evolution // J. Geophys. Res. – 1983. – V. B88, № 6. – P. 4963–4983.

8. Шкодзинский В.С. Проблемы глобальной петрологии. – Якутск: Сахаполиграфиздат, 2003. – 240 с.

9. Смелова Г.Б. Генезис агрегатов алмаза из кимберлитовых трубок Якутии. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 1994. – 88 с.

10. Зинчук Н.Е., Коптиль В.И. Типоморфизм алмазов Сибирской платформы. – М: Недра, 2003. – 603 с.

НОВЫЕ КНИГИ

О КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ УГОЛЬНОГО СЫРЬЯ (НА ПРИМЕРЕ КАНГАЛАССКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ)

С. Х. Лифшиц, О. М. Шаронова, К. К. Константинова, В. С. Сукнев, И. Н. Зуева

Сара Хаимовна Лифшиц, *кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории каустобиолитов Института проблем нефти и газа СО РАН (г. Якутск).*

Ольга Михайловна Шаронова, *кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник Института химии и химической технологии СО РАН (г. Красноярск).*

Клара Константиновна Константинова, *кандидат химических наук, доцент Байкальского института природопользования СО РАН (г. Улан-Удэ).*

На протяжении многих веков ценность угля определялась его энергетическими свойствами. Лишь в 20–30-е годы прошлого столетия появились первые работы по геохимии углей, которые показали важность изучения элементов-примесей, накапливающихся в процессе углеобразования.

В настоящее время оценка ресурсов угольных месторождений все чаще производится с учетом ценных элементов примесей, содержащихся в углях. Кроме того, разрабатываются технологии эффективной утилизации золошлаковых отходов сжигания углей. На примере Кангаласского буроугольного месторождения авторы статьи анализируют возможность комплексной переработки угольного сырья.

Месторождение приурочено к юго-восточному крылу Вилюйской синеклизы и составляет южную часть Якутско-Кангаласского угленосного района Ленского бассейна. В геологическом строении этого месторождения принимают участие в основном терригенные образования юры, нижнего мела и кайнозоя, залегающие на сильно эродированной поверхности кембрийских образований [1]. Наибольшую ценность представляют два сближенных, часто сливающихся угольных пласта – «Нижний» и «Верхний». Ресурсы углей оцениваются в 24–30 млрд. т, разведанные запасы составляют 1 млрд. т. Горно-геологические условия благоприятны для открытой разработки.

В микрокомпонентном составе этих углей преобладает витринит (60–86%), довольно высокое содержание липтинита (до 19%) и инертинита (6–15%) [2]. Выход летучих веществ находится чаще всего в пределах 47,6–48,2%. Угли – среднезоль-

На фото вверху – горизонты угольных разрезов [http://www.russia-today.ru/Yakutia/pict/Y_coal_mine.jpg].

Виктор Семёнович Сукнёв, *кандидат геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией физико-химических методов анализа Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН (г. Якутск).*

Ираида Николаевна Зуева, *кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории геохимии каустобиолитов Института проблем нефти и газа СО РАН (г. Якутск).*

Кангаласский угольный карьер. Апрель 2007 г. Фото В.И. Федосеевой.

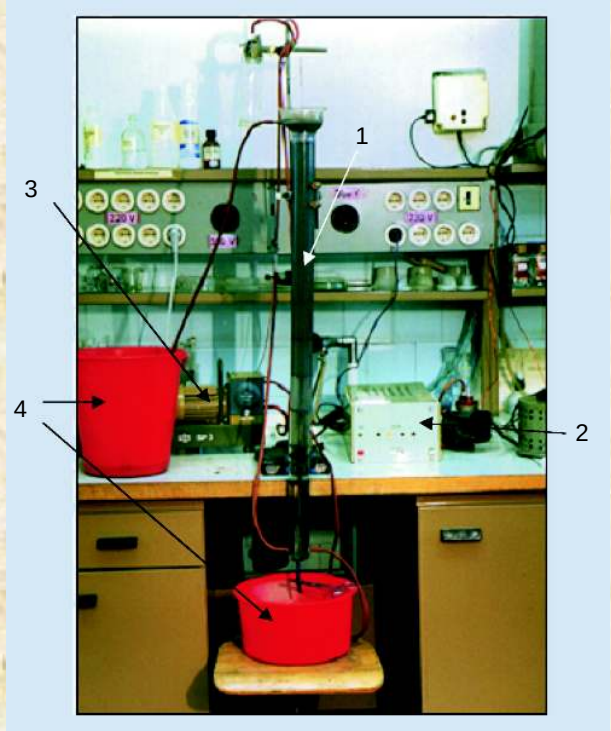
ные (от 6 до 25%), малосернистые (средняя концентрация около 0,3%), обладают высокой теплотой сгорания: 27,9–28,3 МДж/кг в пересчете на сухое беззольное топливо и 14,4–15,07 – на рабочее топливо. Они относятся в основном к марке 3БВ.

Кангаласское буроугольное месторождение как уникальный геохимический объект рассматривал известный геохимик Я.Э. Юдович [3, 4]. В золах углистых включений этого месторождения были установлены «ураганные» концентрации Ge, Ba, Sc, Y, La, Ce, Ga, Nb, Ti, V, Cu, Cr, Mn, Co, Ni, то есть, по существу, весь спектр полезных сопутствующих компонентов [4]. Позднее в углях была обнаружена высокая концентрация Y, Yb, Nb, Ce [5]. Именно эти элементы определяют своеобразный характер минерализации углей Ленского бассейна [6].

Таким образом, запасы углей Кангаласского месторождения можно рассматривать на длительную перспективу не только как надежную базу получения энергетического топлива, но и органического сырья, а также золошлаковых отходов для технологической переработки в различных направлениях.

В качестве объекта для изучения микроэлементного состава углей этого месторождения был выбран наиболее мощный пласт «Верхний», залегающий почти в основании нижнемеловых отложений. Содержание редких и редкоземельных элементов в углях и их золах определялось методами количественного эмиссионного спектрального анализа и масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP-MS).

Для выяснения характера распределения элементов по разрезу была определена максимальная, минимальная и средняя концентрация редких элементов в золах угольных проб пласта в целом и различных его частей (табл. 1). В таблице приведена для сравнения величина зольных кларков[1] в углях. Полученные данные свидетельствуют, что для Cr, Sc, Ba, Sr, Nb, Zr, Y в угольном пласте в целом средняя концентрация элементов в золах превышает кларковое значение. При этом максимальное содержание отдельных элементов отличается от минимального на порядок и более. В золах угольных проб из прикровельной и припочвенной частей угольного пласта средняя концентрация Cr, V, Sc, Y, Yb в 5–10 раз превышает таковую в пробах из средней части, что указывает на зональный характер распределения этих элементов по разрезу. Приведенные выше результаты показывают, что уровень накопления элементов и характер их распределения неодинаковы в различных частях угольного пласта. Это обусловлено, видимо, как условиями формирования мес-



Установка гидродинамического разделения золы: пульсационная колонна с перфорированными насадками (1); пневматический пульсатор (2); перистальтический насос (3); сборники продуктов (4).

[1] Зольный кларк – среднее содержание элемента в золах углей.

Таблица 1

Содержание элементов в золах углей в различных участках угольного пласта «Верхний» Кангаласского месторождения (по результатам количественного спектрального анализа; концентрация, г/т)

Элементы	Cr	Ni	V	Sc	Co	Ba	Sr	Nb	Zr	Y	Yb	Зольность, %
*Зольный кларк углей**	78	70	150	17	27	910	780	8	210	42	6	
Промышленное значение концентрации	**7000**	**500**	**500**	**50**	**100**		**2000**	**50**	**600**	**75**	**7,5**	
Положение в пласте												
угольный пласт целиком:												
минимальное	41	27	47	11,0	8,4	810	1000	11	100	16	1,6	6,2
максимальное	1100	100	870	260,0	67,0	3900	5100	51	760	390	40,0	27,0
среднее	157	57	158	41,4	36,2	1657	2912	18	359	87	7,7	13,6
прикровельная часть:												
минимальное	120	70	87	64,0	47,0	2100	3500	17	310	220	23,0	8,5
максимальное	1100	100	870	260,0	61,0	2100	5100	51	760	390	40,0	9,6
среднее	673	86	522	178,0	56,0	2100	4433	35	583	327	34,3	9,0
средняя часть:												
минимальное	41	27	47	11,0	8,4	810	1000	11	100	16	1,6	6,2
максимальное	110	81	130	29,0	67,0	3900	4900	22	570	99	5,8	27,0
среднее	70	52	84	17,4	31,2	1577	2610	15	333	41	2,7	14,4
припочвенная часть:												
минимальное	130	59	150	34,0	57,0	1500	2900	11	270	110	9,5	10,3
максимальное	380	75	550	120,0	57,0	2100	4400	33	290	270	26,0	15,0
среднее	255	67	350	77,0	57,0	1800	3650	22	280	190	17,8	12,6
Вмещающие породы:												
минимальное	36	11	34	3,9	3,0	200	200	8	130	8	1,3	83,0
максимальное	45	30	49	14,0	8,0	820	300	20	900	14	1,5	92,9
среднее	40	21	44	8,1	5,1	615	225	13	395	10	1,4	89,1
Кларк осадочных пород*	78	56	110	11,0	15,0	470	270	9	160	28	2,7	

Примечание. * По [3]. ** По [5].

торождения, так и физико-химическими свойствами редких элементов и их соединений.

Например, Zr довольно равномерно распределен по разрезу пласта, при этом его содержание относительно кларкового больше во вмещающих породах, чем в золе угля. Накопление этого элемента было, скорее всего, сингенетичным и связано с торфообразованием в бассейне с участием терригенного материала.

Такие элементы, как Ni, Co, Ba и в некоторой степени Nb, менее равномерно распределены по разрезу пласта, причем их содержание относительно кларкового в золах несколько выше. В отличие от вмещающих пород, золы углей обогащены этими элементами, привнесенными, вероятнее всего, инфильтрационными водами на стадии эпигенеза, и в меньшей степени – осаждавшимися сингенетично с терригенным материалом.

Отмеченная выше особенность распределения Cr, Sc, Sr, Y, Yb в припочвенной и прикровельной частях пласта может указывать на внешний источник накопления. Вероятно, привнос этих элементов осуществлялся инфильтрационными водами и терригенным материалом на стадии эпигенеза с последующей их высадкой на углях как на геохимических барьерах. Значительно более высокая концентрация указанных элементов в золах углей, по сравнению с вмещающими породами, может свидетельствовать о преимущественном их накоплении органической составляющей углей.

В проанализированных угольных пробах был обнаружен весь спектр лантаноидов. Их распределение по разрезу пласта носит зональный характер. Редкоземельные элементы и большинство редких сконцентрированы в приконтактных частях пласта. Общее содержание лантаноидов в золе проб из этих слоев составляет 288,4–476,0 г/т, по сравнению с 51–54 г/т в пробах из средней части пласта. В исследованных углях распределение редкоземельных элементов значительно отличается от такового в минералах. Угли содержат одновременно как легкую, так и тяжелую подгруппы лантаноидов. Наблюдается обратная корреляция содержания редкоземельных элементов и зольности углей, позволяющая предположить, что основное их накопление шло за счет соле-, комплексо- и хелатообразования[2] с органическими компонентами углей.

О характере распределения редкоземельных элементов можно судить по коэффициенту нормирования, который рассчитывается делением полученной концентрации на среднее их содержание в углях США, принятое за эталон. Исследования показали, что в приконтактных зонах угольного пласта в распределении редкоземельных элементов наблюдается тенденция к увеличению концентрации с ростом порядкового номера (преимущественное обогащение тяжелыми лантаноидами) (рис. 1) [7]. Такая же закономерность наблюдается и в углях Жиганского месторождения (северная часть Лен-

[2] Хелатообразование – образование циклических внутрикомплексных соединений, в которых циклы образуются за счет дополнительной валентности, связывающей внутри молекулы отдельные ее атомы. Такие кольцеобразные соединения получили образное название клешневидных или хелатных (от греч. «хела» – клешня).

ского угольного бассейна) [8]. Таким образом, полученные данные позволяют расширить границы провинции, имеющей угольные пласты с редкоземельной минерализацией в пределах мезозойской угленосной формации [6].

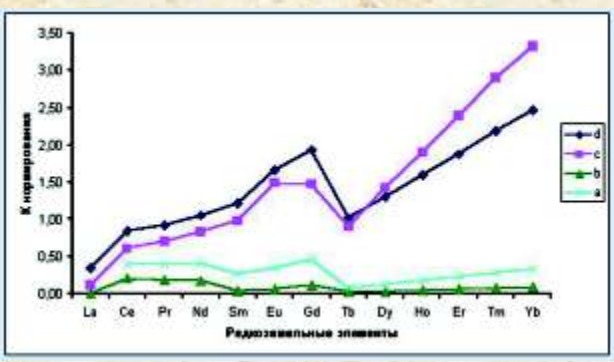


Рис. 1. Распределение редкоземельных элементов в угольном пласте «Верхний» Кангаласского месторождения, содержание которых нормировано по отношению к углям США: а – средняя по пласту проба; в – средняя часть пласта; с, d – приконтактные части пласта.

Можно предположить, что обогащение углей редкоземельными элементами связано с повышенным их содержанием в обрамлении палеоторфяников. Материалы по реконструкции структуры палеоландшафтов в период мезозойского угленакопления в Ленском бассейне показывают, что основная масса обломочного материала могла сноситься водотоками с растущего Верхоянского горно-складчатого сооружения. По данным геологических съемок, на этой территории отмечается региональная «зараженность» редкоземельными элементами как пермо-триасовых пород, так и четвертичных отложений. Их перенос осу-ществлялся, видимо, инфильтрационными водами с последующей высадкой на углях, что позволяет объяснить селективное обогащение этими элементами угольных пластов в зоне контакта с хорошо проницаемыми вмещающими породами.

Таким образом, обнаруженная повышенная концентрация редких (V, Sc, Sr, Y, Yb) и редкоземельных элементов в пласте «Верхний» Кангаласского месторождения позволяет рассматривать его как потенциальный источник получения ряда ценных элементов. При сжигании углей на теплоэлектростанциях отмеченные микроэлементы концентрируются, перераспределяясь между летучей золой и шлаком, различными фракциями золы, а также между компонентами золы, имеющими специфические физические и химические особенности, например, содержание магнитных микросфер. Поэтому в углях Кангаласского месторождения было изучено распределение редких и редкоземельных элементов в золошлаке, а также продуктах его разделения по размеру, плотности и магнитным свойствам. Кроме того, все летучие золы, образующиеся при сжигании разного типа углей на теплоэлектростанциях, содержат микросферические частицы. Выделение их из зол позволяет получать микросферы с заданными свойствами, заменяющими дорогостоящие синтетические.

Силикатная часть энергетических зол традиционно утилизируется строительной индустрией: производство цемента, строительство дорог, сооружение дамб и плотин, заполнение горных выработок и шахт. Перспективным крупнотоннажным производством является также получение кирпича и разного типа бетона.

Согласно классификации по вяжущим свойствам [9], зола бурого угля Кангаласского месторождения с умеренным содержанием кальция относится к скрытоактивным материалам. Использование такой золы в качестве вяжущего средства при производстве строительных материалов требует интенсификации твердения. Одним из перспективных направлений утилизации данного типа золы может быть получение безобжигового кирпича методом гиперпрессования [10]. На основе композиции цемент-зола-глина были отработаны оптимальные параметры технологического процесса. Было показано, что использование силикатного компонента золы кангаласских углей позволяет вырабатывать кирпич (рис. 2). Из силикатной части золошлака этих углей в композиции с цементом, щелочными добавками и алюминием в качестве порообразователя был получен безавтоклавный газобетон (рис. 3). Таким образом, разработка технологий по комплексной переработке угля и золошлаковых отходов является весьма актуальной задачей.

Перераспределение микроэлементов между различными фракциями золы определяется типом угля и условиями сжигания [11,12]. Нами был исследован золошлак, отобранный из золоотвала котельной вблизи станции «Орбита», осуществляющей слоевое сжигание бурого угля марки БЗ Кангаласского месторождения. Гранулометрический состав золошлака определялся мето-

Рис. 2. Образец материала (с песком) для изготовления безобжигового кирпича . Содержание золы – 40%. Прочность на сжатие – 23,6 МПа.

Рис. 3. Образец безавтоклавного газобетона. Насыпная плотность – 860 кг/м³; прочность на сжатие – 2,47 МПа.

дом сухого просеивания (ГОСТ 18318–94) с разделением материала на три фракции: +0,2 мм (43,5%), –0,2+0,05 мм (17,3%) и –0,05 мм (39,1%). Фракцию +0,2 мм сепарировали на магнитный и силикатный продукты. Из фракции –0,2+0,05 мм были выделены силикатный продукт и магнитный концентрат, который гидродинамически был разделен на легкий и тяжелый продукты, и из последнего выделен магнитный продукт. Материал фракции –0,05 мм также был разделен по плотности гидродинамическим методом на легкий и тяжелый продукты.

Содержание редких и редкоземельных элементов в различных фракциях золошлака приведено в табл. 2. Данные показывают, что распределение редких элементов в продуктах разделения имеет особенности. В магнитных фракциях концентрируются Mn (до 6,6 кг/т) и Pb (до 0,1 кг/т), превышая содержание в исходном золошлаке в 9–12 и 4–6 раз, соответственно. Концентрация Cr, Ni, Co заметно возрастает лишь в магнитном продукте фракции +0,2 мм (в 2,6, 1,9 и 1,8 раза, соответственно), что ненамного выше величины зольного кларка. Следует отметить, что материал магнитных продуктов золошлака представлен в основном частицами неправильной формы. В незначительном количестве присутствуют магнитные микросферы. Поэтому их выделение из золошлака Кангаласского угля является нецелесообразным.

В отличие от Mn и Pb, содержание элементов Ti, Ba, Sr, Nb, U, Th снижается в магнитных и увеличивается в легких продуктах гидродинамического разделения, что характерно для фракции –0,2+0,05 мм.

Повышенная концентрация редкоземельных элементов наблюдается в продуктах гидросепарации фракции –0,2+0,05 мм и в легком продукте гидросепарации фракции –0,05 мм. Аналогичная закономерность наблюдается для титана и тория.

Согласно полученным результатам, содержание изученных элементов в исходном золошлаке близко к таковому в золах угольных проб средней части пласта.

Таблица 2

Содержание редких и редкоземельных элементов (РЗЭ) в продуктах разделения золошлака от сжигания угля Кангаласского месторождения на котельной станции «Орбита» (г. Якутск).

Продукты	Выход, %	Насып. плотн., г/см³	Редкие элементы, г/т													Сумма РЗЭ, г/т
			Ba	Sr	Sc	Cr	Ni	Co	Mn	Pb	Ti	Th	U	Nb	Zr	
Исходный золошлак из золоотвала	**100**	–	1949	1482	12	53	47	18	534	18	4575	26	7	13	101	155
*Фракция+0,2 мм**	**43,5**	–														
продукты:																
магнитный	0,2	–	934	755	6	140	89	30	4943	72	2803	12	4	9	47	79
силикатный	43,3	–	1532	1399	8	50	38	13	379	12	4210	26	7	10	127	136
*Фракция -0,2+0,05 мм**	**17,3**	0,57														
Магнитный концентрат	*7,9*	0,58														
продукты:																
магнитный	0,03	0,87	919	668	7	70	64	23	6593	110	2854	21	4	8	36	90
легкий	5,5	0,57	3427	2734	21	85	78	27	851	27	8234	40	10	21	112	251
тяжелый	2,0	0,63	2827	2717	20	79	78	27	1108	17	6733	35	9	20	137	230
водорастворимый	0,08	–														
Силикатный продукт	*9,4*	0,57	1669	1600	11	58	59	15	436	46	4727	23	6	13	73	147
*Фракция -0,05 мм**	**39,1**	0,65														
продукты:																
легкий	36,0	0,77	11991	1852	13	68	60	18	584	34	6629	36	8	15	82	219
тяжелый	2,5	0,88	1363	1041	8	54	56	11	523	35	4304	27	6	10	74	153
водорастворимый	0,6	–														

*Примечание. * Получено на промежуточных стадиях выделения конечных продуктов.*

Разделение золошлакового материала по размерам, плотности и магнитным свойствам показало, что наибольший интерес представляют продукты гидросепарации, в состав которых входят следующие элементы: стронций – около 2 кг/т; титан – 6,6–8,2 кг/т; барий – 1,9–3,4 кг/т; ниобий – 20 г/т; редкоземельные элементы, сумма которых составляет 212–250 г/т. Однако, несмотря на концентрирование этих элементов в отдельных фракциях золошлака, их содержание на порядок меньше, чем редких и редкоземельных элементов в рудных месторождениях [13, 14]. Поэтому выделение отмеченных выше элементов из золошлакового материала в настоящее время экономически не оправдано.

Таким образом, изучение различных фракций золошлаковых отходов от сжигания кангаласских углей на предмет концентрирования в них редких и редкоземельных элементов показало, что выделить фракции золошлака, содержащие эти элементы в количествах, представляющих в настоящее время промышленный интерес, не удается. Кангаласские угли можно рассматривать лишь как потенциальный источник редких и редкоземельных элементов на перспективу. Силикатная часть золы может быть использована в строительстве, так как на ее основе разработаны составы для получения безобжигового кирпича методом гиперпрессования и безавтоклавного газобетона.

Литература

1. Игнатченко Н.А. Геологическое строение и формирование Якутско-Кангаласского района. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 144 с.

2. Подолян Н.П., Пензин Ю.П., Фролов В.И. и др. Ленский угольный бассейн // Угольная база России. Т.У. Кн. 2. – М.: ЗАО «Геоинформмарк», 1999. – С. 143–169.

3. Юдович Я.Э., Кетрис М.П., Мерц А.В. Элементы-примеси в ископаемых углях. – Л.: Наука, 1985. – 239 с.

4. Юдович Я.Э. Грамм дороже тонны: Редкие элементы в углях. – М.: Наука, 1989. – 160 с.

5. Ценные и токсичные элементы в товарных углях России. Справочник / Составители: Ю.Н. Жаров, Е.С. Мейтов, И.Г. Шарова. – М.: Недра, 1996. – С. 162–167.

6. Каширцев В.А., Зуева И.Н., Сукнёв В.С. и др. Парагенетические ассоциации редкоземельных элементов в мезозойских углях северной части Ленского бассейна // Отечественная геология. – 1999. – № 4. – С. 65–68.

7. Finkelman R.B. Organic Geochemistry. – N.Y.: Plenum, 1993. – P. 593–607.

8. Сюндюков Ш.А., Сукнёв В.С., Каширцев В.А. и др. Редкие и редкоземельные элементы в углях Кангаласского месторождения // Наука и образование. – 2002. – № 3. – С. 56–60.

9. Пантелеев В.Г., Ларина Э.А., Мелентьев В.А. и др. Состав и свойства золы и шлака ТЭС: Справ. пособие. – Л.: Энергоатомиздат, 1985. – 288 с.

10. Щукина Е.Г., Архинчеева Н.В., Цыремпилов А.Д., Константинова К.К. Строительный комплекс Востока России. Проблемы, перспективы, кадры // Тр. Межрегион. научн.-практ. конф. Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 1999. – Т. 1. – С. 111.

11. Шпирт М.Я., Клер В.Р., Перциков И.З. Неорганические компоненты твердых топлив. – М.: Химия, 1990. – 240 С.

12. Клик З., Бартонова Л., Лебедева Л.Н. и др. Влияние режима работы теплоэлектростанций Чехии на распределение микроэлементов углей и серы при сжигании // Химия твердого топлива, 2003. – № 6. – С. 49–58.

13. Кудрин В.С., Чистов Л.Б. Состояние минерально-сырьевой базы редкоземельных металлов, перспективы развития и освоения // Минеральные ресурсы России. – 1996. – № 5. – С. 6–12.

14. Быховский Л.З., Тигунов Л.П., Зубков Л.Б. Освоение сырьевой базы титана – актуальная задача горной промышленности // Минеральные ресурсы России. – 2001. – № 4. – С. 25–36.

НОВЫЕ КНИГИ

О ПРОБЛЕМАХ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ

В. М. Членов

***Владимир Михайлович Членов**, министр транспорта, связи и информатизации РС(Я), академик Российской академии транспорта, академик Международной академии связи России.*

Республика Саха (Якутия) – географически крупнейший и экстремально сложный по климатическим условиям регион Российской Федерации. Ее площадь равна площади европейской части России.

Огромная территория изобилует значительными запасами недровых и биологических ресурсов. Общеизвестно, что в Якутии сосредоточено до 30% лесных ресурсов России, разведанные запасы каменного угля составляют до 1,5 млрд. тонн, открыты крупные месторождения нефти, газа и газоконденсата, ведется добыча драгоценных металлов, алмазов и редкоземельных элементов. Это все широко известные факты. Однако не менее известно и то, что республика остается практически бездорожным субъектом страны.

В составе транспортной отрасли Якутии главенствуют водные (речные, река – море, морские) и автомобильные, включая зимники, коммуникации.

Транспорт является ключевой отраслью экономики республики, поскольку только с его помощью возможно эффективное развитие горнодобывающих производств. Учитывая это, Правительством РС(Я) была разработана «Схема развития производительных сил, транспорта и энергетики Республики Саха (Якутия) до 2020 года», которая одобрена Правительством РФ 8 февраля 2007 года. Данная схема является основой стратегического планирования всех отраслей экономики и социальной сферы Якутии. Исполняя решения, разработанные в этой схеме, республика приняла программы развития транспорта на период 2007 – 2011 годов и до 2015 г. Программы соответствуют транспортной стратегии Российской Федерации и федеральным целевым программам «Развитие транспортной системы России (2007 – 2015 годы») и «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья на период 1996 – 2002 гг. и до 2010 г.».

На фото вверху – ледокол класса «река – море» Ленского объединенного речного пароходства с суммарной мощностью двигателей 5170 л.с. производства фирмы «Вяртсиля» (Финляндия).

Ключевым звеном развития транспортной сети наземных коммуникаций республики является строительство железной дороги Беркакит – Томмот – Якутск. Дорога активно строится, обеспечена трудовыми ресурсами и производственными мощностями, хотя и испытывает затруднения с финансированием. Как известно, Правительством Российской Федерации поставлена задача продолжения этой дороги до Магадана с перспективой выхода ее к Берингову проливу.

22 июля 2008 г. Правительством принято Постановление об окончании строительства дороги до пос. Нижний Бестях в 2013 г. Республика является единственным регионом, в котором ведется железнодорожное и дорожное строительство такого крупного масштаба.

«Тягловая» сила на нашем транспорте – это двигатели внутреннего сгорания (ДВС). Весь автопарк, включая промышленный транспорт угольных разрезов и кимберлитовых карьеров, строительную технику, все речные и морские суда, тепловозы, приводится в движение с помощью этих двигателей. На них транспорт Якутии будет работать, видимо, всю первую половину начавшегося столетия.

Отсюда и важность проблемы повышения эффективности эксплуатации и технического совершенствования двигателей внутреннего сгорания. Еще одна особенность парка наших двигателей – это преобладание ДВС производства стран бывших членов СЭВ и Финляндии. Количество их в республике составляет около 200 тыс. единиц. Наиболее крупные из них установлены на речных и морских судах, на землечерпательном флоте и тепловозах. Дороговизна запасных частей и агрегатов, а тем более их замена, заставляют владельцев искать эффективные технологии продления моторесурса двигателей. Поэтому на речном и морском флоте республики в последнее время стали применять фрикционно-регенерирующие составы. Это дает хороший эффект в виде продления моторесурса ДВС, экономии топлива, смазочного масла и снижения трудоемкости ремонта по традиционной технологии.

Однако хотелось бы, чтобы ученые и инженеры предложили более широкий спектр технологий упрочнения и восстановления деталей двигателей, а также комплекс мероприятий по их обновлению с уменьшением удельного расхода топлива и повышением надежности работы в условиях крайне сурового климата. Процесс разработки восстановительных технологий был начат в республике еще в дореформенный период, когда началось восстановление чугунных деталей электро- и газонаплавкой, гальванизация антифрикционных покрытий и другие подобные технологии. Институт физико-технических проблем Севера СО РАН, например, вплотную подошел к применению лазерного упрочнения внутренней поверхности цилиндровых втулок двигателей. Настало время вернуться к этой проблеме, но с применением новейших лазерных, информационных и нанотехнологий, т.е. на современном уровне.

Хочу обратить внимание ученых и инженеров республики еще на одну важнейшую проблему – повышение качества топлива и смазок для двигателей. Ухудшение качества топлива стало общеизвестным фактом. Водители автомашин, механики судов и машинисты тепловозов нередко заправляются обводненным или засоренным топливом, разбавленным или вторичным маслом. Понятно, что это негативно отражается на работе двигателей, их надежности и долговечности. Нужна защита от недобросовестных заправщиков на дорогах, на реке, на море и на железной дороге. Идеальным вариантом был бы карманный индикатор для автомобилистов, доступный каждому водителю, индикатор непрерывного действия на бункербазах для машинистов тепловозов, механиков судов и т.д. Только строгий и массовый контроль самого потребителя способен исправить положение, а для этого необходимы научно обоснованные рекомендации и разработки.

Якутия богата идеальным природным адсорбентом – цеолитом. Возможно, он мог бы найти применение при изготовлении адсорберов судового, локомотивного, автомобильного вариантов. Нужны проекты простых, надежных и удобных фильтрующих устройств этого типа.

С появлением частной собственности на транспортные средства – суда, грузовые автомобили и строительную технику, оказалась подорванной индустриальная ремонтная база ДВС. Стерто понятие «агрегатный», т.е. индустриальный ремонт, исчезла межведомственная и внутриотраслевая кооперация в ремонтном производстве. Ремонт двигателей превратился в кустарное ремесло, поэтому его качество слабо контролируется.

В этих условиях, нам кажется, было бы разумным создание мобильных технологических комплексов по ремонту двигателей с использованием компактного

Современная модель магистрального тепловоза мощностью 4000 л.с. с дизелями фирмы «Дженерал – Электрик» высокой степени «интеллектуальности».

В президиуме Международной научно-технической конференции «Модернизация тепловозов. Пути решения» (г. Якутск, август 2007 г.). Слева направо: генеральный директор ОАО «АК Железные дороги Якутии» В.В. Шимохин и В.М. Членов.

инструментария, новейших ремонтных материалов и технологий, которые давно используется в мировой и частично отечественной практике, но у нас рынок подобных услуг, по существу, отсутствует. Возникающие проблемы всякий раз решаются по-разному и, как правило, далеко не по законам цивилизованного рынка.

Мне кажется также, что наука должна и обязана найти пути коренного обновления двигателей внутреннего сгорания на основе принципиально новых ресурсо- и энергосберегающих методов с применением высококачественных горючих смесей, с высокоточным дозированием и тщательно рассчитанным процессом сгорания. Не секрет, что на транспорте пока еще эксплуатируются двигатели, разработанные в 40 – 50-х годах прошлого столетия, которые создавались отнюдь не из условий экономии топлива. Сегодня топливная составляющая перевалила за 40% в себестоимости транспортной продукции. Поэтому экономия топлива на транспорте – важнейшее условие технического прогресса.

Отметим, что термодинамический принцип работы дизельных двигателей не изменялся с момента его изобретения Рудольфом Дизелем в 1897 году. Да, двигатели совершенствовались и стали безкомпрессорными, реверсивными, принудительно наддувными, кинематически точными и электронно управляемыми. Но в термодинамическом отношении они остались неизменными, основанными на сгорании органики – нефтепродуктов.

Мы поддерживаем идеологию создания «интеллектуального» двигателя, провозглашенную Тихоокеанским техническим университетом на конференции в 2005 г. Но создать подобный двигатель могут только ученые, обладающие новейшими знаниями и на основе новейших, прежде всего нано- и информационных, технологий. Это подтвердили и участники Международной научно-технической конференции «Модернизация тепловозов. Пути решения», которая была организована ОАО АК «Железные дороги Якутии» (В.В. Шимохин) под эгидой Правительства Республики Саха (Якутия) и прошла в Якутске 16 – 20 августа 2007 г.

Учитывая сказанное, представляется совершенно необходимым создание на Дальнем Востоке собственной школы транспортной энергетики, которая должна быть основана на опыте эксплуатации энергоагрегатов в суровых климатических условиях в сочетании с новейшими теоретическими достижениями в области термодинамики и кинематики.

Без хороших ДВС нет транспорта, без «интеллектуальных» ДВС – нет его развития и конкурентоспособности.

НОВЫЕ КНИГИ

Маклашова Елена Гавриловна. **Государственная власть Якутии в условиях трансформации российской государственности** / Е. Г. Маклашова [отв. ред. д.полит.н. Е. В. Мамедова] ; Акад. наук Респ. Саха (Якутия), Ин-т гуманитар. исслед. – Якутск: ИГИ АН РС(Я), 2008. – 152 с.

Монография посвящена анализу политических изменений во властной системе Российской Федерации в период президентства В.В. Путина и представляет собой результат изучения влияния внутреннего политического курса и последовательно проводимых федеральным центром мер по реформированию российской государственности на региональный политический процесс. Работа сфокусирована на современных трансформационных процессах в системе государственной власти одного из самых крупных регионов России – Республики Саха (Якутия).

Представляет интерес не только для специалистов и студентов, но и для широкого круга читателей, интересующихся современным политическим процессом в России.

НОВЕЙШИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ ? В РЕШЕНИИ МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ

Б. М. Кершенгольц, доктор биологических наук; **А. Н. Журавская**, доктор биологических наук; **Г. В. Филиппова**, кандидат биологических наук; **В. В. Аньшакова**, кандидат педагогических наук; **А. А. Шеин**, кандидат биологических наук; **Е. С. Хлебный**, кандидат биологических наук; **М. М. Шашурин**, кандидат биологических наук.

В настоящее время актуальными проблемами северных регионов России, особенно ее азиатской части, являются:

? очень низкая плотность населения в сельской местности, основная часть которого ? коренные этносы;

? ухудшающееся здоровье населения по причинам алкоголизации, роста инфекционных заболеваний (туберкулез, гепатит), нарушения иммунореактивности токсической этиологии и др.;

? низкая рентабельность основных направлений сельскохозяйственного производства (оленеводство, коневодство) и, как следствие, дефицит рабочих мест в сельских районах, низкий уровень оплаты труда;

? ухудшение экологической обстановки, связанное с развитием горнодобывающей промышленности и транспортировкой углеводородного сырья (нефть, уголь, газ).

В решении этого комплекса проблем могут помочь новейшие биотехнологические разработки, обеспечивающие производство продуктов с заданными свойствами (лечебное и профилактическое, пищевое и техническое направления) из северного природного сырья, особо ценного по своему биохимическому составу.

Установлено, что по мере повышения степени экстремальности условий произрастания растений или обитания животных, например, на Северо-Востоке России, в определенном интервале интенсивности климатических стресс-факторов в живых тканях в 1,8?2,5 раза увеличивается общее содержание и, главное, более чем в 3 раза повышается структурное разнообразие биологически активных веществ (БАВ) регуляторного и защитного действия [1, 2]. Обеспечивая устойчивость к воздействию неблагоприятных условий природной среды вырабатывающих их растений и животных, они способны проявлять свою регуляторную, защитную активность и по отношению к организмам других видов, включая человека [3, 4]. Такие биологически активные вещества выделяются из тканей растений (животных) в виде комплексов, которые практически невозможно получить иным (химиосинтетическим, генноинженерным) путем. Поскольку эти БАВ участвуют в регуляции биохимических реакций первичного обмена веществ, механизм которого сходен у различных видов, либо в функционировании систем, защищающих клетки организма от действия экзо- или эндогенных токсинов (в том числе мутагенов), их относят к биологически активным веществам неспецифического действия. Следует отметить, что некоторые БАВ могут образовываться в процессе биотехнологической переработки сырья.

Использование новейших нетрадиционных нанофизико-химических биотехнологий в глубокой переработке не только продукции оленеводства и коневодства (включая эндокринное сырье), но и компонентов их кормовой базы, позволяет:

? существенно повысить рентабельность (соответственно уровень оплаты труда) данных отраслей северного сельского хозяйства и создать новые рабочие места;

? организовать малотоннажное производство конечных продуктов с высокой стоимостью непосредственно вблизи сырьевой базы;

? наладить производство комплексов природных БАВ профилактической и лечебной направленности, например, комплексных антибиотических препаратов из слоевища лишайников, обладающих детоксикационными свойствами и эффективных при лечении лекарственно устойчивых форм туберкулеза и других инфекций, а также выделять комплекс особо ценных α-непредельных жирных кислот антиоксидантного и радиопротекторного действия из мяса якутской лошади;

? решать целый ряд проблем, связанных с необходимостью значительного продления сроков хранения производимых в селах пищевых продуктов (молочных, мяс-

На фото верху ? ягель, являющийся сырьем для получения биодобавок «Ягель» и «Ягель-М».

ных, рыбных) для их длительной транспортировки к местам переработки и потребления с использованием природных биоконсервантов (дигидрокверцетин);

? предотвращать ряд экологических катастроф, например, проводя профилактику биокоррозии металлических конструкций и биоразрушений полимерных материалов.

Одним из примеров инновационных биотехнологических разработок медицинской направленности является серия иммуномодуляторных, адаптогеннных, радиопротекторных препаратов на основе биоактивных веществ, выделяемых из пантов северного оленя: «Эпсорин», «Роксирин» (с добавками БАВ из тканей родиолы розовой, рододендрона золотистого, полыни якутской и других растений Якутии).

Биофармпрепарат **«Эпсорин»** разработан в Институте биологических проблем криолитозоны (ИБПК) СО РАН в 1990?1995 гг. [5, 6] и в 2000 г. зарегистрирован как БАД [7]. В 2007 г. получено санитарно-эпидемиологическое заключение Роспотребнадзора РС(Я), разрешающее производство (панты северного оленя перерабатываются по оригинальной технологии) опытных партий «Эпсорина» в биоцехе ИБПК СО РАН.

В экстракте пантов северного оленя содержится сбалансированный набор свободных аминокислот в количестве, в 2,2?2,8 раза превышающем их содержание в аналогичных экстрактах пантов пятнистого и благородного оленей. По химическому составу «Эпсорин» представляет 50%-ую водно-этанольную смесь, содержащую в сухом остатке белок, фосфолипиды (не менее 15 фракций), свободные аминокислоты (не менее 19 фракций), эфиры ненасыщенных жирных кислот (не менее 12 фракций), макро- и микроэлементы (Fe, Mn, Mg, Co, Zn, Cu, Ca, F, I), сбалансированный набор жиро- и водорастворимых витаминов (потребность организма человека при приеме 6 мл в сутки) и другие соединения, в том числе внутриклеточные регуляторы действия многих гормонов и пептидов, нормализующих реактивность иммунной системы.

Результаты клинических испытаний «Эпсорина», проведенных на основании соответствующих разрешений Фармакологического комитета РФ, свидетельствуют о том, что этот препарат является эффективным в качестве средства лечения астенических состояний различного происхождения, неврастении, неврозов, а также в послеоперационном периоде, при гипотонии, слабости сердечной мышцы, обладает иммуномодулирующим и радиопротекторным действием, повышает физическую и умственную работоспособность [8].

«Эпсорин» рекомендуется использовать в практике спортивной медицины для повышения адаптации к интенсивным физическим нагрузкам, физической работоспособности, для ускорения реабилитации, профилактики перетренированности, при астенических состояниях и как стресс-регулирующее средство. Этот препарат не вызывает побочного действия и аллергических реакций.

Высокая эффективность «Эпсорина» как иммуномодулятора установлена при лечении патологий аутоиммунной этиологии: острый вирусный гепатит «В», хронические вирусные гепатиты «В» и «С» в период выраженной активности, хронический обструктивный бронхит, туберкулез легких [9?11]. Применение этого препарата приводило к улучшению состояния больных в процессе операций и повышению их успешности на 30?60%, ускорению заживления тканей, резкому уменьшению вероятности образования спаек и грубой рубцовой ткани в послеоперационный период [12?13].

В 1998 году был разработан «Эпсорин в сахарном сиропе», который показал высокую эффективность в спортивной медицине и педиатрии, включая лечение дисбактериозов толстой кишки у детей 5?7 лет (почти в 10 раз увеличилось содержание лактобактерий и нормальных кишечных бактерий; ни у кого из детей не было выявлено кишечных палочек с измененными свойствами и условно-патогенных энтеробактерий) [14]. Прием такого препарата спортсменами (кикбоксерами, футболистами, гимнастами, марафонцами и др.) повышает объем выполняемой работы в тренировочном цикле почти в 2 раза.

На основе «Эпсорина» была разработана рецептура нескольких видов водки с пониженной токсичностью: «Сайсары», серия «Пантофф», а также профилактического бальзама «Симехин Эрчим» [15].

Комплексный биопрепарат **«Роксирин»** содержит биологически активные вещества, извлеченные из пантов северного оленя и дикорастущих растений и эндокринных органов аборигенных животных Севера: полыни якутской, рододендрона золотистого, якутской экоформы родиолы розовой, солодки уральской, струи кабарги, желчи бурого медведя [16]. Он является аналогом «Эпсорина», но отличается от него значительным разнообразием состава биологически и иммунологически активных

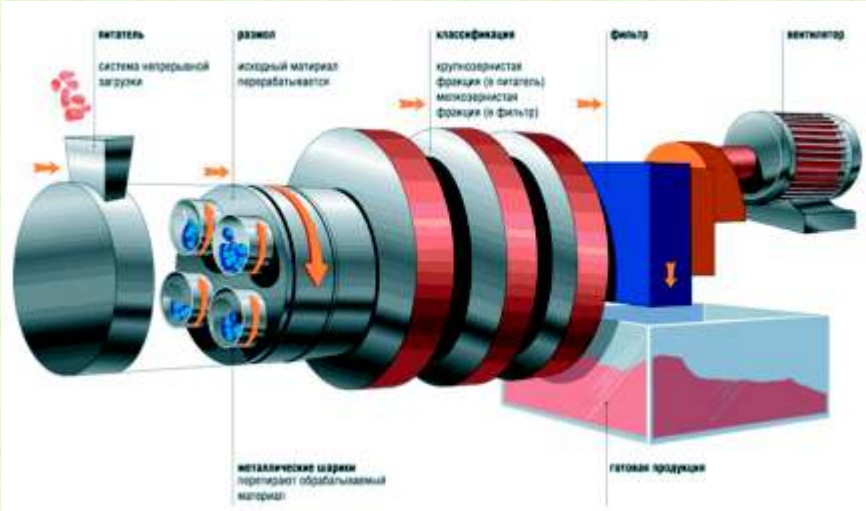


Рис. 1. Оборудование для использования одной из наиболее перспективных нано-физико-химических биотехнологий получения препаратов из природного сырья ? механохимической.

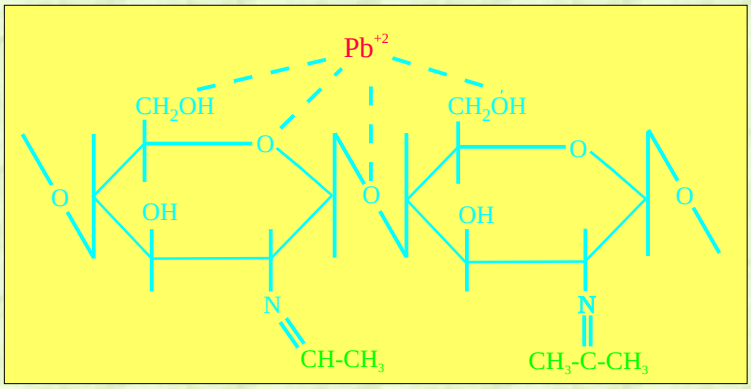


Рис. 2. Строение комплексов лишайниковых β-олигоаминосахаридов со связанными ими токсичными карбонильными соединениями в виде оснований Шиффа (зеленый цвет) и катионами тяжелых металлов (красный цвет).

веществ, поэтому обладает не только биостимулирующей, антистрессовой, тонизирующей активностью, но и более выраженным иммуномодулирующим, противовоспалительным, обезвреживающим попавших в организм ядов, радиозащитным и противоаллергическим действием, нормализует артериальное давление, дает хорошие клинические эффекты при лечении астенических состояний различной природы, половых расстройств, синдрома похмелья, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, вирусных гепатитов, заболеваний органов дыхания и других патологий, связанных с нарушениями функционирования иммунной системы или гормональной регуляции. «Роксирин», отличающийся более разнообразным комплексом БАВ, показывает высокую профилактическую эффективность в отношении стрессовых ситуаций.

Результаты клинических исследований показывают, что по ряду симптомов (например, головная боль, понижение аппетита, повышенная утомляемость, раздражительность) уровень получаемого организмом стресса при профилактическом применении БАВ, особенно «Роксирина», снижается в 3?8 раз.

Кроме этих препаратов, большой интерес могут представлять БАВ, содержащиеся в тканях северных лишайников и отходах лесозаготовки и лесопереработки лиственницы. Для их получения применяют две наиболее современные нано-физико-химические биотехнологии обработки сырья ? сверхкритическая экстракция или механохимическая переработка [17, 18] (рис. 1).

Биоактивная детоксикационная добавка «Ягель» получается из слоевищ лишайников рода *Cladina.* Активными веществами в ней являются лишайниковые амино-β-олигосахариды (рис. 2), образующиеся в процессе обработки слоевищ лишайников диоксидом углерода в сверхкритическом состоянии (t = 32°C, давление 75 атмосфер), а также антиоксидантные вещества и природные антибиотики [19]. По детоксикационному эффекту БАД «Ягель» не имеет аналогов благодаря оригинальной технологии производства (рис. 3).

Действие биодобавки основано на способности лишайниковых амино-β-олигосахаридов прочно связывать экзогенные и эндогенные токсины во внутренних средах организма человека, в том числе эндотоксины малой и средней молекулярной массы, образующиеся при токсикозах беременности, воспалительных процессах любой этиологии, обострениях аллергических состояний и др., а также катионы тяжелых металлов, радионуклидов, токсические альдегиды и кетоны, канцерогены, шлаки и выводить их из организма человека.

При приеме препарата «Ягель» больными сахарным диабетом II типа достоверно формируется антиоксидантный эффект, улучшается проницаемость клеточных мембран для глюкозы крови, благодаря этому снижается практически до нормы (на 40?80%) уровень глюкозы в крови. Кроме того, амино-β-олигосахариды способны снижать уровень атерогенного β-холестерина в крови. В Гематологическом научном центре РАМН (г. Москва) установлена также антитромбиновая активность препарата «Ягель».

Рис. 3. Установка CO_2-экстракции для получения биопрепарата «Ягель»
(за работой ? к.б.н., научный сотрудник Института биологических проблем криолитозоны СО РАН М.М. Шашурин).

Введение БАД «Ягель» в водочные изделия в соотношении 1:100 в целях детоксикации и профилактики алкогольных патологий позволяет: в 2?3 раза снизить токсическое действие алкоголя при полном сохранении эйфорического эффекта; более чем в 20 раз уменьшить постинтоксикационный эффект; в 5–6 раз понизить скорость формирования наркоманической алкогольной зависимости [19]. Этот препарат способен связывать вещества целого рядя гетероциклических ароматических и серосодержащих соединений, в том числе кишечные токсины.

В 2008 г. получено регистрационное удостоверение Роспотребнадзора РФ, разрешающее производство препарата «Ягель» и его применение на территории России.

Комплекс природных антибиотиков «Ягель-М» производится также из слоевищ лишайников рода *Cladina,* но по механохимической технологии, разработанной совместно с Институтом химии твердого тела и механохимии СО РАН (г. Новосибирск) [20]. Механохимическая активация биосырья заключается в измельчении слоевищ лишайников вместе с добавляемой щелочью в барабане планетарной центробежной мельницы-активатора в течение 2?3 минут; последующей экстракции биологически активных веществ водно-спиртовой смесью, перешедших в результате механохимической реакции в растворимое состояние, и доведением pH до физиологических значений.

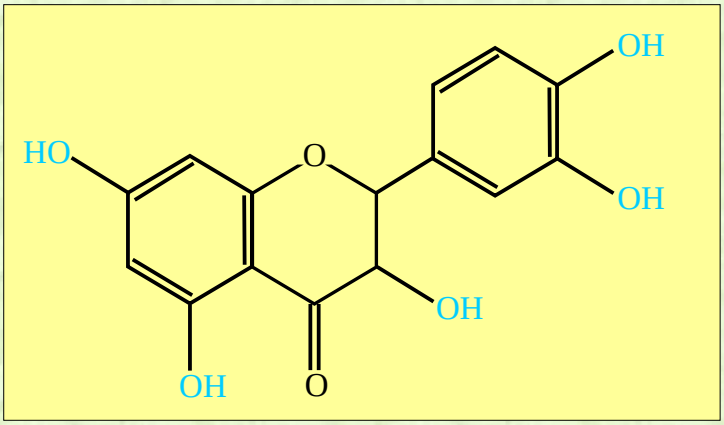


Рис. 4. Общая формула усниновых кислот, проявляющих цитостатические и антибиотические свойства.

Высокая антибиотическая активность препаратов «Ягель» и «Ягель-М», основными действующими компонентами которых являются производные усниновых кислот (рис. 4), показана на коллекции штаммов микобактерий Якутского НИИ туберкулеза, обладающих значительной лекарственной устойчивостью, в том числе к полусинтетическим и синтетическим антибиотикам, применяющимся во фтизиатрии.

Испытания, проведенные на лабораторных животных, инфицированных микобактериями (туберкулезом), показали очень высокую эффективность препарата. Из трех групп мышей 50%-ая летальность наблюдалась в группе, прошедшей стандартную противотуберкулезную терапию, и 100%-ая ? в группе без терапевтического вмешательства. В третьей группе животных, принимавших препарат «Ягель-М», летальность нулевая. Кроме того, животные за время эксперимента (2,5 месяца) прибавили в весе на 20%.

Препарат дигидрокверцетина (ДКВ) (суперантиоксиданта) получается из отходов переработки лиственницы по технологии механохимической экстракции [21].

Современные исследования показали, что здоровье человека зависит от ряда факторов: среды обитания, качества питания, состояния иммунной и антиоксидантной систем, а также систем детоксикации и репарации (восстановления). Препарат дигидрокверцетина (рис. 5) признан важнейшим Р-витамином, который обеспечивает жизнедеятельность организма человека и отвечает за сопротивляемость различным патологиям и вирусным заболеваниям. Он имеет широкий спектр действия: регулирует метаболические процессы и может применяться в комплексной терапии различных заболеваний, оказывает положительное влияние на функциональное состояние практически всех внутренних органов человека. Например, его антирадикальная активность проявляется уже при концентрациях 3,3 ± ± 0,3 мкмоль/л при полном отсутствии мутагенной активности для человека. Препарат может использоваться в качестве капилляроукрепляющего, капилляропротекторного, гемореологического средства, для комплексного лечения авитаминоза, ишемической болезни сердца, атеросклероза и т.д.

ДКВ применяется в пищевой промышленности в качестве природного консерванта для продления сроков хранения и повышения защитной антиокислительной, антиплесневой, противодрожжевой активности. Например, использование этого препарата в производстве растительного масла, морепродуктов, рыбных и кондитерских изделий продлевает срок их годности минимум в 2?3 раза и при этом придает

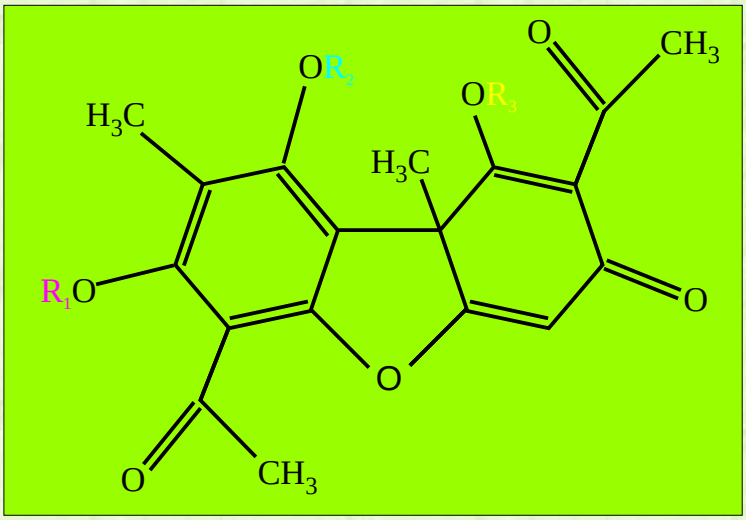


Рис. 5. Структурная формула дигидрокверцетина.

продуктам ярко выраженные оздоровительные свойства.

Системное профилактическое введение ДКВ в продукты питания, включая напитки, в пределах минимальных доз (1?10 мкг на каждый килограмм веса тела в сутки) в течение года позволяет продлить жизнь человека на 20?25 лет. Исключительно важные свойства ДКВ показывают, что его необходимо вводить в рацион питания населения или профессиональных групп людей, которые подвергаются высоким дозам электромагнитного излучения, радиации, вирусного воздействия или переносят физические перегрузки, чтобы повысить в десятки и сотни раз физиологическую устойчивость по предельным нагрузкам и срокам.

В технических отраслях промышленности препарат дигидрокверцетина используется при производстве моторных и реактивных топлив, воднодисперсных технических продуктов, для увеличения сроков хранения технических масел, лаков, красок и т.п. Современные исследования показали также, что этот препарат может являться ингибитором биокоррозии металлических конструкций, включая нефтепроводы, а также ингибитором процессов биодеструкции полимерных материалов и конструкций.

Широкому внедрению ДКВ препятствовала его высокая рыночная стоимость вследствие ограниченности сырьевой базы (виноград, эвкалипт, японская сакура, лепестки розы и др.) и сложной экологически небезупречной технологии получения. Поэтому количество этого препарата на российском и мировом рынках лимитировано, и цена держится на уровне 700?1000 долларов США за килограмм в зависимости от степени его очистки.

С середины 1990-ых годов в России (г. Иркутск) профессором В.А. Бабкиным налажено производство ДКВ из альтернативного сырья – корней, опилок, щепы и комлевой части (отходов лесозаготовок и лесопереработки) лиственницы Даурской [22]. Однако такая технология остается энергозатратной и экологически небезопасной, т.к. включает стадию отгонки водонерастворимого дигидрокверцетина водяным паром с последующим выделением ДКВ из низкотемпературного предгидролизата лиственницы полиамидным сорбентом.

В ИБПК СО РАН и Якутском госуниверситете разработана механохимическая технология получения дигидрокверцетина из отходов лесозаготовки и лесопереработки лиственницы, включающая всего две энергомалозатратные и экологически чистые стадии: образование в механохимической реакции из водонерастворимого ДКВ его водорастворимой формы и осаждение дигидрокверцетина из низкотемпературного водного раствора путем простого подкисления.

В настоящее время использование данного технологически простого, экологически чистого и экономически выгодного способа делает высокорентабельным использование механохимического ДКВ не только в фармацевтике, но и в пищевой промышленности, а также в технических целях.

Литература

1. Голдовский А.М. Закон множественности представителей отдельных групп веществ в растительном организме // Успехи современной биологии. ? 1941. ? Т.14, вып. 1. ? С. 140?46.

2. Кершенгольц Б.М., Филиппова Г.В., Иванова И.К., Журавская А.Н., Каширцев В.А. Изменения качественного и количественного состава эфирных масел полыней Якутии в зависимости от экстремальности погодных условий // Наука и образование. ? 2002. ? № 1. ? С. 45?49.

3. Гриневич М.А., Брехман И.И., Ким Бен Кю. Исследование сложных рецептов восточной медицины и их компонентов с помощью ЭВМ. Сообщ. 5: Наиболее часто используемые лекарственные растения традиционной медицины Японии и Кореи // Растительные ресурсы. ? Т. 13, вып. 2. ? 1977. ? С. 261?267.

4. Кершенгольц Б.М., Ремигайло П.А., Шеин А.А., Кершенгольц Е.Б. Природные биологически активные вещества из тканей растений и животных Якутии: особенности состава, новые технологии, достижения и перспективы использования в медицине // Дальневосточный медицинский журнал. Приложение № 1. ? 2004. ? С. 25?29.

5. А. С. РФ № 1822785 от 12.10.92 (приоритет от 03.08.1990). Способ получения экстракта из пантов оленя / Б.М. Кершенгольц, А.К. Ахременко, В.В. Рогожин.

6. Кершенгольц Б.М., Ахременко А.К. Временная Фармакопейная статья «Эпсорин» // ВФС РФ № 42-2467-95. – 1995.

7. «Свидетельство о государственной регистрации» Роспотребнадзора РФ №77.99.23.3.У.462.1.08 от 28.01.2008.

8. Алексеева С.Н. Влияние адаптогенов на иммунную и кроветворную системы в условиях радиационного и цитостатического воздействия // Автореф. дис. … канд. мед. наук. ? Новосибирск. Изд-во СО РАМН, 1996. ? 16 с.

9. Мельцер И.М., Алексеева М.Н., Кершенгольц Б.М. Способ лечения вирусных гепатитов с помощью индивидуализируемых доз эпсорина. Методич. реком. Утв. МЗ РС(Я) 25.10.97. ? Якутск: Изд-во ЯГУ, 1997. ? 16 с.

10. Сорова О.Н., Кершенгольц Б.М., Петрова П.Г., Васильев Е.Е. Применение Эпсорина в лечении больных хроническими обструктивными бронхитами (ХОБ) // Intern.J. on Immunorehabiliyation. ? 1997. ? № 4. ? P. 9.

11. Корнилов А.А., Миронов А.А., Павлова В.Г., Яковлева Л.П., Золотарева Н.Д., Кершенгольц Б.М. Клинические испытания препарата из пантов северного оленя «Эпсорин» во фтизиатрии // Актуальные вопросы здоровья населения Республики Саха (Якутия). ? Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 1993. ? С. 94?96.

12. Pinelis I.S., Vexler N.D., Kershengoltz B.M. Epsorin Application in a Complex of Treatment of Maxillo-facial Area with Purulent Inflammatory Processes // Abstract of the 9-th International Symposium of the Japan-Russia Medical Exchange. Japan. Kanazava 4-5.9. ? 2001. ? V.1. ? P. 60.

13. Ширко О.И. Прогнозирование и оптимизация процесса регенерации тканей после хирургических вмешательств в челюстно-лицевой области // Автореф. дисс. … канд. мед. наук. ? Якутск, 2006. ? 23 с.

14. Патент РФ № 2099067. Способ получения лекарственного средства (Эпсорин в сахарном сиропе)1998 / А.К. Ахременко, В.Ф. Кузьмина, Р.Н. Николаева.

15. Патент РФ №2021342 от 28.10.92. Композиция ингредиентов для тонизирующего бальзама «Симехин Эрчим» / Б.М. Кершенгольц, А.Н. Журавская, Л.К. Черенова, Б.И. Иванов и др.

16. Патент РФ № 2112524 от 10.06.98 (приоритет от 06.03.96). Композиция ингредиентов для лекарственного средства / Б.М. Кершенгольц, А.Н. Журавская, Б.И. Иванов и др.

17. Пичугин А.А., Тарасов В.В. Суперкритическая экстракция и перспективы создания новых бессточ-ных процессов // Успехи химии. ? 1991. ? Т. 60, вып. 11. – С. 2412?2421.

18. Королёв К.Г., Ломовский О.И., Рожанская О.А., Васильев В.Г. Механохимическое получение водорастворимых форм тритерпеновых кислот // Химия природных соединений. – 2003. ? № 4. – С. 295?300.

19. Патент РФ №2318407, приоритет от 10.01.2006, зарегистрировано 10.01.2008. Способ получения водки, обладающей пониженным токсическим и наркотическим эффектом / Б.М. Кершенгольц, А.Н. Журавская, П.А. Ремигайло, Г.В. Филиппова, А.А. Шеин, М.М. Шашурин, Е.Б. Кершенгольц.

20. Заявка № 2007133339/15(036417) на патент РФ, приоритет от 05.09.2007. Способ получения препарата ЯГЕЛЬ-М для профилактики и лечения туберкулеза / Б.М. Кершенгольц, Г.В. Филиппова, М.М. Шашурин, А.Н. Журавская, О.И. Ломовский, Н.Г. Павлов, А.А. Шеин.

21. Заявка № 2007142814/15(048883) на патент РФ, приоритет от 19.11.2007. Способ получения дигидрокверцетина из отходов лесозаготовки и лесопереработки лиственницы / Б.М. Кершенгольц, М.М. Шашурин, Е.С. Хлебный, А.А. Шеин, А.Н. Журавская, О.И. Ломовский, М.А. Жуков.

22. Бабкин В.А., Остроумова Л.А., Дьячкова С.Г. и др. Безотходная комплексная переработка биомассы лиственниц сибирской и даурской // Химия в интересах устойчивого развития. – 1997. – Т. 5, № 1. – С. 105?115.

НОВЫЕ КНИГИ

О ПРИЧИНАХ ПОДТОПЛЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ В БАССЕЙНЕ Р. АЛАЗЕИ

С. П. Готовцев, Н. А. Находкин, Е. В. Барышев, Л. И. Копырина

Семён Петрович Готовцев,
кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН.

Состояние проблемы

В последние годы населенные пункты, расположенные в бассейне среднего течения р. Алазеи, ежегодно подтопляются паводковыми водами. Причем с каждым годом уровень воды повышается, и даже осенью он значительно выше уровня воды, который наблюдался во время прежних весенних половодий. На ликвидацию последствий этих негативных явлений ежегодно расходуются миллионы рублей.

Река Алазея, длиной 1100 км и площадью бассейна 64,4 тыс. км^2 [1], берет свое начало на южных склонах Алазейского плоскогорья, питаясь, в основном, за счет атмосферных осадков. Река имеет весьма пологий продольный профиль, поэтому русло ее сильно меандрирует и практически на всем своем протяжении несудоходно. В бассейне среднего течения р. Алазеи много термокарстовых, эрозионно-пойменных и старичных заливных озер, протяженных и мелководных проток («айааны» и «сиэни»). Заозеренность отдельных участков достигает 40 – 50% и более. Наибольшими размерами отличаются озера термокарстового генезиса. Площадь отдельных из них достигает 100 км^2 и более. Вскрытие реки и ледоход обычно происходят в конце мая – начале июня.

На фото вверху – озера бассейна р. Алазеи западнее с. Аргахтах.

Николай Александрович Находкин,
кандидат биологических наук, 1-й заместитель начальника ГУ «Пожарно-спасательная служба РС(Я)».

Евгений Васильевич Барышев,
начальник ГУ «Пожарно-спасательная служба РС(Я)».

Любовь Иннокентьевна Копырина,
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института биологических проблем криолитозоны СО РАН.

Средние части склонов Алазейского плоскогорья представлены ландшафтами с произрастанием лиственничных, лишайниковых и ерниковых редколесий на горно-мерзлотно-таежных почвах. Низкие равнины, дренируемые рекой в среднем ее течении, характеризуются преобладанием аласных ландшафтов термокарстовых равнин на мерзлотных северо-таежных и перегнойно-глеевых почвах при неглубоком залегании ледового комплекса. В своем нижнем течении р. Алазея пересекает зоны субарктической и арктической мохово-лишайниковой тундры.

По условиям формирования геокриологической обстановки район относится к северной геокриологической зоне со сплошным распространением многолетнемерзлых толщ с диапазоном изменения среднегодовых температур горных пород от –2,0° до –14,0° С [2]. Мощность многолетней мерзлоты в предгорной денудационно-аккумулятивной части региона изменяется от 200 до 350 м, а в подзоне субарктической ерниково-кочкарной тундры возрастает до 300 – 400 м. На севере, в подзоне арктической тундры, она доходит до 400 – 500 м. Глубина сезонного протаивания грунтов, в зависимости от поверхностных условий и состава слагающих грунтов, изменяется от 0,4 до 1,2 м.

На исследуемой территории широкое развитие получили аллювиальные, озерно-аллювиальные, озерно-болотные и криогенно-эоловые четвертичные отложения, представленные породами «лёссово-ледовой формации» [3], часто именуемые ледовым комплексом, которые сформировались в наиболее суровые эпохи верхнего плейстоцена и имеют очень высокую (до 80 – 90%) льдистость. Мощность отложений ледового комплекса достигает 80 м [4].

Гидрологические наблюдения на р. Алазее ведутся на двух гидропостах, расположенных в селах Аргахтах (с 1961 г.) и Андрюшкино (с 1962 г.). Уровни воды в реке уже третий год держатся на высоких отметках, близких к критическому (рис. 1). На некоторых участках река слилась с озерами в единый проточный водоем.

В связи с серьезностью ситуации и для изучения причин необычных паводковых явлений на р. Алазее по распоряжению Правительства РС(Я) № 1354-р от 8 октября 2007 г. была создана научная группа (руководитель – к.б.н. Н.А. Находкин). В состав ее вошли специалисты ГУ «Пожарно-спасательная служба Республики Саха (Якутия)», Института мерзлотоведения СО РАН, Якутского управления гидрометеослужбы и мониторинга окружающей среды, ОАО «Якутагропромпроект» и Института горного дела Севера СО РАН. Научной группой с 27 по 29 октября 2007 г. было проведено экспедиционное обследование участков расположения подтопляемых населенных пунктов в бассейне р. Алазеи, проанализированы имеющиеся сведения по климату, гидрологии, геокриологии и геологии, предложены предварительные рекомендации по защите от паводковых вод сел Аргахтах и Андрюшкино.

Село Аргахтах, в котором насчитывается около 130 жилых домов и проживает более 600 человек, очень сильно пострадало от весеннего паводка 2007 г. Для защиты этого села от наводнений было предложено два варианта: 1) строительство водоотводного канала; 2) создание круговой дамбы. Второй вариант, на наш взгляд, является лишь теоретическим предложением, поскольку создать дамбу длиной 5,5 км, высотой 4,0 и шириной 16,0 м, учитывая большую удаленность села от промышленных центров и транспортных магистралей, практически невозможно. Причем сооружение подобной дамбы не гарантирует 100%-ную защиту села от подтопления. Строительство водоотводного канала также не спасет поселок от подтопления. При этом канал должен принять не менее половины объема стока реки, т.е. размеры его поперечного сечения должны быть не менее 80 кв. м.

Село Андрюшкино, расположенное в среднем течении р. Алазеи, в 2006 – 2007 гг. также серьезно пострадало от водной стихии. Необходимо отметить, что это уникальный, единственный в мире населенный пункт, где юкагиры разговаривают между собой на родном языке. В с. Андрюшкино дети обучаются в школе на пяти языках: русском, якутском, чукотском, юкагирском и эвенском. Это село является родиной известного юкагирского писателя Семена Курилова.

Несмотря на расположение большинства жилых зданий этого села на 3 – 4 м выше уровня воды в р. Алазее, состояние их вызывает большую тревогу, в первую очередь, из-за неблагоприятных инженерно-геокриологических условий. Грунты, на которых построены все здания, представлены здесь сильнольдистыми (от 30 до 70%) четвертичными отложениями, содержащими повторно-жильные льды. Это предопределяет быстрое вымывание грунтов и сильное их проседание при протаивании (рис. 2). Фактически это означает, что, например, при протаивании льдистого грунта на 1 м просадка поверхности возможна до 70 см.

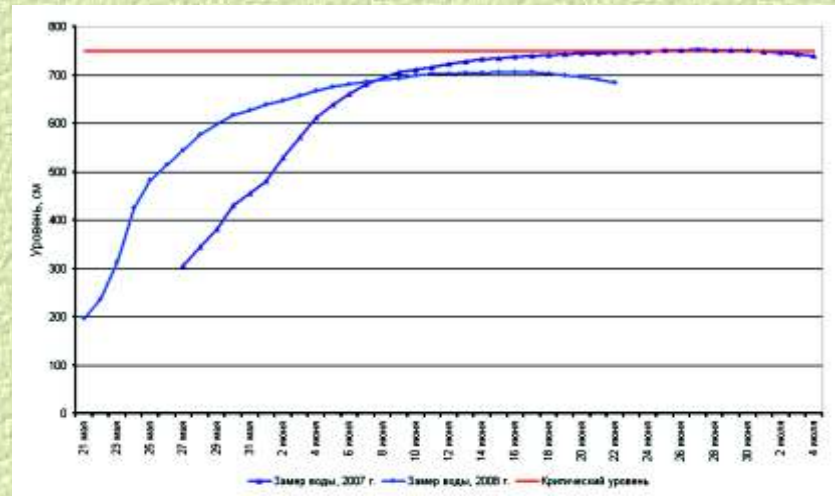


Рис. 1. Динамика уровня воды р. Алазее в период весеннего половодья (2007 – 2008 гг.) на участке населенного пункта Сватай.

Рис. 2. Деформации дневной поверхности в результате вытаивания подземных льдов.

Для защиты с. Андрюшкино от наводнений было предложено построить круговую дамбу длиной 3 км и объемом 60 тыс. куб. м. Однако, это, скорее всего, «экзотический» вариант защиты данного села, поскольку до ближайшего районного центра – пос. Черского – около 400 км полного бездорожья. Проблемы возникают даже с обеспечением населения продуктами, не говоря о доставке тяжелой карьерной техники.

Анализ проведенных научной группой наблюдений и собранных сведений по гидрологи и мерзлотным условиям бассейна р. Алазеи однозначно указывал на то, что основной причиной возникновения опасных паводковых ситуаций является потепление климата. Это вызывает повышение температуры речных вод, сокращение периода ледостава на реках, увеличение мощности сезонно-талого слоя и интенсивное таяние подземных льдов, залегающих в береговых отложениях.

О результатах проведенных экспедиционных работ в 2008 г.

Учитывая серьезность существующей ситуации, Правительство Республики Саха (Якутия) приняло решение (Постановление от 4 марта 2008 г.) об организации научной экспедиции «Алазея – 2008» для комплексного изучения причин происходящих изменений в бассейне р. Алазеи и разработки рекомендаций по защите населенных пунктов от негативного влияния паводковых вод.

Комплексная экспедиция «Алазея – 2008», в работе которой приняли участие сотрудники институтов Якутского научного центра СО РАН (институтов мерзлотоведения, физико-технических проблем Севера и биологических проблем криолитозоны СО РАН) и Якутского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, начала свою работу в конце июня 2008 г. В результате проведенных полевых исследований в июне – июле и сентябре – октябре был получен большой объем фактических данных. В экспедиции (начальник – к.г.-м.н. С.П. Готовцев) работали 26 человек, из них 12 научных сотрудников, в том числе 5 кандидатов наук. Участники экспедиции провели исследования р. Алазеи от пос. Аргахтах до участка «Логашкино», который находится на берегу Восточно-Сибирского моря (рис. 3).

Сотрудники экспедиции изучали влияние высоких паводков на качество речной воды, структуру почвенно-растительного покрова и экосистему р. Алазеи. Исследования показали, что содержание железа в воде этой реки превышает ПДК в 10 – 21 раз, фенола – в 2 – 3 раза. Вблизи населенных пунктов отмечается повышенная концентрация азота аммонийного.

На участках, которые ранее были затоплены, наблюдается значительная деградация почвенно-растительного покрова. Это вызвано кислородным голоданием и избыточным увлажнением почв, неблагоприятными окислительно-вос-становительными условиями, что значительно снижает плодородие почв. Так, по берегам р. Алазеи на расстоянии до 50 м от речной поймы отмечено изменение состава и структуры растительных сообществ и массовая гибель лиственничных лесов (рис. 4). Погибшие деревья являются благоприятным субстратом для быстрого размножения насекомых-вредителей и грибных болезней деревьев. Увеличение количества сухостоя в долине р. Алазеи повышает пожарную опасность лесов.

Были проведены буровые работы в селах Аргахтах и Андрюшкино. Установлено, что на участках подтопления паводковыми водами значительно увеличилась глубина сезонного протаивания грунтов. Если раньше она не превышала 0,6 – 0,8 м [4], то в настоящее время составляет

Рис. 3. Участники экспедиции «Алазея – 2008» на берегу Восточно-Сибирского моря (24 сентября 2008 г.).

Рис. 4. Погибшие лиственничные леса по берегам р. Алазеи.

1,2 – 1,4 и более метров. Увеличение глубины сезонного протаивания грунтов местами вызвало деградацию льдистых многолетнемерзлых толщ, что способствует проявлению локальных термокарстовых просадок дневной поверхности.

Гидрологическим отрядом экспедиции под руководством к.г.н. Д.Д. Ноговицына изучались особенности стока р. Алазеи от верховьев (250 км выше с. Сватай) до ее устья (участок «Логашкино»). На выбранных створах проведены гидрометрические работы, которые включали измерение уровня, глубины, уклона и расхода воды. Предварительный анализ полученных результатов показывает, что одной из основных причин повышения уровня воды в р. Алазее является принудительный и естественный спуск воды из озер. Установлено, что за последние 10 – 15 лет произведены спуски воды из крупных озер, водосборные бассейны которых подключились к формированию стока р. Алазеи.

В связи с высоким положением уровня воды по берегам реки активизировались термоэрозионные процессы, в результате чего значительно увеличилось поступление взвешенных наносов в водную экосистему (рис. 5). Турбулентность воды по всей длине р. Алазеи весьма высокая, поэтому происходит повсеместное накопление современных наносов с сужением естественного сечения русла реки. Это подтверждается тем, что по всей длине реки наблюдается неравномерное падение уровня воды (от 0,5 до 1,5 м), что придает ее продольному профилю ступенчатый характер. В устьевой части р. Алазеи сформировался обширный устьевой бар, который подпирает водный поток, сдерживая его потенциальную водную энергию.

Резюмируя вышесказанное, можно отметить, что происходящие изменения гидрологического режима р. Алазеи обусловлены не только изменениями климата, но и спровоцированы в определенной степени антропогенными факторами.

Полученные результаты проведенных экспедиционных работ позволяют высказать следующие рекомендации:

1) принять меры по запрещению искусственного спуска озер в водосборном бассейне р. Алазеи;

2) провести дноуглубительные работы в приустьевой части р. Алазеи с целью ликвидации наносного барража, подпирающего водный поток реки;

3) организовать дополнительные гидрометеорологические посты на р. Алазее вблизи сел Сватай, Аргахтах и на участке «Кокунья»;

4) учитывая, что природа бассейна р. Алазеи первозданна, а также в целях сохранения уникальных ландшафтных комплексов, рассмотреть вопрос об организации в его пределах особо охраняемой природной зоны;

5) продолжить начатые комплексные экспедиционные исследования в бассейне р. Алазеи в 2009 г.

Рис. 5. Разрушающиеся берега рек в зоне арктической тундры.

Литература

1. Чистяков Е.Г. Водные ресурсы рек Якутии. – М.: Наука, 1964. – 254 с.

2. Геокриология СССР. Восточная Сибирь и Дальний Восток. – М.: Недра, 1989. – 515 с.

3. Томирдиаро С.В. Лессово-ледовая формация Восточной Сибири в позднем плейстоцене и голоцене. – М.: Наука, 1980. – 184 с.

4. Каплина Т.Н. История мерзлых толщ северной Якутии в позднем кайнозое // История развития многолетнемерзлых пород Евразии. – М.: Наука, 1981. – С. 153 – 181.

ПРЕЗЕНТАЦИЯ ЯКУТСКОГО ИНСТИТУТА

М. П. Неустроев

Михаил Петрович Неустроев, *доктор ветеринарных наук, профессор, директор Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства (ЯНИСХ) Россельхозакадемии.*

В июне 2008 г. в Китае проходила 19-я Харбинская международная торгово-экономическая ярмарка. В рамках этой ярмарки состоялась выставка научно-технических достижений-2008.

Организаторами выставки являлись Министерство науки и техники КНР, Народное правительство провинции Хэйлунцзян, мэрия г. Харбин.

По приглашению организаторов в выставке приняли участие около 200 специалистов и ученых из головных академий, университетов, научно-исследовательских институтов и предприятий России, стран СНГ. Было представлено более 3000 разработок, отвечающих потребностям КНР и имеющих перспективы внедрения в производство по таким отраслям, как информатика, биоинженерия и новые медикаменты, новые материалы и прикладные технологии, передовое машиностроение, авиация и космонавтика, современное сельское хозяйство, энергетика и энергосберегающие технологии, охрана окружающей среды, морская инженерия, ядерная прикладная техника и т.д. Выставку посетили руководители Министерства науки и техники КНР, Народных правительств разных провинций и городов Китая, министерств науки и образования России и стран СНГ, представители иностранных консульств и посольств в Китае, ученые и специалисты предприятий, научно-технических организаций провинций Хэйлунцзян и Харбина, посреднических организаций и венчурных фирм.

Сельскохозяйственную тематику на выставке представляли ученые-аграрники из Беларуси, Украины, Болгарии, Казахстана и России. Наша

На фото вверху – участники выставки научно-технических достижений -2008 (г. Харбин, 2008 г.).

Личные контакты – основа плодотворного научного сотрудничества (Ì .Ï . Í åóñò ðî åâ с китайским коллегой).

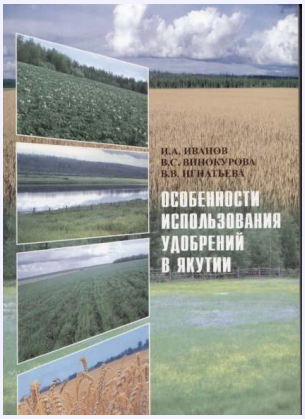
страна была представлена Всероссийским НИИ сельскохозяйственной микробиологии (зам. директора по науке Т.А. Романова и зав. лабораторией, доктор биологических наук А.П. Кожемяков) и Якутским НИИ сельского хозяйства (директор, доктор ветеринарных наук, профессор М.П. Неустроев).

В экспозиции Якутского НИИ сельского хозяйства были представлены научные разработки в области совершенствования пород скота, сортов зерновых культур, картофеля, многолетних трав, ягодных культур, а также создания новых ветеринарных и биологических препаратов. В рамках выставки состоялись презентация достижений якутских ученых, встречи, консультации, деловые переговоры с китайскими учеными, фермерами и предпринимателями, руководителями предприятий. Были подписаны договора намерений.

Члены делегации из Якутии ознакомились с работой Хэйлунцзянской академии сельскохозяйственных наук, в том числе Институтом садоводства. В результате переговоров с китайскими учеными подписан договор по научно-техническому сотрудничеству между Якутским НИИСХ Россельхозакадемии и Хэйлунцзянской академией сельскохозяйственных наук. Договор подписан в торжественной обстановке в день закрытия выставки и ярмарки. Вице-президент Хэйлунцзянской академии сельскохозяйственных наук Лю Дин выразила надежду на плодотворное научное сотрудничество с учеными-аграрниками из Якутии. Особый интерес у китайских ученых вызвали сорта сельскохозяйственных культур, пробиотические препараты нового поколения для животноводства и растениеводства, разработанные в Якутском НИИСХ, а также генофонд животных и растений Республики Саха (Якутия).

Реализация заключенных договоров о сотрудничестве с китайскими учеными будет способствовать развитию сельскохозяйственной науки.

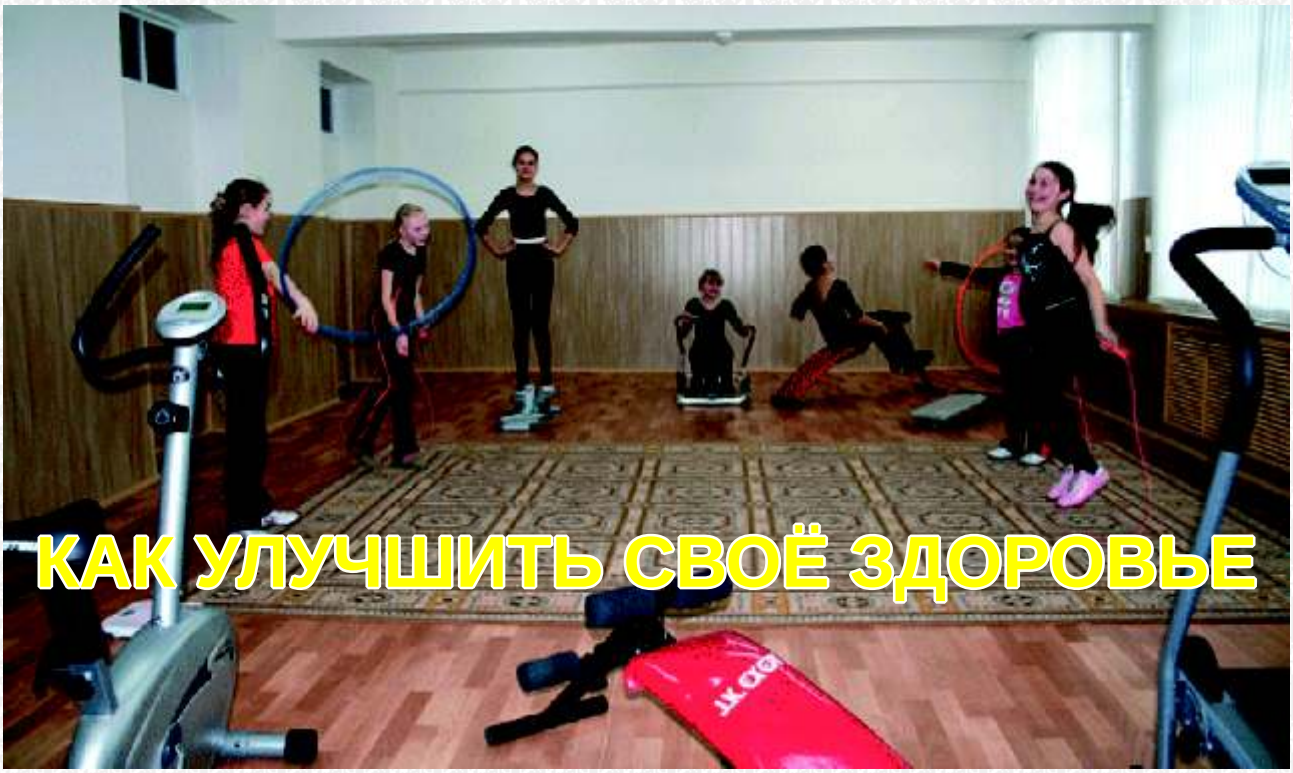
НОВЫЕ КНИГИ



Иванов И.А. и др. **Особенности использования удобрений в Якутии /** И.А. Иванов, В.С. Винокурова, В.В. Игнатьева**;** [отв. ред. д-р с.-х. наук Н.В. Барашкова] АН Республики Саха (Якутия). Институт северного луговодства. МСХ РС(Я). Республиканская агрохимическая проектно-изыскательская станция. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2008. – 132 с.

В монографии рассмотрены проблемы применения органических, минеральных удобрений в земледелии Якутии. Приведена агрохимическая характеристика мерзлотных почв, прослежена динамика NPK в почвах с 1963 по 2004 годы, даны предложения по экологизации применения удобрений.

Книга предназначена для специалистов, руководителей, научных работников, занимающихся земледелием в Якутии, студентов, аспирантов аграрных учебных заведений.



КАК УЛУЧШИТЬ СВОЁ ЗДОРОВЬЕ

Ф. А. Платонов

Фёдор Алексеевич Платонов,
доктор медицинских наук,
заместитель директора
Федерального государственного
научного учреждения
«Институт здоровья».

Известно, что здоровье человека зависит от его наследственности, образа жизни и факторов внешней среды. Учитывая это, все болезни человека можно условно разделить на четыре группы.

Первая группа – это наследственные болезни, которые обусловлены генными и хромосомными мутациями, т.е. связаны с поломкой наследственного аппарата и не зависят от факторов внешней среды. Болезни этой группы могут проявляться не только в детском, но и любом возрасте, в соответствии с временными закономерностями генной экспрессии (воздействия). Например, наследственная мозжечковая атаксия, хореи Гентингтона и ряд других наследственных заболеваний проявляются только после 30 лет. В эту группу входят и так называемые врожденные пороки развития, обусловленные нарушениями формирования организма в утробе матери.

Вторая группа – это болезни с наследственной предрасположенностью. Они развиваются у лиц, которые унаследовали от родителей некоторую предрасположенность к развитию определенных заболеваний. Однако проявляются подобные болезни тогда, когда воздействуют соответствующие факторы внешней среды. К таким заболеваниям относятся некоторые формы падагры, сахарный диабет 2-го типа и пр.

Третья группа – это болезни, обусловленные конкретными факторами внешней среды, но возникновение и тяжесть их проявления зависят от наследственной восприимчивости к различным инфекциям. Так, во время эпидемий гриппа кто-то может серьезно заболеть, кто-то перенести инфекцию очень легко, а иных людей она, вообще, не затрагивает.

Четвертая группа – болезни, возникающие в результате прямого воздействия факторов внешней среды. Это различные травмы, отравления ядами, отморожения, ожоги и пр. Генетические факторы здесь играют подчиненную роль и сказываются лишь на течении патологического процесса. Например, при переломах руки у одних людей кости срастаются быстро, а у других это происходит медленно.

Приведенное подразделение болезней в некоторой степени условно. Однако оно помогает соотносить значение наследственности и факторов

На фото вверху – занятия спортом укрепляют здоровье.

Анализ крови на медицинских осмотрах позволяет вовремя выявить многие болезни.

внешней среды в развитии болезней. Ясно, что наследственные болезни трудно предотвратить, хотя имеются и обратные примеры. Так, врожденный гипотиреоз (отсутствие определенных гормонов щитовидной железы) раньше всегда приводил к развитию идиотии. Но если это заболевание выявить сразу после рождения ребенка и вводить в организм соответствующие гормоны (заместительная терапия), то заболевание в дальнейшем не развивается. Если человек знает, к каким заболеваниям он предрасположен, то, избегая воздействия специфических факторов внешней среды, он может и не заболеть. С инфекционными болезнями дело обстоит сложнее. Известно, что есть так называемые особо опасные инфекции (чума, оспа, сибирская язва, холера, лихорадка Эбола, атипичная пневмония и пр.), которым подвержены почти все. По отношению к другим инфекциям даже далекие от медицины люди знают, что вероятность заболевания зависит от силы их иммунитета. В этих случаях иммунитет и есть та самая соломинка, за которую можно ухватиться.

Таким образом, люди могут избежать многих заболеваний, кроме наследственных и врожденных пороков развития. Главное, чтобы у человека было желание быть здоровым и вести здоровый образ жизни. Можно, конечно, возразить, что факторы внешней среды порой могут действовать на нас независимо от нашей воли (радиация, электромагнитные волны, ультразвук и т.п.). Человек не чувствует их негативного воздействия. Можно лишь догадываться об их присутствии по каким-либо косвенным признакам или по своему самочувствию. Однако есть специальные службы, которые постоянно контролируют уровни этих воздействий. От многих вредных факторов внешней среды человек должен охранять себя сам (поменять место жительства, работу и т.п.). Однако есть болезни, которые протекают скрыто, и человек о них даже не догадывается. Если вовремя не выявить и не начать их своевременное лечение, то заболевание может привести к значительному ухудшению здоровья человека. Для выявления таких болезней существуют различные методы диагностики.

Диспансеризация всего населения – вещь, безусловно, правильная и нужная, поскольку направлена на раннее обнаружение болезни еще до проявления явных признаков заболевания человека. Главное, заинтересовать людей и проводить качественную диагностику. Не секрет, что медицинские осмотры проводятся сегодня в таком спешном порядке, что врачи, превышая все нормативы, обслуживают за один рабочий день очень много людей. Результатами таких авральных медицинских осмотров недовольны и пациенты, и врачи.

Не способствует повышению заботы человека о своем здоровье и 100%-ная оплата листков нетрудоспособности. Надо сделать так, чтобы каждый знал: если он не прошел диспансеризацию и по этой причине у него

Ультразвуковое излучение давно применяют в медицинских учреждениях для выявления целого ряда заболеваний.

своевременно не выявили то или иное заболевание, то 100%-ная оплата больничных листков ему не положена. Людей надо заинтересовать вести здоровый образ жизни не только призывами, но и материально. Может быть, только тогда мы начнем с уважением относиться к собственному здоровью.

ОБ ОХРАНЕ И ПЕРСПЕКТИВАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕСНЫХ РОДНИКОВ В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

В. В. Шепелёв

Виктор Васильевич Шепелёв,
доктор геолого-минералогических наук, профессор, заместитель директора по науке Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН.

Во все времена люди с особым почтением и любовью относились к родникам, называемым также ключами или источниками. Эти редкостные по значимости и силе слова характеризуют одно явление – выход на дневную поверхность подземной воды. Родники являются истоками многих рек, обусловливая их водообильность и чистоту. Очень часто родниковые воды используются для организации на их основе питьевого водоснабжения, строительства курортных баз, санаториев, зон отдыха и т.д. Места, где бьют родники, были для людей всегда желанными и в какой-то степени даже священными. Здесь человек прикасается к таинству природы. Глядя на выбивающиеся из земли суетливые струйки воды, человек часто забывает свою собственную деловую суетливость и задумывается о сути и смысле жизни, появление и существование которой обязано воде. Глоток прохладной родниковой воды, вытекающей из тела Земли, может не только утолить жажду, но и, подобно материнскому молоку, придать силы, вдохнуть свежесть и бодрость, снять усталость и недомогание.

К сожалению, давно канули в лету те времена, когда вода любого родника была обязательно кристальной чистоты, бактериологически безукоризненной и биологически полезной. Главным виновником загрязнения родниковых вод явился сам человек. Непродуманно располагая свои поселения, промышленные предприятия, сельскохозяйственные объекты, нефтепроводы, транспортные коммуникации, свалки и т.д. в зоне питания родников, ухудшая качество воды рек и озер, которые обычно имеют тесную гидравлическую связь с подземными водами, люди способствуют возникновению и развитию устойчивых загрязнений в подземных водоносных системах. Все это негативно отражается на родниках, воды которых не только теряют свои целебные свойства, но и становятся опасными для использования. Сегодня, к сожалению, имеется немало примеров, когда существовавшие века и тысячелетия родники исчезают по вине человека.

На фото вверху – общий вид Тимптонских родников в зимнее время (фото В.Р. Алексеева)

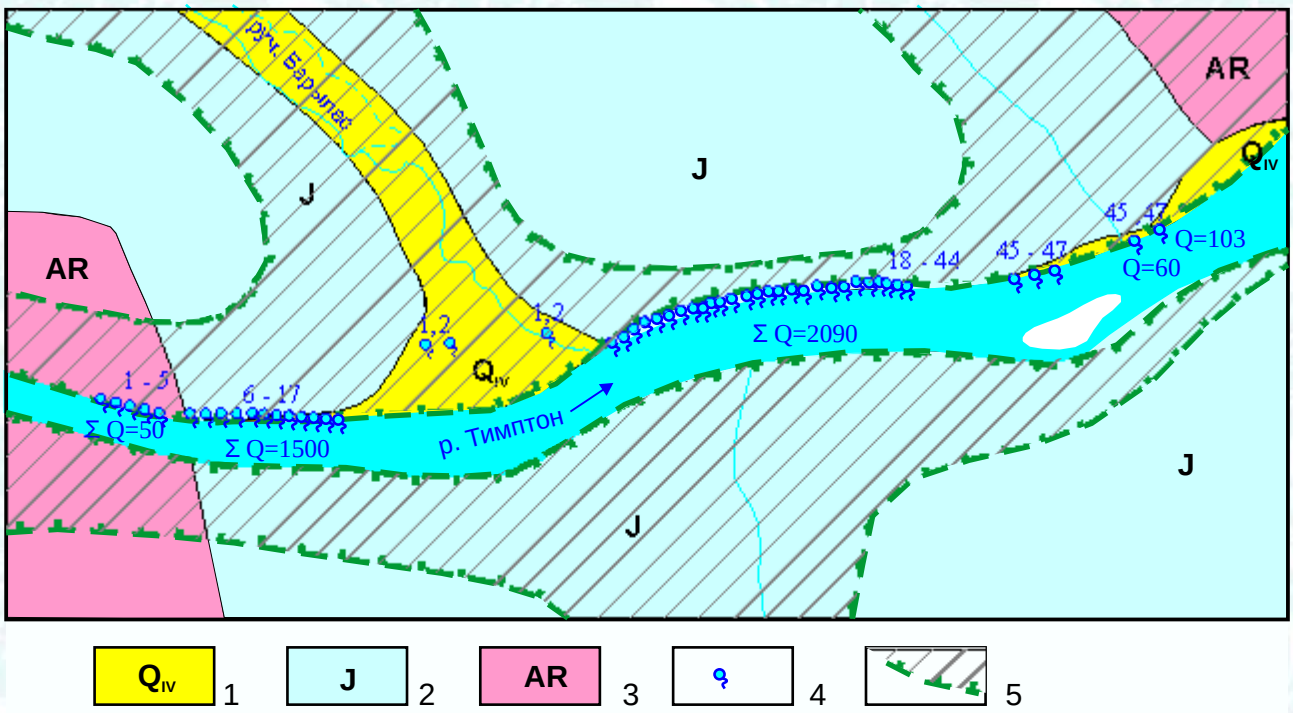


Рис. 1. Схема расположения Тимптонских источников подземных вод [1].
1 – четвертичные отложения; 2 – юрские породы; 3 – архейские кристаллические породы; 4 – источники подземных вод, вверху – их номер, внизу – дебит (л/с); 5 – многолетнемерзлые породы и границы их распространения.

Таким образом, в современную эпоху, когда техническая и промышленная деятельность людей стала могучим фактором, влияющим на ход и развитие многих природных процессов, важной задачей является сохранение чистоты родниковых вод. Необходимо правильно и по назначению использовать их, не допускать исчезновения родников.

Несмотря на суровые климатические условия и существование многолетнемерзлых пород значительной мощности, территория Якутии не обеднена родниками. Наиболее широкое распространение они имеют в Южной Якутии, где известно много пресных источников подземных вод, а также минеральных и даже термальных. Однако в районах интенсивного промышленного освоения отмечаются случаи загрязнения подземных вод, изменения режима функционирования и исчезновения родников. Происходит это не столько из-за пренебрежительного отношения к родникам, сколько по причине непонимания и незнания условий их происхождения, питания, режима и т.д.

Особую тревогу вызывает, безусловно, судьба Тимптонских пресных родников, получивших мировую известность, благодаря своему очень большому дебиту (до 10 000 л/с, или 860 тыс. куб. м в сутки). Эта уникальная разгрузка пресных подземных вод расположена примерно в 55 км северо-восточнее пос. Чульман в среднем течении р. Тимптон. Здесь, на левом берегу реки, насчитывается около 50 отдельных мест выхода подземных вод. Общая протяженность зоны разгрузки составляет порядка 4 км (рис. 1).

Долина р. Тимптон на участке расположения пресных родников имеет обрывистые склоны высотой до 250 м. Ширина реки составляет 200 – 250 м, а ее расход в период паводков достигает 700 куб. м в секунду. Несмотря на значительный расход воды, к концу зимы река пересыхает выше по течению от источников. На участке разгрузки подземных вод и ниже от него по течению поверхностный сток реки сохраняется на протяжении всего зимнего периода. Причем на участке расположения родников русло реки не покрывается льдом даже в самые суровые морозы.

Вода Тимптонских родников характеризуется прекрасными питьевыми качествами. По химическому составу это гидрокарбонатные магниево-кальциевые воды с минерализацией 0,1 – 0,15 г/л и широким спектром различных микрокомпонентов (меди, серебра, марганца, кремния, алюминия, бария, железа и т.д.). Их содержание не превышает предельных норм, установленных для питьевых вод. В составе растворенных в воде газов преобладают азот и кислород. Отмечается также небольшое присутствие в воде углекислоты и радона [1, 2].

Суммарный дебит родников колеблется в значительных пределах, изменяясь от 6000 л/с зимой до 10 000 л/с в летнее время. Однако, несмотря на это, отмечаются достаточно стабильные значения температуры, химического состава и минерализации родниковых вод как в течение года, так и на протяжении ряда лет [3, 4]. Данное обстоятельство свидетельствует о больших размерах и значительной емкости гидрогеологической структуры, с которой связано формирование Тимптонских источников подземных вод. Температура воды отдельных групп родников различается мало и в среднем составляет около 3,5°С. По особенностям режима, химического и газового состава, минерализации и температуры воды можно заключить, что Тимптонские источники гидравлически

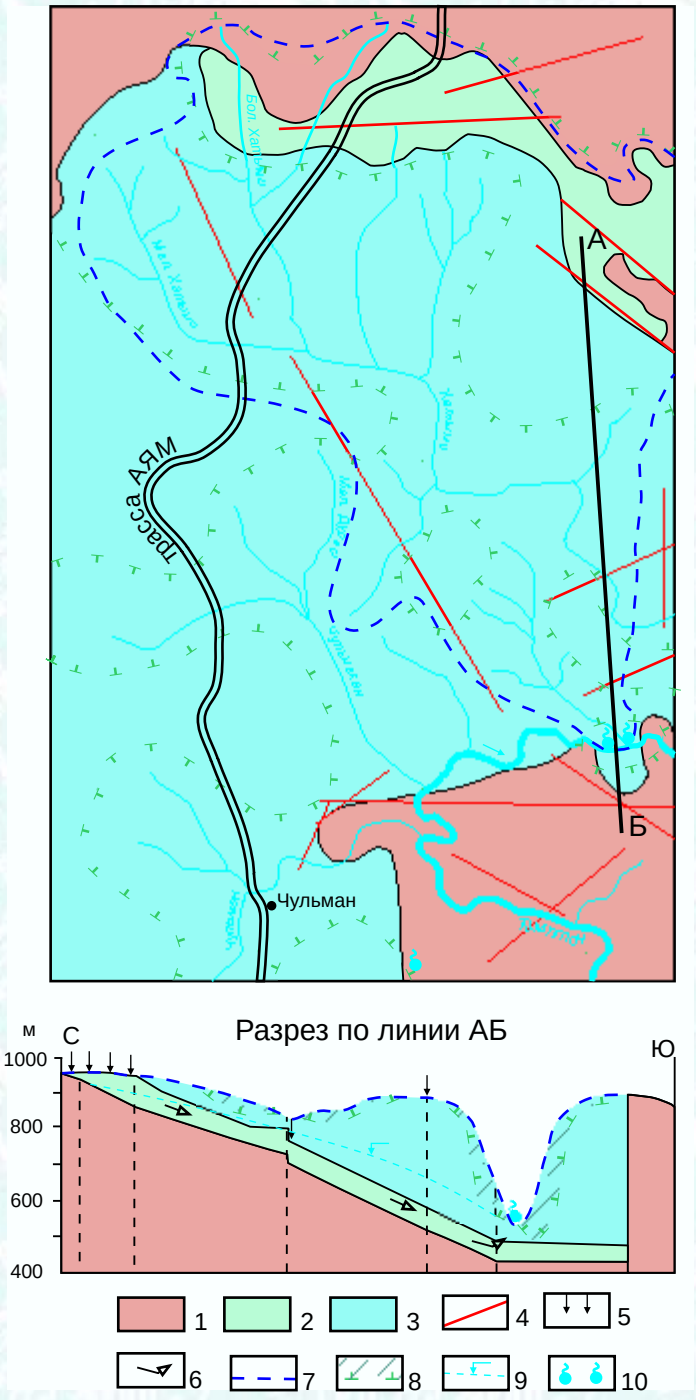


Рис. 2. Обобщенная мерзлотно-гидрогеологическая схема условий образования Тимптонских родников.
1 – архейские образования; 2 – нижнекембрийско-верхнепротерозойские отложения; 3 – юрские отложения; 4 – линии тектонических разломов в горных породах; 5 – участки инфильтрационного питания подземных вод; 6 – направление движения подземных вод; 7 – область питания источников; 8 – многолетнемерзлые породы и границы их распространения; 9 – положение уровня вод; 10 – источники подземных вод.

тесно связаны с поверхностными водами, получая от них инфильтрационное питание. Следовательно, по своему генезису эти родники относятся к инфильтрационному типу [5]. Обобщенная мерзлотно-гидрогеологическая схема образования Тимптонских источников подземных вод отражена на рис. 2.

Подземный водоносный горизонт, с которым связано существование Тимптонских родников, представлен трещиноватыми карбонатными породами кембрийского возраста. Основное инфильтрационное питание этого горизонта осуществляется за счет поверхностных вод р. Хатыми, являющейся левым притоком р. Тимптон. Помимо этого, значительное его питание происходит путем инфильтрации атмосферных осадков на участках выхода карбонатных пород на дневную поверхность. Следовательно, область инфильтрационного питания водоносного горизонта, формирующего Тимптонские родники, весьма обширная и охватывает практически всю водосборную площадь р. Хатыми.

Тимптонские родники, обладающие очень высоким дебитом и прекрасными питьевыми качествами, представляют большой интерес не только для водоснабжения, но и с экономической точки зрения. Цена качественной питьевой воды на мировом рынке неуклонно растет и в настоящее время в среднем составляет около 10 руб. за 1 л. Потребность в высококачественной питьевой воде также высока и постоянно повышается. На базе же Тимптонских родников можно получать более 500 млн. л высококачественной воды в сутки, т.е. экономический эффект от их использования может быть ошеломляющим и исчисляться миллиардами рублей. При этом важно подчеркнуть, что ресурсы родниковых вод практически неиссякаемые, поскольку они возобновляемые.

Мерзлотно-гидрогеологические условия участка расположения Тимптонских родников вполне позволяют строить здесь каптажные сооружения с высокой производительностью. Это могут быть, например, водосборные лучевые колодцы или водозаборные галереи, заданные в береговой зоне р. Тимптон.

При использовании Тимптонских источников подземных вод очень важное значение имеет правильный выбор и строгое соблюдение зоны санитарной охраны второго пояса. Эта зона должна включать всю область их инфильтрационного питания. В охранной зоне должно быть запрещено строительство населенных пунктов, промышленных объектов, нефтепроводов, производство горно-вскрышных работ и т.д.

По своей уникальности эти родники могут поспорить со многими всемирно известными природными объектами. Они являются жемчужиной Якутии, ее драгоценным фондом. Вне зависимости от того, будут ли использоваться эти родники в ближайшем будущем или в более далекой перспективе, охранять их необходимо уже сегодня.

В настоящее время сложилась очень тревожная обстановка, заставляющая серьезно озаботиться судьбой Тимптонских родников. Так,

Выход подземной воды в устье ручья Барылас (левый приток р. Тимптон).
Фото В.Р. Алексеева

область их инфильтрационного питания пересекают автомобильная трасса и железнодорожные линии, а также строящийся нефтепровод Восточная Сибирь – Тихий океан. При возможной аварийной ситуации на этих сооружениях возникнет реальная опасность загрязнения родниковых вод. Однако наибольшую тревогу за судьбу Тимптонских родников, безусловно, вызывает проектирование каскада ГЭС на р. Тимптон. В случае реализации этого проекта уникальные родники будут просто уничтожены, т.е. затоплены созданным водохранилищем.

Литература

1. Южная Якутия. Мерзлотно-гидрогеологические и инженерно-геологические условия Алданского горнопромышленного района. – М.: Изд-во МГУ, 1975. – 443 с.

2. Вельмина Н.А., Узембло В.В. Гидрогеология центральной части Южной Якутии. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1959 г.

3. Алексеев В.Р. Геокриологические условия Чульманского угленосного бассейна (научно-технический отчет за 1961 г.). – Якутск: Фонды Института мерзлотоведения СО РАН.

4. Фотиев С.М. Подземные воды и мерзлые породы Южно-Якутского угольного бассейна. – М.: Наука, 1965. – 230 с.

5. Шепелёв В.В. Родниковые воды Якутии. – Якутск: Якутское кн. изд-во, 1987. – 127 с.

НОВЫЕ КНИГИ

ЯКУТСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН (история открытия)

И. В. Климовский

Игорь Владимирович Климовский,
кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН.

Вода, вода, кругом – вода! Она – в атмосфере, на поверхности Земли и в толще горных пород, из которых вырывается порою родниками и даже гейзерами. Кажется, что пресных подземных вод если и не много, то вполне достаточно! А так ли это на самом деле? В наше время на огромных территориях планеты пресной подземной воды или мало, или не может быть по природным условиям и ряду геолого-структурных особенностей. А если она и есть, то ее бывает трудно найти. Тогда подземная вода становится дефицитным и дорогостоящим полезным ископаемым. Вот почему поиски подземных вод для использования их человеком – наиважнейшая задача ученых и специалистов-гидрогеологов, и любой положительный итог ее решения – большая удача и заслуга тех, кто оказался причастным к этим деяниям.

Интересной и в какой-то мере драматичной является история открытия подземных вод на приречных равнинах Центральной Якутии. В этом регионе, испытывающем серьезные трудности с водоснабжением, особенно в зимнее время года, подземные воды начали искать еще в первой половине XVII столетия. Попытки вскрыть подземные воды в пределах аллювиальных террас в окрестностях Якутского острога и на прилегающих землях предпринимались по «указке» воевод Головина (1640 г.), Глебова (1642 г.), Кравкова (1686 г.) и якутских казаков Семена Дежнева, Ивана Реброва, Елисея Юрбева (Бузы), Михаила Стадухина и многих других. Колодцы, вырытые предприимчивыми землепроходцами, не были глубокими – всего несколько метров.

Г.О. Лукин, ссылаясь на известный труд Г. Гмелина «Путешествие по Сибири» (1701 г.), содержащий очерк «Древний колодец в Якутске», приводит следующие слова выдающегося естествоиспытателя и путешественника: *«В 1685–1686 гг. незадолго до прибытия генерала и воеводы Матвея Осиповича Кравкова, к празднику хотели вырыть колодец; на это был нанят казак Яков Федорович Светогоров. Он начал его в конце июля 1685 г. и неутомимо продолжал до сентября. За это время он прорыл 17 метров, но земля все еще была мерзлой. На следующий год он вновь начал работать, но не встретил ничего, кроме мерзлой земли … Повидимому казаку надоело и он заявил, что натолкнулся на скалу, из которой идет плохой "дух". Боярский сын Петр Авсентьев … спустился в эту яму и подтвердил, что она глубокая, вся кругом промерзлая»* [1].

Неудачная попытка получить подземную воду стала основанием для воеводы М. Кравкова письменно сообщить в 1686 г. царю Алексею Михайловичу следующее: *«А колодезя, Великий Государь, в Якутске сделать никоими мерами нельзя, потому что земля летом только тает в полтора аршина и более двух аршин земля никогда не тает, а в исподни на дне бывает земля всегда мерзла»* [2, стр. 23–24].

Это обстоятельство было воспринято как факт, говорящий о том, что при наличии мерзлоты подземных вод быть не может, и поиски их в Центральной Якутии прекратились. Они возобновились лишь через полтора столетия и связаны с именем известного местного купца-предпринимателя Ф. Шергина.

История проходки самой глубокой в то время (1827–1837 гг.) горной выработки в толще мерзлых пород – колодца (шахты Шергина) – достаточно полно представлена в научной и популярной литературе. Отметим лишь, что глубина этого уникального колодца – 116 м. Гидрогеолог д.г-м.н., профессор В.В. Шепелев пишет: *«…когда колодец, вырытый по инициативе жителя г. Якутска Ф. Шергина с целью добычи подземных вод для водоснабжения города… не вскрыл талых пород, журналисты оповестили тогдашний цивилизованный мир о существовании в Сибири вечной мерзлоты большой мощности. Тем не менее многие ученые*

Павел Иванович Мельников (1908–1994).

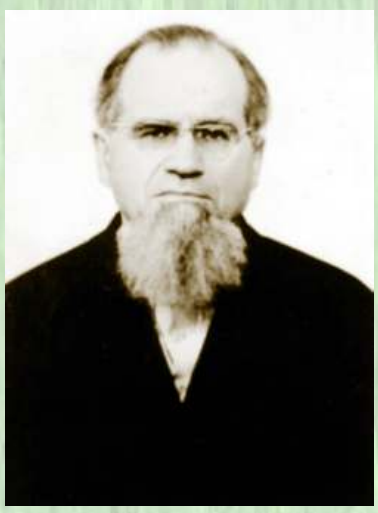
не поверили этому известию, что указывает, насколько оно было сенсационным и неожиданным…» [3, стр. 8]. Эта неудача почти на три столетия утвердила представление о том, что в условиях распространения мощной толщи многолетнемерзлых пород поиски подземных вод – мероприятие бесперспективное.

К пересмотру установившихся взглядов на проблему существования подмерзлотных вод ученые-мерзлотоведы, гидрогеологи и практики обратились лишь в начале 30-х годов XX в. [4]. 10–16 января 1933 г. в Москве проходило III Совещание по изучению вечной мерзлоты. На этом совещании гидрогеолог Я.Р. Сафронов сообщил о результатах поисков источников водоснабжения г. Якутска и его окрестностей. Соображения гидрогеолога были отражены в резолюции совещания: *«Для проработки поставленных Я.Р. Сафроновым вопросов образовать комиссию в составе М.И. Сумгина, Н.А. Цытовича, Н.И. Толстихина, А.В. Львова, С.Г. Пархоменко, В.К. Яновского, В.Ф. Тумеля»* [5]. Эти вопросы неоднократно включалась в повестку дня заседаний Комитета по вечной мерзлоте АН СССР вплоть до 1938 г. В январе обозначенного года М.И. Сумгин, возглавив экспедицию СОПС АН СССР, приступил к организации гидрогеологических исследований в долине Туймаада и прилегающих к ней приречных равнин, базируясь на общих представлениях И.М. Светозарова (рекогносцировочные работы 1934 г.). Известные уже в то время гидрогеологи В.М. Максимов и Н.И. Толстихин начали в 1939 г. комплексное широкомасштабное изучение поверхностных и подземных вод, подрусловых таликов, действующих круглогодично источников и других гидрогеологических природных объектов в окрестностях г. Якутска. Анализ обширного фактического материала позволил им сформулировать основные положения гипотезы о существовании подмерзлотных вод в юрских и более древних осадочных породах, залегающих глубже. Эти ученые определили перспективные площади для первоочередного бурения разведочных гидрогеологических скважин и высказали соображения о возможном использовании подземных вод в народно-хозяйственных целях.

Бурение первой поисковой скважины было поручено Якутской геолого-поисковой конторе «Якутбурвод» и началось в январе 1940 г. Опыта колонкового бурения скважин в мерзлых породах тогда еще не было. Поэтому работа шла медленно, с частыми технологическими перерывами. По воспоминаниям одного из участников этого события П.А. Соловьева, случались и серьезные аварии. Скважина, хотя и вскрыла воду на глубине 312 м, так и не была опробована по полному регламенту. Буровики приступили к проходке новой скважины вблизи первой. Летом 1941 г. она вскрыла пресные подмерзлотные воды с достаточным дебитом в пределах двух интервалов: 312–379 и 425–453 м. Долгожданный успех дал, наконец, ответ на вопрос о существовании подземных вод под мощной толщей вечной мерзлоты в области ее сплошного распространения.

Это было таким знаменательным событием, что 25 сентября 1941 г. П.И. Мельникову и руководству Геологического треста было предложено выступить на Совете Народных Комиссаров ЯАССР с докладом о результатах изучения подмерзлотных вод в целях водоснабжения г. Якутска.

Правительство ЯАССР приветствовало открытие подземных вод и поручило Горкомхозу незамедлительно представить технико-экономическое обоснование на бурение «Якутгеологотрестом» разведочно-эксплуатационной гидрогеологической скважины. 7 декабря 1943 г., в этот трудный для нашей страны год, – шла Великая Отечественная война – геологи приступили к бурению скважины, местоположение которой было указано, по воспоминаниям очевидцев тех событий, начальником Якутской научно-исследовательской мерзлотной станции П.И. Мельниковым. Технологический надзор за процессом бурения, режимом обсадки, извлечением керна и откачкой осуществлял научный сотрудник станции А.И. Ефимов, посильную помощь ему оказывал молодой специалист П.А. Соловьев. 22 марта 1944 г. бурение скважины было закончено, и без согласования с мерзлотоведами геологи приступили к ее опробованию, не соблюдая соответствующих рекомендаций ученых. Это привело к тому, что заключение, выданное ими, было отрицательным – «скважина практически безводна».



Адриан Иванович Ефимов (1907–2000).

Выбор места заложения первой разведочной скважины на подмерзлотные воды в окрестностях Якутска. Слева направо: П.И. Мельников, В.К. Яновский, М.И. Сумгин (1939 г.) [7].

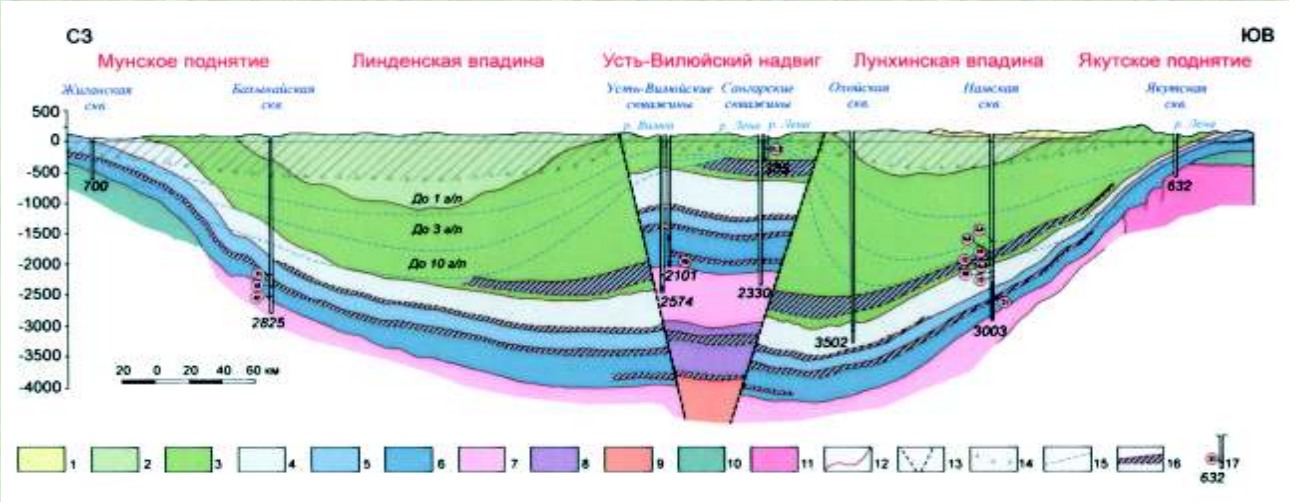
Казалось, что надежды на получение подземных вод для снабжения хотя бы одного Якутска не оправдались. По инициативе мерзлотоведов было срочно проведено научно-техническое совещание, на котором присутствовали руководящие сотрудники обкома и горкома ВКП(б), правительства автономной республики, представители горисполкома, горкомхоза и инженерных служб Госгеолкома. Бурная дискуссия длилась несколько часов. Резкие высказывания и обвинения в адрес ученых сводились к тому, что они допустили ошибки в своей прогнозной оценке, неверно указав место бурения, и виноват в этом лично П.И. Мельников (на совещании он не присутствовал). А.С. Подольский, который отстаивал интересы мерзлотной станции, убедил собравшихся, что место выбиралось коллегиально. Итог дискуссий подвел председатель Госплана ЯАССР, выразив его в довольно резкой форме: *«Мы угробили на скважину миллион рублей. Если угробим еще сто тысяч, отвечать будем одинаково. Если за сотню тысяч рублей получим воду, все скажут спасибо… Начнем новое опробование»* [6, стр. 156]. Повторное опробование проходило при непосредственном участии мерз-лотоведов: П.И. Мельникова (консультации по проектированию и строительству насосной станции и прокладке водопроводных сетей), А.И. Ефимова (опытные откачки, рекомендации по режиму эксплу-атации), П.А. Соловьева (геотермические наблюдения). Наконец, в декабре 1946 г. в сильные морозы вода пошла по первым километрам труб водопровода. Так впервые в мире началось использование человеком подмерзлотной воды для хо-зяйственных нужд.

Через два года (1948 г.) группе участников, осуществивших в трудных условиях уникальный проект, было присвоено звание «Почетный первооткрыватель». Среди награжденных были и мерзлотоведы – Н.И. Толстихин, П.И. Мельников, В.М. Максимов, А.И. Ефимов, П.А. Соловьев. Год спустя Совет Министров СССР вынес решение о выделении им премии в размере 30 000 рублей – огромная сумма по тем временам.

Открытие ученых и практиков вызвало огромный интерес всей общественности республики, так как оно решило проблему, волновавшую людей около трехсот лет. В местной печати были опубликованы интервью с участниками – учеными, геологами, производственно-буровым персоналом. В одном из номеров газеты краткое интервью дал А.И. Ефимов, которому довелось первым выпить стакан подмерзлотной воды из пробуренной гидрогеологической скважины и омыть ею руки и лицо.

Открытие Якутского артезианского бассейна изменило представления гидрогеологов и мерзлотоведов о взаимодействии подземных вод и вмещающих их горных пород, содержащих лед и имеющих отрицательную температуру. Это послужило основанием для более тщательного анализа и уточнения существующих классификаций и терминологии. Так, д.г-м.н. В.В. Шепелев в одной из работ пишет: *«Для артезианских бассейнов характерны гидрогеодинамическая, гидрогеохимическая, гидрогеотермическая и газогеохимическая вертикальные зональности. В артезианских бассейнах криоли-*

Вышка и подсобные строения на месте бурения первой гидрогеологической скважины в Якутске (местность Сергеллях, 1940 г.) [7].



Гидрогеологический профиль якутского артезианского бассейна по линии Жиганск – Якутск, по А.И. Косолапову [8, стр. 110].

Водоносные комплексы: 1 – неогена; 2 – верхнего мела; 3 – нижнего мела; 4 – верхней юры; 5 – средней юры; 6 – нижней юры; 7 – среднего – верхнего триаса; 8 – нижнего триаса; 9 – перми; 10 – карбонатных отложений кембрия; 11 – кристаллических архейских образований; 12 – стратиграфические границы; 13 – предполагаемые линии нарушений в зоне Усть-Вилюйского надвига; 14 – положение нижней границы многолетнемерзлых пород; 15 – граница зон минерализации подземных вод; 16 – региональные и относительные водоупоры; 17 – скважина: интервал водоносного горизонта; цыфры в кружке – минерализация воды, внизу – глубина, м.

тосферы Земли характер перечисленных зональностей может быть существенно изменен под влиянием криогенных процессов, поэтому их правильнее называть ***криоартезианскими бассейнами****»* [7, стр. 19–26]. Думается, что новые представления о взаимодействии подземных вод и мерзлых горных пород могут быть полезными при поиске и разведке углеводородных месторождений, в том числе газовых и газоконденсатных.

Многолетняя напряженная в научном плане, интересная и увлекательная работа получила свое логическое завершение. Основные исполнители грандиозного проекта П.И. Мельников и А.И. Ефимов написали небольшую брошюру «Опыт эксплуатации подземных вод в области распространения вечной мерзлоты Центральной Якутии» [9]. Позднее Якутский артезианский бассейн получил «права гражданства» и на последующих гидрогеологических картах, составленных в том числеи коллективом гидрогеологов Института мерзлотоведения СО АН СССР [10, 11]. Сегодня эти издания – уже библиографическая редкость.

В заключение отметим, что исследование подземных вод Якутского артезианского бассейна, изучение возможностей их дальнейшего хозяйственного использования продолжаются и в настоящее время.

Литература

1. Лукин Г.О. Как открыли русского Сфинкса // «Социалистическая Якутия», 1973, 11 июля.

2. Основы геокриологии (мерзлотоведения). В 2 ч. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – Часть I. – 459 с.

3. Шепелев В.В. Родниковые воды Якутии. – Якутск: Якутское книжное изд-во, 1987. – 127 с.

4. Толстихин Н.И. Заключение о возможности получения подземных вод для водоснабжения г. Якутска. – Якутск, Фонды Ин-та мерзлотоведения СО РАН, 1937. – 30 с.

5. Резолюция III Совещания по вечной мерзлоте // Тр. КИВМ АН СССР. – Т. III. – Л.: Изд-во АН СССР, 1934. – С. 151–155.

6. Соловьев П.А. На пути в мерзлотоведение // Академическое мерзлотоведение в Якутии. – Якутск: Институт мерзлотоведения СО РАН – ассоциированный член издательства СО РАН, 1997. – С. 152–158.

7. Анисимова Н.П., Фотиев С.М., Шепелев В.В. Открытие Якутского артезианского бассейна // Криосфера Земли. – 1998. – № 4. – С. 19–26.

8. Гидрогеология СССР / Гл. ред. А.В. Сидоренко. – Т. XX. Якутская АССР. – М.: Недра, 1970. – 384 с.

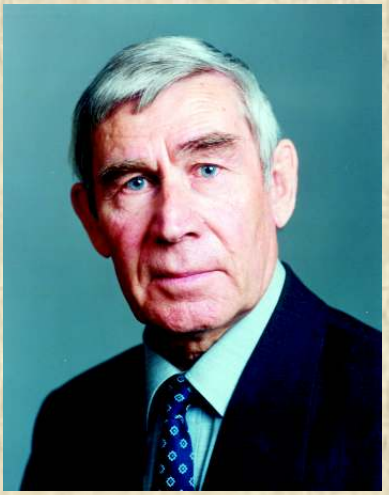
9. Мельников П.И., Ефимов А.И. Опыт эксплуатации подземных вод в области распространения вечной мерзлоты Центральной Якутии. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – 33 с.

10. Гидрогеологическая карта Якутской АССР. М-б 1:2 500 000 / Составители: Н.Н. Индолева, Р.С. Кононова, В.М. Пигузова, Г.Г. Степаненко, О.Н. Толстихин. – Якутск: ИМ СО АН СССР, Якутское геологическое управление МГ СССР, 1967 г.

11. Карта мерзлотно-гидрогеологического районирования Восточной Сибири. М-б 1: 2 500 000. / Составители: Л.Д. Иванова, Н.С. Ломовцева, Н.М. Никитина, В.М. Пигузова. – М.: ГУГК, 1983.

У ИСТОКОВ НАЛЕДЕВЕДЕНИЯ

80 лет назад отправилась первая специальная экспедиция для изучения наледей Сибири



Владимир Романович Алексеев,
доктор географических наук, профессор.

1000 ВЕРСТ НА... ГРАММОФОНЕ

В. Р. Алексеев

В 1958 г., разбирая архив Амурского губернского музея, я натолкнулся на «Альбом № 4 Благовещенского розыскного пункта», в котором среди прочих плохо сохранившихся документов оказалась фотография ссыльного революционера-поселенца, бывшего эсера Валериана Гавриловича Петрова, брата известного русского писателя С.Г. Петрова-Скитальца. Имя этого человека можно поставить в один ряд с именами видных исследователей Сибири и Дальнего Востока. К сожалению, я до сих пор не располагаю достоверными биографическими сведениями о В.Г. Петрове и могу судить о его жизни и деятельности лишь по опубликованным трудам.

Валериан Гаврилович Петров, уроженец Самарской губернии, прибыл в Амурскую область в 1911 г. Здесь, на Бомнакской метеорологической станции, он познакомился с будущим основоположником науки о вечной мерзлоте М.И. Сумгиным, который оказал на него большое влияние, привив интерес к изучению географических явлений. Под руководством своего наставника В.Г. Петров выполнил ряд наблюдений над температурным режимом сезоннопротаивающих грунтов, по гидрологии и климату Верхне-Зейского района [1 – 4].

После назначения М.И. Сумгина заведующим Метеорологическим бюро Амурской области В.Г. Петров был переведен в г. Благовещенск. Здесь он участвовал в обработке обширного информационного материала, поступающего от наблюдателей метеорологических станций, а также распространял опросные листки по изучению фенологических и гидрологических явлений Приамурья и осуществлял наблюдения за высотой снежного покрова. В «Известиях Метеорологического бюро Амурского

На фото вверху – наледная экспедиция В.Г. Петрова. На переднем плане – утепленная будка на санях с впряженным в них Граммофоном (1928 г.).

Валериан Гаврилович Петров (~ 1886 – 1937 гг.).

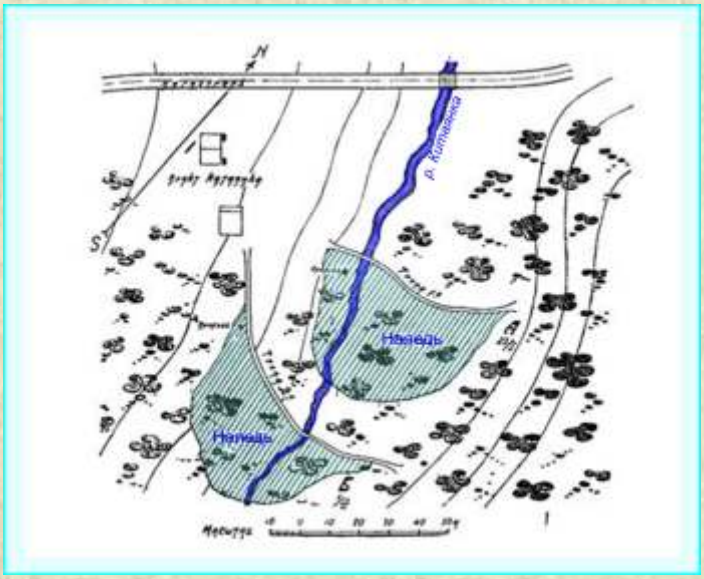
района» он опубликовал несколько научных заметок, в одной из которых описал фотографический гелиограф собственного изобретения [5].

После гражданской войны В.Г. Петров перешел на работу на Амурскую областную сельскохозяйственную опытную станцию. Используя хорошо зарекомендовавший себя метод опросных листков при изучении природных явлений, он создал большую корреспондентскую сеть, позволившую ему собрать интересный материал по фенологии, климату и гидрологии Дальнего Востока [6 – 9]. Особо плодотворным для Валериана Гавриловича был 1925 г., в течение которого он опубликовал более десяти работ. В них изложены результаты наблюдений за режимом рек и озер, изменением высоты снежного покрова, погодой и сельскохозяйственным производством Дальневосточного края [10 – 19]. Агрометеорологическое направление исследований В.Г. Петрова сформировалось, видимо, под влиянием П.И. Колоскова — известного агроклиматолога, географа и мерзлотоведа, под руководством которого Валериану Гавриловичу довелось работать несколько лет.

В 1927 г. В.Г. Петров как вдумчивый и энергичный исследователь был приглашен для изучения наледей строящейся Амуро-Якутской автодорожной магистрали (АЯМ). Изыскания этой трассы проводились еще в 1910 – 1912 гг. Амурской комплексной Его Императорского Величества экспедицией. Однако строительство дороги началось лишь в 1926 г., чему способствовало открытие богатых россыпных месторождений золота на Алдане. Уже на первых этапах работы проектировщики обратили внимание на огромное количество наледей, затруднявших деятельность полевых партий. С окончанием строительства половины пути (от ст. Большой Невер до пос. Нагорного) стало очевидным, что нормальная эксплуатация трассы невозможна без радикальных мер по устранению вредного влияния наледных процессов. Учитывая это обстоятельство, управление Амуро-Якутской магистрали обратилось в исследовательское бюро Центрального управления местного транспорта (ЦУМТ), которым заведовал в то время проф. Н.И. Прохоров, с просьбой организовать специальное исследование наледей и выдать необходимые рекомендации по борьбе с ними. По совету М.И. Сумгина эту трудоемкую работу предложили В.Г. Петрову.

Подготовка к исследованиям началась осенью 1927 г. Успех экспедиции обеспечили находчивость и энтузиазм ученого. В.Г. Петров тщательно продумал все мелочи экспедиционного оборудования, программу и методику работ, возможные неприятности, связанные с передвижением на санной повозке в трескучий мороз. Он сам сконструировал и с помощью рабочего-ассистента Г.А. Семенковича построил утепленную кибитку, которую вез надежный безобидный мерин по кличке Граммофон. Внутри «походного зимовья» была установлена небольшая печка, что позволило держать в исправном состоянии приборы (хронометр, кипрегель, фотоаппарат и пр.), а также вести обработку первичного полевого материала. *«Утвердительно можно сказать,* – вспоминал В.Г. Петров несколько лет спустя, – *что без особо сконструированной походной теплушки не удалось бы снять ни желательного количества фотографий, ни планов наледей».*

Экспедиция в составе двух человек отправилась с железнодорожной станции Большой Невер 18 декабря 1927 г. В суровых условиях предстояло пройти-проехать не менее1000 км. В тот год большая часть Амуро-Якутской магистрали представляла собой лишь неширокую



План наледей (на 1 марта 1928 г.), сформировавшихся вдоль пешеходных троп на снежном покрове в долине руч. Китаянка. Здесь родилась идея о наледных поясах в борьбе с наледной опасностью. Рисунок из книги В.Г. Петрова [23].

Глыба льда и мерзлого грунта длиной 7 м, выброшенная при взрыве наледного бугра пучения в долине р. Онон (фото В.Г. Петрова, 5 апреля 1928 г.).

лесную просеку, на которой встречались редкие караваны саней, запряженных лошадьми, оленями и верблюдами, закупленными в Забайкалье для перевозки грузов на Алданские прииски. Зимовья располагались друг от друга на расстоянии 25 – 30 км, поэтому приходилось рассчитывать только на свои силы.

Необычная повозка медленно двигалась по безлюдной заснеженной тайге. Дым и пламя, вырывающиеся из крохотной трубы, клубы пара, окутывавшие вспотевшую лошадь, скрип полозьев, резкий в морозном воздухе окрик коновода — все это представляло экзотическую картину. Однако за внешней привлекательностью ситуации скрывался большой напряженный труд. Через каждые 5 км в лесу и у дороги измерялась высота снежного покрова, определялась температура воздуха, через 5 – 10 км велась инструментальная съемка наледей, в снежной толще проходились шурфы. Особенно много хлопот доставляло фотографирование. Немецкий фотоаппарат, рассчитанный на температурные условия Западной Европы, замерзал, и его каждые 10 – 15 минут приходилось отогревать в теплушке. Нередко примерзали полозья, мокло в потоках наледных вод снаряжение.

Несмотря на трудности, В.Г. Петров снял на план и подробно описал 117 наледей, располагавшихся вдоль трассы АЯМа. Площадь их составила 661 543 кв. м, общая протяженность вдоль дороги – 16 214 м. Сейчас в сравнении с гигантскими наледями Якутии или Чукотки эти цифры кажутся более чем скромными, однако значение работы, выполненной В.Г. Петровым, определялось не количеством и размерами обследованных участков, а тем, что он установил генетические типы наледей, зафиксировал их местоположение, оценил влияние на инженерные сооружения и предложил радикальные меры борьбы с ними.

До В.Г. Петрова борьба с вредным воздействием наледных явлений фактически ограничивалась околкой и уборкой наледного льда. На это уходило много времени и сил, а дорога по-прежнему находилась под угрозой затопления наледными водами. Исследователь предложил сооружать выше наледных участков долин так называемые мерзлотные пояса – канавообразные углубления в снегу или грунте, способствующие увеличению скорости и глубины промерзания горных пород и создающие препятствие на пути движения подземных вод. Мерзлотные пояса позволили перемещать участки наледеобразования в безопасное для транспорта место. Кроме того, В.Г. Петров разработал ряд других способов борьбы с наледями: спрямление русел наледных водотоков, их утепление, устройство теплых и холодных ряжей и др. [20, 21]. Особое внимание он уделил изучению грунтово-наледных бугров пучения, которые ежегодно деформировали дорожные сооружения, а иногда и полностью разрушали их. Например, в долине р. Онон, недалеко от дороги, Валериан Гаврилович зафиксировал шесть бугров, которые сильно трещали и вздрагивали. Ночью 28 марта один из них взорвался, разбросав в стороны грандиозные глыбы льда длиной до 19 м, шириной 5 м и толщиной до 2 м. Вот как описывает он это событие: «*Некоторые глыбы льда (самые массивные) отнесло потоком хлынувшей из кургана воды более чем на 120 м по долине р. Онона ниже магистрали; ледяные глыбы в несколько секунд «соструга́ли» небольшой мост, против которого был расположен второй курган, оставив на месте моста жалкие обрывки вмерзших в землю бревен и надвинув на его место большую глыбу льда. Момент взрыва сопровождался сильным звуком, напоминающим пушечный выстрел; массы льда неслись в потоке воды с грохотом железнодорожного поезда. Вода разлилась широкой полосой – 5 км длиной и 75 м шириной... Катастрофическое событие на р. Онон продолжалось недолго, через часа два все стихло, вода сбыла, льдины осели на долине, а о бывшей наледной катастрофе свидетельствовали только глыбы льда, обрывки моста, приутюженные кусты по долине и царапины на коре больших деревьев, мимо которых неслись льдины*» [22, стр. 24].

Маршрутные исследования В.Г. Петрова не позволили осуществить систематические стационарные наблюдения за динамикой отдельных наледей. Однако этот вопрос был постоянно в поле зрения ученого. Еще до выезда в экспедицию В.Г. Петров подготовил и разослал специальную анкету, ответы на которую дали возможность определить величины изменения площадей и объемов наледных массивов, выявить некоторые особенности деформации мостов, придорожных сооруже-

Мерзлотный пояс в долине р. Ики, задержавший наледь и не допустивший ее до автомагистрали (фото В.Г. Петрова, 20 марта 1930 г.).

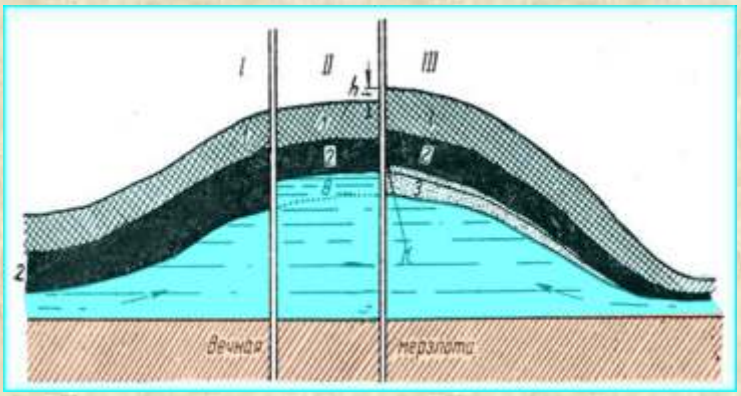


Схема формирования наледного бугра пучения по В.Г. Петрову [24].
Стадии процесса: I – образование первичных слоев наледного льда; II – подтаивание льда снизу в результате повышения давления, возникновения вакуума, подтока воды снизу; III – промерзание воды и пучение льда. 1, 2, 3 – слои льда. В – растаявший слой льда, создающий вакуум; К – клин льда, вызывающий поднятие слоев 1 и 2 на высоту h. Стрелками указано направление подтока воды к фронту промерзания.

ний, дорожной одежды и пр. Опросные сведения помогли также выяснить причину полного отсутствия наледей на некоторых реках в многоснежные зимы, например, на р. Бушуйке. В.Г. Петров тщательно обобщил материалы наблюдений своих корреспондентов за снежным покровом и впервые для исследованного района провел «линейное районирование» по высоте снежной толщи. Он отобрал также геологические образцы вдоль трассы АЯМа, которые в дальнейшем исследовались в Ленинградском радиевом институте под руководством акад. В.И. Вернадского.

От жителей пос. Стрелка Валериан Гаврилович узнал о больших деформациях, которым ежегодно подвергаются жилые дома зимой. С помощью несложных, тут же сконструированных и изготовленных приборов он организовал систематические наблюдения. Измерения показали, что деревянные постройки под воздействием гидротермических движений грунтов испытывают колебания с вертикальной амплитудой до 37 мм. Эти данные в дальнейшем были использованы инженерами для определения устойчивости конструкций зданий и сооружений на Амуро-Якутской магистрали.

По окончании полевых работ В.Г. Петров сделал доклад в Управлении дороги и в исследовательском бюро ЦУМТа. Его предложения по организации борьбы с наледной опасностью были встречены с энтузиазмом, и уже в следующем году на трассе построили несколько опытных мерзлотных поясов. Результаты экспериментов превзошли все ожидания. Например, грандиозная по размерам и самая опасная наледь на р. Ики (пункт Бурухинская) с помощью мерзлотного пояса шириной 15 м и длиной 210 м была отодвинута на 180 м от дороги, вверх по течению реки. Рекомендации ученого оказались настолько эффективными, что Академия Наук СССР решила опубликовать материалы полевых исследований В.Г. Петрова, не дожидаясь их полного завершения. Средства на публикацию предоставило Управление Амуро-Якутской магистрали.

Изданная в 1930 г. книга В.Г. Петрова «Наледи на Амуро-Якутской магистрали» [22] с приложением альбома планов наледей, снятых в зиму 1927 – 1928 гг. [23], в кратчайший срок завоевала признание как первое практическое наставление по борьбе с наледями. Опыты на АЯМе стали широко известны не только в нашей стране, но и за рубежом (в Канаде, на Аляске). Успеху научного произведения немало способствовали прекрасные фотографии Валериана Гавриловича, выполненные с профессиональным мастерством и любовью. Часть из них в дальнейшем воспроизводилась в ряде книг и журналов и представляет собой яркий образец применения фототехники в научных целях.

Мероприятия, разработанные В.Г. Петровым, позволили резко сократить расходы по эксплуатации Амуро-Якутской автодорожной магистрали. К 1937 г. затраты на противоналедные мероприятия сократились в 3 раза, причем расходы на околку льда – наиболее трудоемкий вид работ – свелись к нулю.

В своих исследованиях В.Г. Петров не ограничился морфологическим описанием наледей. Он установил, что наледные процессы сложны по своей природе, требуют тщательного изучения физической сущности наледеобразования. В районе пос. Стрелка (Джелтулакский район Амурской области) он организовал инструментальные наблюдения за развитием грунтово-наледных бугров пучения, которые принесли очень интересные результаты. Оказалось, что давление на глубине 2 м при формировании наледных курганов достигает 52 атмосфер, при этом переход воды из жидкого состояния в твердое осуществляется не при 0°, а при –0,5°С. Эти сведения позволили рассчитать напряжения, возникающие при промерзании водоносных горизонтов вблизи инженерных сооружений, и заблаговременно принять необходимые меры.

Исследования в пос. Стрелка были по достоинству оценены на III совещании по изучению вечной мерзлоты, на котором Валериан Гаврилович выступил с докладом

Речная наледь деформировала новый недостроенный мост на р. Амунали (фото В.Г. Петрова, 1 марта 1928 г.).

[24]. В 1933 г. В.Г. Петров для проверки результатов полевых наблюдений в мерзлотном кабинете Сибирского филиала центрального научно-исследовательского института транспортного строительства (СибЦНИИС) (г. Новосибирск) поставил интересные опыты по формированию искусственных ледяных бугров пучения. Для этого он сконструировал электрический прибор, с помощью которого фиксировался процесс кристаллизации воды в промерзающей системе. Наблюдения показали, что при промерзании воды в замкнутом объеме температура кристаллизации жидкости понижается до –0,5°С, при этом давление может превышать 1000 атмосфер. Вот вам и причина катастрофических взрывов бугров пучения на наледных участках долин. Опыты В.Г. Петрова позволили вскрыть механизм формирования ледяных ядер гидролакколитов. Он впервые показал, что формирование линз льда здесь происходит в результате периодического подтаивания нижнего ледяного слоя и возникновения вакуума под ним, что вызывает фильтрацию и подток влаги со смежных участков водоносной системы. Этот фундаментальный научный вывод до сих пор в полной мере не оценен, хотя и нашел в дальнейшем блестящее подтверждение в экспериментальных работах Г.М. Фельдмана, В.Е. Борозинца, А.И. Пеховича и др. [28 – 30]. Не исключено, что именно выявленный В.Г. Петровым механизм миграции воды является основной причиной формирования не только пластовых подземных льдов, широко распространенных в полярных областях земного шара и высокогорье, но и выделения некоторых видов сегрегационного льда в вечномерзлых, сезоннопротаивающих и сезоннопромерзающих горных породах.

Успехи В.Г. Петрова в изучении наледей Амуро-Якутской магистрали, а также работы, проведенные в грунтовой лаборатории Новосибирска, выдвинули его в число ведущих *мерз*лотоведов Сибири и Дальнего Востока. К сожалению, в СибЦНИИСе, в силу специфики этой организации, он уже лишился возможности проводить в большом объеме инженерно-географические наблюдения, к которым постоянно стремился. Лишь однажды по предложению Сибирской экспедиции технических изысканий он исследовал мерзлотные условия трассы проектируемой железной дороги Тайшет – Падун (на Ангаре). Хотя работы были слабо финансированы и прервались по административно-хозяйственным причинам, Валериан Гаврилович успел собрать добротный полевой материал и опубликовал его в виде статьи в «Трудах Комиссии по изучению вечной мерзлоты» [25]. Там же он поместил работу, в которой уточнил границу распространения многолетнемерзлых горных пород в Западной Сибири [26]. В научной литературе есть ссылки еще на одну работу ученого [27], однако для нас она пока оказалась недоступной.

Умер В.Г. Петров, по устному свидетельству А.М. Чекотилло, в 1937 г.

Обложка главной книги В.Г. Петрова «Наледи на Амуро-Якутской магистрали», 1930 г. Это первый в мире фундаментальный труд по наледной тематике.

В.Г. Петров за установкой кипрегеля для наблюдений деформаций здания (1928 г.).

Основную часть этой статьи я написал ровно 50 лет назад. Она была опубликована в Записках Амурского областного музея краеведения [31]. Тогда мне, выпускнику естественно-географического факультета Благовещенского педагогического института (ныне университета), и в голову не приходило, что буквально через два года я пройду нелегкий путь В.Г. Петрова на оленях и повторю его работы почти в точной копии. Но об этом… в следующем номере нашего журнала.

Литература

1. Петров В.Г. Со станции Бомнак // Изв. Метеорол. бюро Амурского района. – Благовещенск, 1914. - Вып. 2. – С. 14 – 143.

2. Петров В.Г. Температура дождя по термоплювиографу М.И. Сумгина. Наблюдения на станции Бомнак в 1914 году // Изв. Метеорол. бюро Амурского района. – Благовещенск, 1917. – Вып. 5. – С. 156 – 157.

3. Петров В.Г. Журнал установки глубоких почвенных термометров на ст. Бомнак // Изв. Метеорол. бюро Амурского района. – Благовещенск, 1917. – Вып. 5. – С. 151 – 153.

4. Петров В.Г. Замечания об отдельных станциях // Ежегодник Метеорол. бюро Амурского района. – Благовещенск, 1919. – Вып. III, ч. 2. – С. 1 – 5.

5. Петров В.Г. Фотографический гелиограф // Изв. Метеорол. бюро Амурского района. – Благовещенск, 1917. – Вып. 5. – С. 95 – 100.

6. Петров В.Г. Корреспондентская сеть Амурской областной сельскохозяйственной опытной станции. – ГААО, ф. 135, д. 115, оп. 1, 3.

7. Петров В.Г. Корреспондентская сеть (краткие сведения о целях и функциях агрометеорологической корреспондентской сети при Амурской областной сельскохозяйственной опытной станции за лето 1924 года. – ГААО, ф. 135, д. 117, оп. 1, 13 с.

8. Петров В.Г. Планы работ по корреспондентской сети на 1926 год. – ГААО, ф. 135, д. 114, оп. 1, 9.

9. Петров В.Г. Корреспондентские сети // Известия Амурской областной сельскохозяйственной опытной станции. – Благовещенск, 1925. – Вып. 1. – С. 7 – 13.

10. Петров В.Г. Снеговой покров на Дальнем Востоке к 1 января 1925 года // Известия Амурской областной сельскохозяйственной опытной станции. – Благовещенск, 1924. – Вып. 8. – С. 115 – 119.

11. Петров В.Г. Замерзание рек и озер Дальневосточной области осенью 1924 года // Известия Амурской областной сельскохозяйственной опытной станции. – Благовещенск, 1925. – Вып. 2. – С. 27 – 29.

12. Петров В.Г. Вскрытие рек и озер Дальневосточной области весной 1925 года // Известия Амурской областной сельскохозяйственной опытной станции. – Благовещенск, 1925. – Вып. 2. – С. 87 – 89.

13. Петров В.Г. Погода и сельское хозяйство на Дальнем Востоке за май 1925 года // Известия Амурской областной сельскохозяйственной опытной станции. – Благовещенск, 1925. – Вып. 5. – С. 74 – 77.

14. Петров В.Г. Снеговой покров на Дальнем Востоке к 1 апреля 1925 года // Известия Амурской областной сельскохозяйственной опытной станции. – Благовещенск, 1925. – Вып. 5. – С. 78 – 80.

15. Петров В.Г. Весна 1925 года в Дальневосточной области // Известия Амурской областной сельскохозяйственной опытной станции. – Благовещенск, 1925. – Вып. 6. – С. 83 – 86.

16. Петров В.Г. Погода и сельское хозяйство на Дальнем Востоке за июнь 1925 года // Известия Амурской областной сельскохозяйственной опытной станции. – Благовещенск, 1925. – Вып. 6. – С. 89 – 96.

17. Петров В.Г. Погода и сельское хозяйство на Дальнем Востоке за июль 1925 года // Известия Амурской областной сельскохозяйственной опытной станции. – Благовещенск, 1925. – Вып. 7. – С. 107 – 112.

18. Петров В.Г. Погода и сельское хозяйство на Дальнем Востоке за август 1925 года // Известия Амурской областной сельскохозяйственной опытной станции. – Благовещенск, 1925. – Вып. 8 – 9. – С. 141 – 144.

19. Петров В.Г. Условия сельскохозяйственных работ на Дальнем Востоке за сентябрь 1925 года (по данным корреспондентской сети Амурской областной сельскохозяйственной опытной станции) // Известия Амурской областной сельскохозяйственной опытной станции. – Благовещенск, 1925. – Вып. 10 – 12. – С. 179 – 190.

20. Петров В.Г. Письма с Якутской магистрали // Местный транспорт. – 1928. – № 8. – С. 13 – 14.

21. Петров В.Г. К вопросу о защите дорожных сооружений от вредного влияния наледей // Советская Азия. – 1930. – № 3 – 4. – С. 69 – 74.

22. Петров В.Г. Наледи на Амуро-Якутской магистрали. – Л.: Изд-во АН СССР и н.-и. автодорожного ин-та НКПС СССР, 1930. – 177 с.

23. Петров В.Г. Альбом планов наледей на Амуро-Якутской магистрали в зиму 1927 – 1928 годов. – Л.: Изд-во АН СССР и научно-исследовательского Автомобильно-дорожного института НКПС СССР, 1930. – 36 л.

24. Петров В.Г. Опыт определения силы давления грунтовых вод в наледях // Труды Комиссии по изучению вечной мерзлоты. – М.: Изд-во АН СССР, 1934. – Т. 2. – С. 59 – 72.

25. Петров В.Г. Мерзлотная экспедиция по трассе Тайшет – Падун // Труды Комиссии по изучению вечной мерзлоты. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1937. – Т. V. – С. 111 – 130.

26. Петров В.Г. Новый вариант южной границы вечной мерзлоты в Западной Сибири // Труды Комиссии по изучению вечной мерзлоты. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1937. – Т. V. – С. 105 – 109.

27. Петров В.Г. Динамика грунтов как оснований железнодорожного строительства // Проблемы мерзлотности и промораживания. – Новосибирск: Изд-во Главжелдорстроя НКПС, 1933 (литография).

28. Фельдман Г.М. Передвижение влаги в талых и промерзающих грунтах. – Новосибирск: Наука (Сиб. отд.), 1988. – 258 с.

29. Фельдман Г.М., Борозинец В.Е. Возможный механизм образования крупных ледяных включений в дисперсных грунтах // Региональные геокриологические исследования в Восточной Азии. – Якутск: ИМЗ СО АН СССР, 1983. – С. 19 – 28.

30. Пехович А.И. и др. Льдообразование и рост льда в замкнутых объемах. – Л.: Энергия, 1975. – 62 с.

31. Алексеев В.Р. В.Г. Петров и его книга «Наледи на Амуро-Якутской магистрали» // Записки Амурского областного музея краеведения. – Благовещенск, 1970. – Т. 6., вып. 1. – С.130 – 140.

К СТОЛЕТИЮ ТУНГУССКОГО МЕТЕОРИТА

А. Г. Копылова

***Альбина Георгиевна Копылова**, научный сотрудник Геологического музея Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН.*

Факты, имеющие отношение к Тунгусской катастрофе

Прошло 100 лет со дня события, известного под названием «Тунгусский метеорит», однако сих пор вопрос о природе этого явления остается открытым. Что мы знаем о нем? Ранним утром 30 июня 1908 г. несколько сотен жителей Восточной Сибири наблюдали пролет по ясному небу огненного космического объекта. Полет сопровождался гулом и грохотом. В описании его формы наблюдавшие данное явление очевидцы явно расходились. Одни рассказывали об огромном красном шаре, другие ? о бело-голубом цилиндре, третьим она показалась метлообразной. Пролет объекта закончился мощнейшим взрывом в атмосфере на высоте 8? 10 км. Под действием светового излучения вспыхнула тайга на площади в десятки километров. Над горизонтом появился огромный столб черного дыма, из которого вырывались гигантские языки пламени. Начавшийся пожар был погашен ударной воздушной волной, спровоцировавшей землетрясение. Оно было зафиксировано в Иркутске, Ташкенте, Тбилиси и даже в немецком городе Йене. Как отметил директор Иркутской обсерватории А.В. Вознесенский, впервые в истории науки сейсмографы зарегистрировали толчки, вызванные падением на нашу планету скорее всего космического тела [1]. И еще один прибор зарегистрировал Тунгусский взрыв ? магнитометр Иркутской обсерватории. Магнитная буря, отмеченная вблизи Иркутска, продолжа-

На фото вверху ? как будто Тунгусский метеорит [http://www.anykey.itkm.ru/gallery/details.php?image_id=5376].

Леонид Алексеевич Кулик (1881?1942).

лась 3,5 часа. Странные последствия столкновения с Землей неизвестного космического тела продолжали проявляться. В ночь с 30 июня на 1 июля 1908 г., то есть через 15?20 часов после катастрофы, от центральной Сибири до западных берегов Атлантики и от Ташкента до Санкт-Петербурга с юга на север, на территории более 12 млн. км^2 началось необычное свечение земной атмосферы. Было настолько светло, что свободно читалась напечатанная мелким шрифтом газета. Аномальное свечение неба продолжалось в течение нескольких ночей. К этому добавилось еще одно эффектное явление – в ряде мест наблюдались яркие светящиеся «серебристые облака». Единственный «свидетель» события тех давних лет – мертвые деревья, поваленные ударной волной взрыва. Сплошной вывал леса произошел на площади 2150 км^2. Словно космический ураган пронесся над некогда богатой растительностью и дичью тайгой, превратив ее в унылое кладбище мертвого леса.

Первые сообщения, экспедиции, исследования

Первые публикации о Тунгусском событии появились в летних номерах газет, вышедших в сибирских городах (Томск, Красноярск, Иркутск). Была информация и по официальной линии. Уездный исправник через два дня после события послал рапорт на имя Енисейского губернатора. В нем говорилось о пролете «… *громадных размеров аэролита, который, разрядившись, произвел ряд звуков, подобных выстрелам из орудий, а затем исчез*» (2, стр. 51). Копия этого рапорта попала в Иркутскую обсерваторию, и только в 20-е годы ? в Метеоритный отдел Минералогического института АН СССР. К сожалению и удивлению, ни сообщения сибирских газет, ни официальный рапорт, ни письма любителей изучения природы, поступившие тогда в Иркутскую обсерваторию, не пробудили интереса у ученых того времени. Научные исследования Тунгусского явления начались много лет спустя, уже при советской власти.

Отправной точкой в появлении интереса к событию прошедших лет стала заметка в отрывном календаре за 1910 г., которая только в 1921 г. попала в руки геолога Леонида Алексеевича Кулика. В ней рассказывалось о пролете необычно яркого небесного тела над сибирской тайгой. По инициативе академика В.И. Вернадского осенью этого же года была организована поездка Л.А. Кулика в Сибирь для проверки сведений о давнем редком явлении. После бесед со свидетелями происшествия у него появилась уверенность, что в 1908 г. в сибирской тайге упал огромный железный метеорит. Результаты своей работы он опубликовал в журналах и доложил на научных конференциях.

Реакцией на сообщения Л.А. Кулика были письма очевидцев катастрофы. Появился и активный научный интерес к событию в сибирской тайге. А.В. Вознесенский обработал полученные им в 1908 г. записи сейсмографов, зарегистрировавших тогда слабое землетрясение, и определил точное время падения метеорита (7 часов 17 минут) и координаты (60?16' с.ш.; 103?60' в.д.) [1]. Районом падения оказался участок, расположенный к северу от фактории Ванавара вблизи реки Подкаменная Тунгуска. По наблюдениям свидетелей, объект падал по траектории, направленной с юго-востока на северо-запад.

Сплошной вывал леса в эпицентре взрыва. Весна 1929 г. Фото из архива Комитета по метеоритам АН СССР.

Участок сплошного вывала леса спустя 92 года после катастрофы.

Фото В.А. Ромейко.

Геолог С.В. Обручев (впоследствии член-корреспондент АН СССР), изучавший Тунгусский угленосный бассейн, узнал от Л.А. Кулика о метеорите. Летом 1924 г. он записал рассказы местных жителей об обстоятельствах падения небесного тела. Они сообщили ему о существовании обширной площади поваленного леса в месте падения метеорита.

Большая работа по сбору сведений о Тунгусском метеорите была проделана этнографом И.С. Сусловым, опубликовавшим рассказы очевидцев. Ознакомившись с материалами Суслова и используя данные А.В. Вознесенского и С.В. Обручева, в которых приведены определенные независимо, но хорошо совпадающие координаты эпицентра события, Л.А. Кулик составил план первой экспедиции на предполагаемое место падения Тунгусского метеорита. Летом 1927 г. участники экспедиции смогли добраться до области вывала леса. Место вероятного падения было установлено, но ни первая, ни последующие экспедиции, работавшие под руководством Л.А. Кулика в течение 1927?1939 гг., не нашли самого метеорита, несмотря на значительные усилия. Были проведены буровые работы на месте предполагаемых метеоритных воронок, осушены болота. Для поиска обломков космического тела провели магнитную съемку. Была сделана также аэрофотосъемка области полегших деревьев. Обработка фотоплана позволила сделать важный вывод: вывал леса почти радиальный, и все деревья лежат корнями к центру. Это означало, что повалившая лес ударная волна была подобна волне точечного удара большой мощности.

В начале 30-х годов XX века астроном И.С. Астапович, обработав данные барограмм, впервые количественно оценил выделившуюся энергию ударной волны, оказавшуюся близкой к 10^{21} эрг. Более поздние расчеты дали величину до 10^{24} эрг, т.е. 10?40 Мт в тротиловом эквиваленте. Это сравнимо с энергией двух тысяч ядерных бомб, взорванных над Хиросимой в 1945 г.

Академик В.Г. Фесенков, используя результаты определения прозрачности атмосферы, проведенного американским астрономом Ч. Аботт в конце июля и начале августа 1908г., оценил массу пролетевшего тела в миллион тонн. При такой массе и выделяющейся при падении тела энергии должен был образоваться кратер диаметром 1000 м и глубиной до 100 м. Однако ни одна из многочисленных экспедиций не обнаружила ни подобного образования, ни фрагментов метеорита. Результаты работ довоенных экспедиций Л.А. Кулика наиболее полно представлены в монографии участника экспедиций Е.Л. Кринова [2].

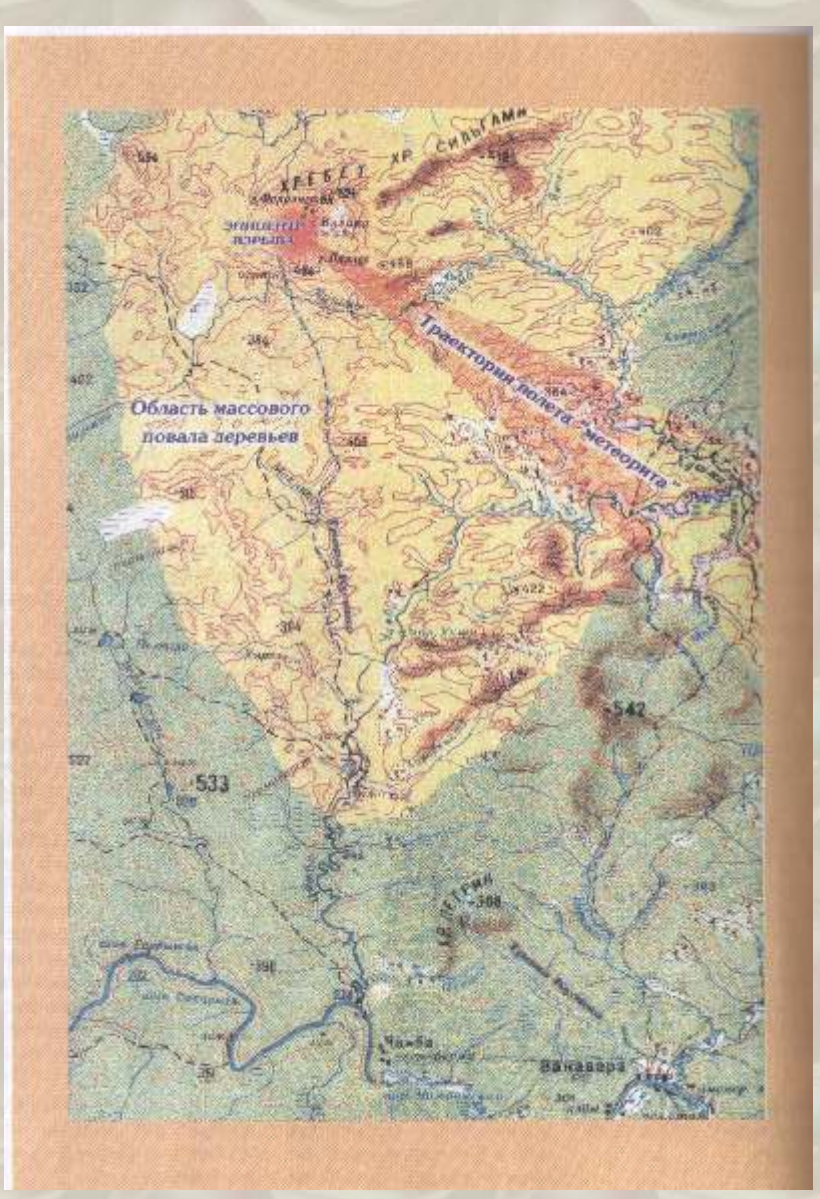
Новый этап исследований

Неудачи в поиске обломков предполагаемого метеорита привели ученых к мысли, что падение завершилось надземным взрывом с рассеянием материала в виде металлических и силикатных капель. Поэтому необходимо искать мелкодисперсное вещество в почвенном слое и во мхах. Этим занимались участники уже послевоенных экспедиций.

В районе Тунгусской катастрофы в течение почти

Участники организованной Л.А. Куликом третьей (из четырех) экспедиции к месту катастрофы: верхний ряд ? Б. Оптовцев, Л. Шумилова, Б. Старовский и К. Янковский; нижний ряд ? А. Афонский, Л. Кулик, С. Темников и Е. Кринов. Село Шитково. Конец зимы 1930 г.

Фото из архива Комитета по метеоритам АН СССР.



Карта района Тунгусской катастрофы. Желтым цветом показано место вывала лесного массива от воздушного взрыва [6, стр. 20].

полувека, начиная с 1958 г., работали десятки научных и самодеятельных экспедиций, стремящихся выявить последствия и вещественные доказательства давнего события. В них участвовали и сотрудники Комитета по метеоритам, общее руководство работой которых осуществлял известный геохимик К.П. Флоренский. В 1959 году была организована комплексная самодеятельная экспедиция, которой руководил биофизик Г.Ф. Плеханов, затем ? молодой врач, впоследствии академик АМН СССР Н.В. Васильев. В течение нескольких десятилетий в ней в разное время работало почти 800 человек: специалисты различных направлений, туристы, романтики и просто любители приключений. В основном это были энтузиасты из Томска, Новосибирска и Москвы. Регулярно отправлялись в район Тунгусской катастрофы экспедиции из Польши, Италии, Чехии и Германии. Общими усилиями было завершено детальное картирование территории вывала леса, составлен полный каталог очевидцев события, обнаружено резкое изменение палеомагнитных свойств почвы в районе эпицентра взрыва, показано мутационное изменение растительности. Изучение материалов по заболеваемости населения на территории вдоль предполагаемой траектории пролета болида позволило сделать вывод об отсутствии каких-либо воздействий Тунгусской катастрофы на здоровье людей, а полномасштабная радиометрическая съемка не установила следов радиационного заражения района. Были произведены металлометрическая съемка местности по траектории следования болида, поиски мелкодисперсного космического вещества в почвах и торфяниках не только в эпицентре взрыва, но и на прилегающих территориях, и целый ряд других поисковых работ.

В районе падения было найдено множество магнитных и силикатных шариков, внеземная природа которых не вызывала сомнений. Однако известно, что на нашу планету выпадает значительное количество пылевого космического материала. Поэтому даже повышенная концентрация таких частиц не дает полного основания считать, что она обусловлена Тунгусским событием. Более убедительным свидетельством о связи этой катастрофы с внеземным объектом является обнаружение (1990 г.) повышенного содержания космического элемента иридия в слое мха, возраст которого близок к давности события [3]. Подобная аномалия в содержании иридия была установлена ранее в слое арктического льда, сформировавшегося в 1908 г. Тем не менее вещество, которое можно было бы уверенно отождествить с веществом космического тела, пока не найдено.

Гипотезы

Несмотря на неудачи, связанные с поисками фрагментов космического тела, успешно просуществовала вплоть до 1958 г. метеоритная гипотеза, согласно которой Тунгусский космический пришелец ? это достаточно крупный железный или каменный метеорит. Но она не объясняла целого ряда явлений, наблюдавшихся как в момент катастрофы, так и после него. Прежде всего непонятно, почему метеорит взорвался, куда исчезло его вещество, как объяснить наблюдавшиеся за тысячи километров от места события оптические аномалии, как объяснить магнитную бурю, разыгравшуюся в ионосфере сразу после взрыва.

Отсутствие метеоритного вещества породило мно-

Вид с горы Фаррингтон на район катастрофы.
Фото В.А. Ромейко.

гочисленные гипотезы о природе взрыва над сибирской тайгой. Предполагалось участие в нем и сверхмощного электрического разряда, и выброс газов из недр Земли, и столкновение Земли или с «черной дырой», или со сгустком «антивещества», или с «солнечным плазмоидом», вы-брошенным с поверхности нашего светила и вызвавшим образование, а затем и взрыв нескольких тысяч шаровых молний, и т.д. Большой общественный резонанс имела идея о гибели над Сибирью инопланетного космического корабля с ядерным двигателем. Все эти гипотезы возникали на базе неистощимой человеческой фантазии при недостатке фактического материала.

Отсутствие крупных фрагментов космического пришельца заставило специалистов обратиться к кометной гипотезе, высказанной еще в 30-е годы прошлого столетия английским геофизиком Ф. Уипплом и советским астрономом И.С. Астаповичем и обстоятельно разработанной академиком В.Г. Фесенковым [4, 5]. Согласно этой модели, наиболее удовлетворительно объясняющей совокупность известных фактов, Тунгусское событие было вызвано внедрением в атмосферу Земли неплотного тела, сопровождаемого пылевой оболочкой и шлейфом, т.е. близкого по стро-ению к небольшой комете. Известно, что ядра комет состоят из конгломератов льда разного состава с вкраплением каменистых частиц. О присутствии твердых частиц свидетельствуют прямые спектральные наблюдения за известными кометами. При внедрении в атмосферу Земли ледяное ядро комет дробится под действием огромного сопротивления атмосферного воздуха, приводящего также к значительному повышению температуры вещества кометы. При этом излучение, вызываемое плавлением минеральных частиц, проникает вглубь полупрозрачного ледового материала, приводит к внутреннему испарению льда и, как следствие, к взрыву. Отсюда продолжительный дробный акустический эффект, мощное свечение и почти полное испарение ледового и тонкодисперсного вещества, практически не достигающего поверхности Земли. Поэтому поиски космического вещества в виде обломков, шариков и т.п. скорее всего малоперспективны. Наблюдавшееся на огромной территории Сибири и Европы свечение неба было вызвано, вероятно, рассеянием на больших высотах (до 200 км) пылевого шлейфа и минеральных частиц, выброшенных при разрушении космического тела.

Кометная гипотеза является общепринятой в настоящее время. Однако несмотря на ее убедительность, она не снимает всех противоречий. Например, согласно современным представлениям, рыхлое вещество ядра кометы не могло проникнуть так глубоко в атмосферу Земли, т.к. должно было разрушиться на больших высотах. Не ясна и природа магнитной аномалии. Не дает кометная гипотеза ответа на вопрос, почему атмосферные оптические явления наблюдались только к западу от эпицентра события, хотя, по теории, должны были проявиться и в восточном направлении. Непонятен также и

Великолепный хвост кометы МакНота [www.astronet.ru].

ряд других моментов.

Таким образом, многочисленные гипотезы, сотни научных статьей, десятки экспедиций, множество лабораторных исследований не дали однозначного ответа на вопрос ? что же это было? Новые технологии будущего, возможно, помогут пролить свет на природу Тунгусского события столетней давности.

Литература

1. Вознесенский А.В. Падение метеорита 30 июня 1908 г. в верховьях реки Хатанги // Мироведение. ? 1925. ? Т. XIV, № 1. Стр. 25?38.

2. Кринов Е.Л. Тунгусский метеорит. ? М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. ? 196 с.

3. Назаров М.А., Корина М.И., Барсукова Л.Д. и др. Вещественные следы Тунгусского болида // Геохимия. ? 1990. ? № 5. ? Стр. 627?639.

4. Фесенков В.Г. О кометной природе Тунгусского метеорита // Астрономический журнал. ? 1961. ? Т. 38, № 4. ? С. 577?592.

5. Фесенков В.Г. О природе комет и Тунгусском явлении // Астрономический вестник. ? 1969. ? Т. 3, № 4. ? С. 211?213.

6. Светцов В.В. Падение Тунгусского космического тела: факты, модели, современные представления // Земля и Вселенная. ? 2008. ? № 3. ? Стр. 19?29.

НОВЫЕ КНИГИ

IV ЕВРАЗИЙСКИЙ СИМПОЗИУМ В Г. ЯКУТСКЕ

Т. А. Капитонова,
кандидат физико-математических наук

С 23 по 27 июня 2008 г. в Якутске проходил IV Евразийский симпозиум по проблеме прочности материалов и машин для регионов холодного климата, посвященный 70-летию академика В.П. Ларионова и 50-летию образования отдела проблем энергетики Института физико-технических проблем Севера СО РАН.

Целью симпозиума являлось расширение научных и научно-технических контактов в вопросах материаловедения и повышения надежности и долговечности машин и конструкций, развитие международного и межрегионального сотрудничества в области наукоемких технологий и энергетики Севера, а также увековечение памяти выдающегося якутского ученого В.П. Ларионова, оставившего яркий след в истории науки и культуры.

Владимир Петрович Ларионов – академик Российской академии наук, Академии наук Республики Саха (Якутия), Российской академии естественных наук и Азиатско-Тихоокеанской академии материалов, лауреат премии Совета Министров СССР и Правительства Российской Федерации в области науки и техники, почетный житель Республики Саха (Якутия) и г. Якутска. Он стоял у истоков создания Института физико-технических проблем Севера СО РАН. Под его научным руководством создано новое научное направление физических основ материаловедения и прочности материалов с учетом термокинетических и термодеформационных процессов формирования прочности и вязкохрупкого перехода конструкционных материалов широкого класса, предназначенных для создания машин, механизмов, металлоконструкций для техники Севера. Им разработаны комплексные требования к прокату и сварным соединениям машиностроительных и сварных конструкций, доказана возможность использования природно-легированных сталей в условиях низких температур.

В.П. Ларионов был вдохновителем и организатором I Евразийского симпозиума по проблемам прочности материалов и машин для регионов холодного климата, состоявшегося в 2000 г. По его личному приглашению г. Якутск тогда посетила целая плеяда ведущих ученых России, ближнего и дальнего зарубежья, представители министерств и ведомств и федеральных структур. Состоявшиеся в последующем II и III симпозиумы посвящались его памяти.

В 2008 г. исполнилось 50 лет со дня образования отдела энергетики Института физико-технических проблем Севера ЯНЦ СО РАН, который был организован при Президиуме Якутского филиала АН СССР согласно Постановлению Президиума АН СССР №391 от 27 июля 1958 г. С созданием в 1970 г. Института физико-технических проблем Севера СО РАН, отдел вошел в состав института и был переименован в отдел проблем энергетики. В 2005 г. из состава отдела выделился самостоятельный отдел электроэнергетики (заведующий – д.т.н. В.П. Кобылин). Основателем и первым заведующим отдела проблем энергетики до 1977 г. был к.э.н. Г.М. Чудинов, а затем – к.т.н. А.П. Шадрин (с 1977 по 1986 гг.) С 1986 г. по настоящее время отдел возглавляет д.т.н. Н.А. Петров.

Основная задача отдела проблем энергетики в

Участники IV Евразийского симпозиума при возложении цветов к памятнику В.П. Ларионову.
Слева направо: чл.-к. РАН Н.И. Воропай; чл.-к. РАН А.Ф. Сафронов; д.т.н., проф. О.И. Слепцов; председатель Российского научно-технического сварочного общества О.И. Стеклов.

С докладом выступает директор Института систем энергетики СО РАН, чл.-корр. РАН Н.И. Воропай (г. Иркутск).

настоящее время состоит в изучении энергетических проблем Севера на примере Республики Саха (Якутия). Объектами исследований являются общеэнергетические и физико-технические системы: топливно-энергетические комплексы северных территорий, составляющие их электро- и теплоснабжающие системы, нефтегазовые комплексы, угольная промышленность, атомная энергетика. За 50 лет своего существования научные исследования отдела получили широкое признание как у нас в стране, так и за рубежом. Разработанная в отделе методика составления анализа регионального топливно-энергетического баланса стала существенным вкладом в развитие теории системных исследований в энергетике и составление региональных энергетических программ.

Эти две юбилейные даты широко обсуждались на симпозиуме, участниками и гостями которого были ведущие ученые из Москвы, Санкт-Петербурга, Екатеринбурга, Томска, Красноярска, Якутска, а также из Польши. Перед началом работы участники возложили цветы к памятнику академику В.П. Ларионову.

Научная программа симпозиума затрагивала широкий круг фундаментальных научных проблем, касающихся развития северного материаловедения, создания новых материалов и критических технологий для промышленных предприятий Северо-Востока России. Рассматривались проблемы развития энергетики, транспорта энергоресурсов и нефтегазового комплекса, инновационные аспекты применения новых технологий в промышленности, энергетике и транспорте для обеспечения стабильного экономического роста Республики Саха (Якутия).

В своем вступительном слове директор Института физико-технических проблем Севера СО РАН, д.т.н., профессор, лауреат премий Ленинского комсомола и Правительства Российской Федерации в области науки и техники О.И. Слепцов отметил, что в институте сформировались следующие научные школы:

– технологии создания, долговечности и прочности хладостойких сварных соединений, изготавливаемых и эксплуатируемых при естественных низких климатических температурах;

– энергетики и экономики формирования энергетических центров Востока России и взаимодействия топливно-энергетического комплекса с окружающей средой;

– изучения проблем теплообмена и теплофизических свойств вещества, в том числе и в экстремальных состояниях.

Он также изложил основные научные достижения института, получившие признания на мировом уровне.

В докладах, представленных на симпозиуме, обсуждались результаты фундаментальных исследований в области физики и механики материалов при низких температурах, фундаментальные и прикладные аспекты создания новых материалов и критических технологий для разработки элементов конструкций повышенной прочности для регионов холодного климата как основы безопасности и развития промышленного потенциала Северо-Востока России. Рассматривались вопросы, связанные с решением проблем вязко-хрупкого перехода, физикохимии и механики процессов разрушения, повышения качества металлоизделий с использованием нанотехнологий. Значительное место в докладах было уделено решению проблем, связанных с разработкой теоретических основ создания новых материалов – металлов и сплавов с высокими хладостойкими и износостойкими свойствами, композиционных и полимерных материалов, сталей нового поколения, в том числе для энергетики Севера. Обсуждались также проблемы транспортно-энергетической инфраструктуры азиатской части России, ресурсного потенциала Республики Саха (Якутия) и стратегические приоритеты в формировании энергетических центров на Востоке России.

Во многих докладах подчеркивалось, что в настоящее время одной из важнейших задач создания надежных и долговечных машин и конструкций северного исполнения является разработка рациональных технологий сварки как основы метода неразъемных соединений. Анализ причин и характера разрушений показал, что они в основном происходят в зонах сварных соединений. Для решения данной проблемы требуется разработка принципиально новых положений технологических процессов сварки и наплавки для сварных конструкций северного исполнения. Было предложено использовать методы адаптивного управления сложной электродинамической системой (источник питания – дуга – сварочная ванна – изделие), обеспечивающие оптимальное тепловложение при сварке и позволяющее выполнять условия равнопрочности зон соединений хладостойких материалов. Это позволяет сформулировать концептуальный подход к снижению дефектности и повышению прочностных и эксплуатационных свойств сварных соединений методами адаптивной импульсно-дуговой сварки. Суть такого подхода – управление всеми стадиями формирования сварного соединения, что имеет большое значение для разработки ремонтно-восстановительных и упрочняющих технологий, решения проблем повышения безопасности горнодобывающей и угольной промышленности в условиях Сибири и Крайнего Севера.

Весьма актуальной является разработка принципиально новых способов улучшения структуры и повышения свойств рабочих поверхностей. Оказывая направленное воздействие на процессы кристаллизации формируемых сплавов, можно регулировать структуру и свойства покрытий. К эффективным методам улучшения структуры относятся методы модифицирования сплавов, использование наплавочных материалов, прошедших рафинирующую обработку или содержащих микро-

легирующие добавки, позволяющие влиять на структуру и свойства формируемого металла. При модифицировании уменьшаются размеры зерен покрытий и повышаются их физико-механические и эксплуатационные свойства. В качестве модифицирующих соединений используются субмикрокристаллические и нанокомпозиционные порошковые материалы, которые приводят к формированию покрытий с включением нанокомпозиционных упрочняющих фаз. Важно, чтобы изучение процессов кристаллизации металла шва из расплава, а также регулирование температуры расплава производилось не только за счет изменения энергетических параметров режима, но и за счет ввода в состав наплавочных материалов дисперсных тугоплавких соединений, которые оказывают дополнительные воздействия, включая измельчение структуры и повышение эксплуатационных свойств рабочих поверхностей.

На юбилейном ысыахе, посвященном 70-летию академика В.П. Ларионова.
Слева направо: директор ИФТПС СО РАН, д.т.н. О.И. Слепцов; министр науки и профобразования РС(Я), д.э.н. А.А. Пахомов; пятая – Л.С. Ларионова.

В настоящее время энергетика России развивается в условиях глобальных вызовов. Важным аспектом в контексте глобализации ее экономики и энергетики является обеспечение постепенного ухода от сырьевой направленности нашего участия в международных энергетических рынках к повышению доли квалифицированных энергоресурсов и наукоемкой энергетической продукции. В XXI в. Азиатский регион, прежде всего Китай и Индия, станут крупнейшими потребителями топливно-энергетических ресурсов. В связи с этим необходимо существенно развивать восточный вектор энергетической политики России. Его реализация требует и общего интенсивного развития экономики азиатской части страны. Сибирь и Дальний Восток – стратегический резерв выживаемости России в XXI веке. В соответствии с базовой схемой экономической доктрины определены два главных тренда длинной волны экономического развития мира: 1) выравнивание экономического потенциала стран и регионов за счет внедрения новой технологической базы экономики; 2) создание анклава для сохранения и качественного развития индустриальной культуры. В реализации этих трендов велика роль Сибири и Дальнего Востока России из-за сосредоточения здесь значительных природных ресурсов, в том числе топливно-энергетических. Их освоение потребует создания пояса крупных комплексных интегрированных территориально-производственных кластеров на основе использования инновационных технологий. Внедрение новых высокоэффективных инновационных, в том числе ресурсо-сберегающих технологий целесообразно основывать на высоком интеллектуальном потенциале Сибирского и Дальневосточного отделений Российской академии наук с использованием существующей и созданием новой высокотехнологичной структуры промышленных предприятий. Для решения этих задач необходимо развитие транспортно-энергетической инфраструктуры, значительную часть функций которой будет обеспечивать железнодорожный и речной транспорт. Принципиально важным является также развитие магистральных трубопроводов для транспортировки нефти и газа и электрических сетей высоких напряжений.

На симпозиуме обсуждались также перспективы использования ГИС-технологий для мониторинга и управления природно-техногенной безопасностью на территории Северо-Востока России (на примере Республики Саха (Якутия)), вопросы интеграции научного потенциала в области геоинформационных систем и технологий для решения задач прогнозирования и предупреждения катастрофических изменений состояния природно-техногенных систем и обеспечения экологической безопасности региона. Рассматривались вопросы управления безопасным развитием техно- и биосферы, строительства трубопровода Восточная Сибирь – Тихий океан, подводного перехода через р. Лену, создания технологического комплекса по мониторингу, контролю и оценке ресурсов технологического оборудования, интегрированной системы моделирования и прогнозирования экологической безопасности нефтегазового комплекса на территории Северо-Востока России.

Участники симпозиума обсудили тенденции и проблемы развития инновационной сферы, исходя из анализа демографической ситуации, наличия трудовых ресурсов и образовательного уровня. Необходимость внедрения наукоемких технологий применительно к отраслям машиностроения – это создание новых конструкционных материалов, обладающих повышенными физико-механическими свойствами и разработка новых технологических приемов изготовления конструкционных элементов и деталей машин, использование нано- и субмикрокристаллических структур для техники Севера.

Участники симпозиума отметили, что развитие инновационной системы возможно только при комплексном и согласованном подходе всех государственных органов управления, организаций научной сферы и предпринимательского сектора.

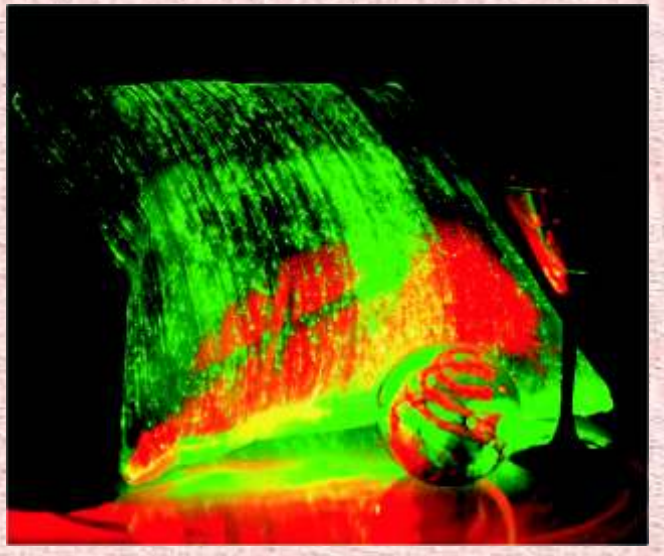
ИННОВАЦИИ И НАНОТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ

Т. П. Тишина,
кандидат искусствоведения

24 – 25 июня 2008 г. в Якутске под эгидой Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна (СПГУТД), Министерства науки и профессионального образования Республики Саха (Якутия), по инициативе и при активном участии Якутского колледжа технологии и дизайна традиционных промыслов народов Якутии состоялся специализированный семинар «Инновации и нанотехнологии в дизайне». Он был организован для преподавателей высших и средних учебных заведений, специалистов в области декоративно-прикладного искусства, моды и дизайна, модельеров и стилистов, журналистов и аналитиков моды, практиков и технологов швейного производства, студентов профильных учебных заведений.

Семинар прошел в форме мастер-классов, которые провели С. Брошье (Франция) и А.А. Лысенко (Санкт-Петербург, Россия). Седрик Брошье – глава модного шелкового дома «Седрик Брошье», организатор и директор компании «Брошье Технолоджи», координатор работ в области дизайна художественных и технических тканей Института технологии и дизайна (Франция); Александр Алексеевич Лысенко – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой наноструктурных, волокнистых и композиционных материалов СПГУТД, директор Французского института технологии и дизайна (Россия, Санкт-Петербург), лауреат премии Российской Федерации в области науки и техники.

Семинар состоял из тематических блоков, построенных на уникальном подробно комментируемом визуально-иллюстративном материале.



"Умная" светящаяся ткань эстетична и практична в быту.

На фото вверху – светящиеся ткани очень эффектны в интерьере квартир.

Седрик Брошье предложил вниманию участников семинара следующие презентации.

1. «*Создание тканей для коллекций «от кутюр»*. Презентация была посвящена опыту работы по созданию эксклюзивных тканей для высокой моды.

2. «*Шелковый дом Брошье. Сотрудничество Шелкового Дома с художниками и музеями мира*». Автор рассказал о совместной работе с известнейшими художниками и музеями в области разработки тканей и аксессуаров.

3. «*Брошье Технолоджи*: *технология светящейся ткани с оптическими волокнами «Lightex» – прогресс в жаккардовом ткачестве*». Была представлена информация о перспективах использования оптических волокон в тканях информационных панелей, системах динамического освещения салонов автомобилей, приборах обезвреживания загрязнений и т.д.

Нî âû å ò åõí î ëî ãèè èñî ë üçóþ ò ñÿ è â ñî âðåì åí í î ì ò ðàí ñî ð ò å.

Мягкие воздушные ткани с меняющимся рисунком для штор.

Две презентации представил А.А. Лысенко.

1. «*Технический текстиль с особыми свойствами и одежда на его основе*». Автор осветил проблемы инноваций в одежде на основе тканей с новыми качествами – теплосберегающими, токопроводящими и сорбционными свойствами.

2. «*Нанотехнологии и наноматериалы: от научных исследований к учебному процессу*». Были представлены достижения кафедры наноструктурных волокнистых и композиционных материалов СПГУТД в области нанотехнологий.

Надо отметить, что Якутский колледж технологии и дизайна традиционных промыслов народов Якутии уже более 10 лет сотрудничает с Санкт-Петербургским университетом технологии и дизайна. Колледж – неоднократный призер и дипломант многих городских, республиканских, региональных, общероссийских и международных конкурсов в области дизайна одежды, косторезного искусства, в том числе престижного международного конкурса молодых дизайнеров «Адмиралтейская игла» (Санкт-Петербург), председателем жюри которого является Седрик Брошье. Колледж – обладатель эксклюзивных методик художественной обработки традиционных на Севере природных материалов – бивня мамонта, рога лося, оленя. Коллектив колледжа имеет технологические разработки по окраске кожи и меха, опыт конструирования изделий из конского волоса, меха, кожи, ровдуги (выделанных шкур), рыбьей кожи, бересты, тканей.

Планируется продолжить традицию проведения подобных семинаров в форме мастер-классов ведущих специалистов России и зарубежья.

ФЛАГМАН ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ

(К 25-летию геологоразведочного факультета Якутского государственного университета им. М.К. Аммосова)

В. И. Жижин, И. И. Колодезников, Б. И. Попов, В. П. Семенов, Р. М. Скрябин

Владимир Иванович Жижин, *доктор геолого-минералогических наук, профессор, заведующий кафедрой региональной геологии и геоинформатики геологоразведочного факультета Якутского государственного университета (ГРФ ЯГУ).*

Игорь Иннокентьевич Колодезников, *доктор геолого-минералогических наук, профессор, президент Академии наук РС(Я), заведующий кафедрой минералогии и петрографии ГРФ ЯГУ.*

Подготовка специалистов-геологов в Якутском государственном университете ведется с 1956 г. Тогда же был создан инженерно-технический факультет, на геологическом отделении которого впервые в Якутии начали готовить горных инженеров-геологов. В 1957 г. была открыта кафедра минералогии и петрографии, а в 1963 г. – кафедра поисков и разведки месторождений полезных ископаемых.

Основной костяк преподавательских кадров в тот период составляли педагоги, приехавшие из разных регионов страны. В их числе были ученые с опытом работы в ведущих вузах страны, кандидаты геолого-минералогических наук, доценты З.В. Туробова и К.А. Баранов из Днепропетровска, В.Н. Яковлев из Владивостока, С.М. Смирнов и А.И. Перелыгина из Москвы, Л.П. Пирожников из Ленинграда, а также инженеры-практики П.Н. Суханов и Л.И. Шеин. Активно включились в работу молодые специалисты – ассистенты А.Н. Васильев, В.П. Семенов, Р.М. Скрябин, Г.М. Кириленко, С.Д. Дмитриев, а также их верные помощники – лаборанты Г.Н. Дмитриев, А.А. Небольсин, Л.А. Смирнова и Д.И. Рудых.

С первых лет к преподавательской работе на факультете привлекались ученые созданного в 1957 г. Института геологии Якутского филиала СО АН СССР, ведущие специалисты геологических экспедиций и предприятий республики. Курс общей геологии для первокурсников преподавал вулканолог, д.г.-м.н. А.А. Меняйлов. Структурную геологию вел известный исследователь Верхоянья, к.г.-м.н. А.В. Вихерт (ныне профессор МГУ). На открытых лекциях и научных конференциях, проводимых по актуальным вопросам геологии Якутии, выступали: д.г.-м.н. Н.С. Рожков (первый председатель Президиума ЯФ СО АН СССР); д.т.н., позднее – академик РАН, председатель Президиума ЯФ СО АН СССР Н.В. Черский; лауреаты государственных премий СССР Б.Л. Флеров и Б.С. Русанов; первые руководители геологической службы республики И.А. Кобеляцкий, И.С. Бредихин и И.Д. Ворона.

Борис Иннокентьевич Попов, *кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры региональной геологии и геоинформатики ГРФ ЯГУ.*

Владимир Павлович Семёнов, *доцент кафедры минералогии и петрографии ГРФ ЯГУ.*

Рево Миронович Скрябин, *кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии и техники разведки месторождений полезных ископаемых ГРФ ЯГУ.*

Профессор Р.М. Скрябин (декан ИТФ в 1966 – 1970, 1976 – 1979 гг., декан ГРФ в 1983 – 1992 гг.) со своим учеником, заведующим кафедрой техники и технологии разведки месторождений полезных ископаемых Нерюнгринского технического института, филиала ЯГУ, доцентом А.В. Забелиным.

Кафедру минералогии и петрографии возглавлял с 1961 по 1975 гг. доцент А.С. Каширцев. По его инициативе был создан Нижнеленский учебно-геологический полигон, где на протяжении более 30 лет в период полярного лета проходили практику студенты-геологи, с 1976 г. гидрогеологи и с 1981 г. – геофизики. Под руководством А.С. Каширцева студентами была собрана богатейшая коллекция палеозойской фауны, которая до настоящего времени используется для лабораторных занятий по палеонтологии. А.С. Каширцев и В.А. Павлова были организаторами минералогического музея и пополнения его коллекции за счет образцов, отбираемых студентами на рудопроявлениях и месторождениях Якутии. В.А. Павлова – выпускница геологического отделения ЯГУ – многие годы была верной хранительницей музея. Активное участие в его комплектовании и оформлении экспозиции принимала семья Д.Н. Павлушина. В настоящее время, кроме основной учебной функции, музей выполняет большую работу по популяризации геологических знаний, профориентации и краеведению. Под руководством доцента Б.Н. Туласынова музей значительно расширил свои экспозиции. Так, в 1994 г. он пополнился уникальной коллекцией кимберлитовых пород Якутии – подарком старейшего геолога Д.И. Саврасова – сотрудника Комдрагмета РС(Я) и алмазного центра РС(Я).

В 1978 г. была открыта новая кафедра мерзлотоведения для подготовки специалистов по гидрогеологии, инженерной геологии и мерзлотоведению. Первым заведующим этой кафедрой был доцент И.Г. Артеменко (1978 – 1983 гг.). Впоследствии ею руководили: доцент (в настоящее время д.г.-м.н., профессор) В.В. Шепелёв (1983 – 1987, 1989 – 1991 гг.); д.г.-м.н., профессор О.Н. Толстихин (1987 – 1989 гг.); к.г.-м.н., доцент В.Н. Грачев (1991 – 1995 гг.); д.г.-м.н. М.Н. Железняк (1995 – 2008 гг.). В настоящее время кафедру возглавляет доцент В.Ф. Попов. В этом году кафедре мерзлотоведения исполнилось 30 лет.

В 1979 г. по инициативе профессора В.И. Коростелева организована кафедра геологии и тектоники. На этой кафедре многие годы преподавались такие дисциплины, как общая геология, историческая геология, структурная геология, геоморфология, геотектоника, геология СССР и др. Здесь работали опытные преподаватели и ученые: д.г.-м.н., профессора: Н.Г. Пашкевич, Ю.Л. Сластенов, В.Ю. Ивенсен; доценты: Ф.И. Цхурбаев, Л.В. Разин, С.В. Нужнов, Л.А. Кулагина, Б.Н. Ли и др.

В 1972 г. под руководством В.И. Коростелева был создан Томпонский учебный полигон, расположенный в Южном Верхоянье. Здесь, в бассейне р. Вост. Хандыга, на горных отрогах хр. Сунтар-Хаята, студенты занимаются геологической съемкой. Базу учебного полигона обустроили студенты под руководством и при активном участии следующих сотрудников: В.Р. Филиппова, Л.А. Кулагиной, В.П. Семенова, В.А. Наумова, И.А. Томтосова, Б.И. Попова, В.Ю. Ивенсена, В.И. Жижина, А.В. Сухомесовой, С.Я. Федоровой, И.А. Суплецовой, С.В. Коростелева, В.В. Коростелева, Ю.Н. Бикбаева. В настоящее время учебный полигон представляет собой стационарную тех-

Выпуск специалистов-геологов в юбилейном 2008 г.

нически обеспеченную базу для проведения полевой практической подготовки студентов в условиях, моделирующих реальное производство геолого-съемочных работ. В 2008 г. для учебного полигона были приобретены: автомобиль «Камаз-вахта», вездеход «Argo Awengir», портативные радиостанции FT-718, GPS-навигаторы, персональные карманные компьютеры с встроенной GPS и ноутбуки. Это способствует повышению мотивации студентов к получению профессиональных знаний и их современной подготовке для последующей учебы и работы на геологических объектах.

С 1981 г. была открыта кафедра геофизических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых под руководством профессора В.С. Якупова. Открытию этой кафедры предшествовала организация в 1978 г. к.г.-м.н., доцентом Г.И. Штехом проблемной научно-исследовательской лаборатории Земли по разработке комплексных геофизических методов поисков предвестников землетрясений. В то время лаборатория была оснащена современной аппаратурой и вычислительной техникой. Впоследствии кафедрой заведовал опытный организатор доцент И.П. Новиков (1986 – 1994 гг.). Здесь постоянно работали: к.г.-м.н., доцент А.В. Бубнов; д.г.-м.н., профессор А.Г. Берзин; д.г.-м.н., профессор В.В. Стогний; к.г.-м.н., доцент А.М. Шарова; к.г.-м.н., доцент С.И. Дегтярев. Руководили кафедрой в разные годы: к.г.-м.н., доцент В.Ф. Уаров (1994 – 1997 гг.); д.г.-м.н., профессор В.Ю. Фридовский (1998 – 2003 гг.); д.г.-м.н., профессор Ю.А. Ним (2003 – 2008 гг.). С 2008 г. кафедру возглавляет один из ее выпускников – к.г.-м.н., доцент Е.Э. Соловьев.

В 1984 г. была организована кафедра технологии и техники разведки месторождений полезных ископаемых, первым заведующим которой был академик Н.В. Черский. Впоследствии кафедрой руководили профессор Р.М. Скрябин, доцент И.Н. Антипин, профессор А.В. Самохин. На базе этой кафедры с 1989 г. под руководством профессора Р.М. Скрябина начата подготовка инженеров по специальности «технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых». В 2008 г. на кафедре впервые произведен набор студентов для подготовки специалистов по бурению скважин на нефть и газ.

Доцент Б.И. Попов (декан факультета с 2002 по 2008 гг.) за работой.

Главной вехой в развитии геологического образования в Якутском госуниверситете считается 1983 год. С этого времени геологическое отделение инженерно-технического факультета было преобразовано в геологический факультет, переименованный в 1986 г. в геологоразведочный. Первым деканом нового факультета был избран профессор, заслуженный геолог Республики Саха (Якутия) Р.М. Скрябин. В то время он имел уже солидный опыт работы, был деканом ИТФ в 1966 – 1970 гг. и в 1976 – 1979 гг. Вновь созданный при его активном участии геологоразведочный факультет Рево Миронович возглавлял с 1983 по 1992 гг. С 1990 по 1993 гг. Р.М. Скрябин, являясь народным депутатом Верховного Совета Республики Саха (Якутия), был заместителем председателя Постоянной комиссии Верховного Совета республики по науке, образованию и культуре. Р.М. Скрябин продолжает трудиться на ниве высшего профессионального образования в Якутском госуниверситете уже 50 лет. Он, несомненно, является одним из основных организаторов инженерного и геологического образования в Республике Саха (Якутия).

Студенты второго курса ГРФ ЯГУ на геолого-съемочной практике в Южном Верхоянье (2007 г.).

Заведующий кафедрой минералогии и петрографии ГРФ ЯГУ, профессор И.И. Колодезников (крайний слева) со своими учениками (слева направо): профессор, академик АН РС(Я), директор Нерюнгринского технического института, филиала ЯГУ, В.М. Никитин; доцент, заместитель декана ГРФ ЯГУ по науке В.Н. Рукович; заместитель директора Нерюнгринского технического института, филиала ЯГУ, доцент Ю.А. Шипицын.

С 1992 по 2002 гг. деканом геологоразведочного факультета работал д.г.-м.н., профессор, академик АН РС(Я) И.И. Колодезников. Под его руководством факультет прошел череду тяжелейших реформ 90-х годов прошлого столетия: переход на многоуровневую систему образования, введение новых государственных образовательных стандартов, первая и вторая аттестации, преобразование кафедры технологии и техники разведки в Нерюнгринский филиал и т.д. Несмотря на все сложности этого периода, на факультете шла интенсивная подготовка преподавательских кадров высшей квалификации. Только докторские диссертации в этот период успешно защитили следующие сотрудники факультета: А.В. Самохин, В.В. Стогний, В.Ю. Фридовский, В.М. Никитин, В.И. Жижин, М.Л. Мельцер.

В 1996 г. на факультете появились первые компьютеры. В 1997 г. была открыта кафедра геоинформатики, которую возглавил д.г.-м.н., профессор В.И. Жижин. С 2003 г. она называется кафедрой региональной геологии и геоинформатики. Преподаватели этой кафедры обучают студентов основным геологическим дисциплинам, а также новым технологиям сбора и обработки геологической информации. С момента открытия кафедры подготовка геологов на факультете ведется по двум специализациям: геоинформатика, геология месторождений алмазов и благородных металлов. Вторую специализацию курирует кафедра поисков и разведки месторождений полезных ископаемых.

Как и в первые годы геологического образования, кафедрами уже геологоразведочного факультета в последнее время активно привлекаются к преподаванию известные ученые и производственники: Г.Н. Гамянин, В.П. Смелов, А.Ф. Сафронов, Г.П. Кузьмин, А.В. Прокопьев, В.А. Ян-жин-шин, П.Р. Шишигин, Г.Г. Наумов, В.Б. Спектор, С.П. Васильев, С.В. Седенко, В.С. Оксман, Л.Н. Ковалев, В.В. Калашников, Р.В. Кутыгин и др.

На разных этапах существования факультета много труда было вложено следующими преподавателями: Р.М. Скрябиным, В.П. Семеновым, Ф.И. Цхурбаевым, Н.Г. Пашкевич, В.М. Келиным, И.И. Колодезниковым, В.Д. Павловым, М.Л. Мельцером, В.Ю. Ивенсеном, П.С. Дмитриевым, А.Г. Павловым, К.К. Стручковым, В.Р. Филипповым, Б.И.Поповым, Л.А. Кулагиной, М.Р. Фарбером, И.И. Назаровым, В.И. Жижиным, В.Н. Руковичем, Л.Г. Сандаковой, В.Ю. Фридовским, Н.А. Пуляевым, А.В. Самохиным, А.В. Бубновым, В.В. Шепелёвым, В.Ф. Уваровым, А.Г. Берзиным, А.М. Шаровой, И.П. Новиковым и многими другими.

Мы всегда помним безвременно ушедших преподавателей факультета: А.Н. Васильев, И.А. Томтосов, Н.М. Саввинов, И.Г. Артеменко, А.Ф. Кытахов, О.В. Плышевский, И.П. Винокуров, Г.Г. Корякин, В.П. Тюнин, В.А. Павлова, В.И. Коростелев, Г.И. Штех, К.К. Левашов, С.Д. Дмитриев и Д.Н. Павлушин.

Отдавая дань нелегкому труду научно-педагогического коллектива геологических кафедр, мы благодарим деканов инженерно-технического факультета, в состав которого многие годы входило и геологическое отделение: П.И. Шадрин, Д.М. Сивцев, К.А. Баранов, И.Н. Ганелин, В.С. Андреев, Р.М. Скрябин, А.Н. Васильев, Н.И. Тарасов, В.Г. Аржаков. Их всегда отличали индивидуальный стиль работы, высокий профессионализм, демократичность и высокая ответственность.

С 2002 по 2008 гг. геологоразведочный факультет возглавлял выпускник геологического отделения инженерно-технического факультета, опытный педагог, доцент Б.И. Попов. За этот период в жизни факультета произошли значимые события. Так, в 2003 г. факультет успешно прошел очередную аттестацию. В 2005 г. геологоразведочный факультет вместе с горным и энергетическим факультетами входил в состав горно-геологического института Якутского госуниверситета.

В 2007 г. геологоразведочный факультет выиграл федеральный грант по инновационному развитию высшего профессионального образования. На выделенные финансовые средства по этому гранту было закуплено современное учебно-научное оборудование. В лаборатории минерагении, петрографии и литологии приобретены современные поляризационные микроско-

пы фирм Olimpus, Карл Цейс с выводом изображения на экран и компьютер. Полностью переоснащены лаборатории гидрогеохимии, геммологии, геоинформатики, магнито-, грави-, электро- и сейсморазведки, радиометрии, инженерной геологии. Заказаны действующие макеты-имитаторы бурения скважин на нефть и газ, приобретены буровая установка на базе автомобиля высокой проходимости и уникальная установка для бурения колонковых скважин фирмы «Боарт Лангир». В шлифовальной мастерской факультета имеется отрезной и полировальный станки. Таким образом, материальная база факультета в эти годы практически полностью была обновлена, что позволяет совершенствовать уровень практической подготовки студентов-геологов.

Студенты шестого курса заочной формы обучения в минералогическом музее ГРФ ЯГУ (2006 г.).

Показателем преимущества и эффективности университетского геологического образования с его глубоким изучением фундаментальных и специальных наук, широким их охватом и практической значимостью являются немалые успехи наших учеников – горных инженеров-геологов, геофизиков, гидрогеологов, буровиков. Более 80 выпускников геологоразведочного факультета имеют ученые степени и звания, в их числе два члена-корреспондента РАН и 16 докторов наук. Среди наших выпускников есть лауреаты государственных премий, первооткрыватели якутских месторождений полезных ископаемых, передовики производства, кавалеры орденов и медалей нашей Родины, изобретатели и рационализаторы, заслуженные геологи России и Якутии, руководящие работники науки, горно-геологической отрасли и ее новых крупных коммерческих структур, члены правительства. Всего со дня основания высшего геологического образования в Якутии подготовлено более 3300 инженеров, которые внесли заметный вклад в социально-экономическое развитие республики.

Геологоразведочный факультет ЯГУ, которому в 2008 г. исполнилось 25 лет, имеет славную историю, большую армию благодарных учеников и сегодня, как прежде, пользуется большой популярностью у молодежи республики. Свой юбилей коллектив встречает в новом красивом здании корпуса инженерных факультетов Якутского государственного университета. В просторных помещениях этого здания разместились практически все геологические кафедры, учебные лаборатории, кабинеты и лекционные аудитории.

Перспективы развития геологоразведочного факультета безусловно связаны с совершенствованием горно-геологической отрасли республики, основные положения которого заложены в правительственных программах и мегапроектах. Поиск и разведка алмазных, уран-золоторудных, редкоземельных, железорудных, угольных, газовых и нефтяных месторождений, а также месторождений подземных вод являются приоритетами этих проектов и стимулируют подготовку специалистов геологического профиля для их реализации.

Коллектив геологоразведочного факультета Якутского госуниверситета настроен на приумножение добрых традиций, достижение новых рубежей в развитии высшего геологического образования в Якутии.

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Цель ученого состоит в том, чтобы дать логически непротиворечивое описание природы. Логика для него означает то же, что законы пропорции и перспективы для художника.

Эйнштейн

Нет человека, который не любил бы свободу, но справедливый требует ее для всех, а несправедливый – только для себя.

Бёрне

КУЗНИЦА КАДРОВ В ОБЛАСТИ ГИДРОГЕОЛОГИИ, ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ И МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЯ

М. Н. Железняк, В. В. Шепелёв

Михаил Николаевич Железняк, *доктор геолого-минералогических наук, заместитель директора по научной работе Института мерзлотоведения СО РАН (заведующий кафедрой мерзлотоведения ГРФ ЯГУ в 1995 – 2008 гг.).*

Виктор Васильевич Шепелёв, *доктор геолого-минералогических наук, профессор, заместитель директора по научной работе Института мерзлотоведения СО РАН (заведующий кафедрой мерзлотоведения ГРФ ЯГУ в 1983 – 1987 и 1989 – 1991 гг.).*

В 1978 г. ректором Якутского госуниверситета А.И. Кузьминым был издан приказ об организации на инженерно-техническом факультете кафедры мерзлотоведения, призванной осуществлять подготовку специалистов по гидрогеологии, инженерной геологии, геоэкологии и мерзлотоведению. Набор первой группы студентов на новую специальность, которая официально именуется более кратко «гидрогеология и инженерная геология», был проведен в 1976 г., т.е. на два года раньше организации кафедры мерзлотоведения. Это связано с тем, что в первые два года обучения студентам всех геологических специальностей преподаются в основном общеобразовательные и общегеологические учебные дисциплины.

Организация новой специальности и новой выпускающей кафедры в Якутском госуниверситете было безусловно актуальным и очень важным шагом. Ведь практически вся обширная территория Якутии характеризуется глубоким многолетним промерзанием горных пород, поэтому успешное хозяйственное и промышленное освоение территории республики невозможно без специалистов, знающих условия формирования, состав и свойства мерзлых пород, природу и динамику развития криогенных процессов, умеющих решать широкий круг вопросов, связанных с проведением инженерно-геологических изысканий для строительства зданий и различных инженерных сооружений, организацией и проведением поиска и разведки пресных, минеральных и термальных подземных вод, осуществлением мероприятий по охране геологической среды, рациональному природопользованию в криолитозоне и т.д.

Первым заведующим кафедрой мерзлотоведения был избран известный в то время гидрогеолог, к.г.-м.н. Иван Григорьевич Артеменко. Штатными сотрудниками кафедры стали преподаватели: к.т.н. Ю.И. Вдовин, В.Д. Павлов и Н.Н. Батучина. По совместительству с 1978 г. начали преподавательскую работу на кафедре ведущие ученые Института мерзлотоведения СО АН СССР: д.г.н. Г.М. Фельдман, к.т.н. И.Е. Гурьянов, к.г.-м.н. В.В. Шепелёв, к.г.н. И.В. Климовский, к.т.н. Г.П. Кузьмин и др. В 1981 г. кафедра мерзлотоведения выпустила первых инженеров-гидро-

На фото вверху – студенты-гидрогеологи на наледи, образованной источником Улахан-Тарын.

Первые выпускники кафедры мерзлотоведения геологоразведочного факультета Якутского государственного университета (1981 г.).

геологов. Все они были распределены в специализированные научные и производственные организации республики.

В 1983 г. кафедра мерзлотоведения вошла в состав созданного в университете геологоразведочного факультета, который возглавил опытный педагог и крупный организатор вузовского образования в Якутии Р.М. Скрябин. Период с 1983 г. по 1988 гг. можно назвать золотым пятилетием в развитии геологических кафедр Якутского госуниверситета. Кафедра мерзлотоведения не была в этом отношении исключением. Ее штатный состав пополнился такими крупными учеными и специалистами, как д.г.-м.н О.Н. Толстихин из Москвы, к.г.-м.н. В.Н. Грачев из Иркутска, к.г.-м.н. А.Е. Гуревич из Ленинграда, а также ее лучшими выпускниками: А.П. Черепанова, Н.Б. Каткова, З.А. Александрова, А.И. Алифанова и др. На кафедре существенно увеличилось число кабинетов и учебных лабораторий, создана новая учебно-методическая база, т.е. написаны и изданы первые методические указания, учебные пособия, инструкции по дипломному и курсовому проектированию.

В 1985 г. было открыто заочное отделение по специальности «гидрогеология и инженерная геология» и осуществлен первый набор студентов-заочников. В это же время организованы учебные полигоны на источнике подземных вод Улахан-Тарын и на Чабыдинском научном стационаре Института мерзлотоведения СО АН СССР. На учебном полигоне «Улахан-Тарын» и в настоящее время проходят геодезическая, учебно-ознакомительная гидрогеологическая и инженерно-геологическая полевые практики для студентов первого курса и съемочная инженерно-геологическая и геокриологическая практика для студентов третьего курса. На учебном полигоне «Чабыда» ведется гидрогеологическая практика для студентов третьего курса.

Геодезическая практика студентов-гидрогеологов на учебном полигоне «Улахан-Тарын».

Освоение студентами химического анализа воды в полевых условиях.

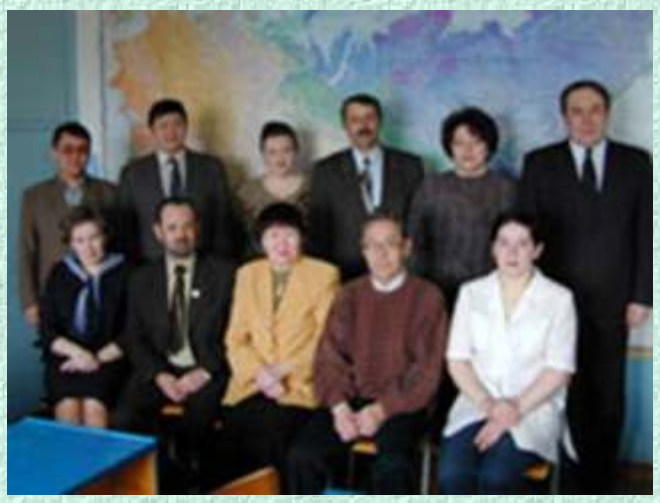
Уникальные по красоте места, где расположены эти полигоны, полевые условия жизни, тесное общение с преподавателями и учеными Института мерзлотоведения СО РАН безусловно способствуют развитию у студентов интереса к выбранной специальности, привитию им практических профессиональных навыков.

После И.Г. Артеменко, возглавляющего кафедру до 1983 г., ее заведующими были: В.В. Шепелёв, О.Н. Толстихин, В.Н. Грачев, М.Н. Железняк. В настоящее время исполняющим обязанности заведующего является доцент В.Ф. Попов. Всего на кафедре работают 17 сотрудников, в том числе 5 докторов и 9 кандидатов наук. В Институте мерзлотоведения СО РАН с 1991 г. действует филиал кафедры. Для проведения лекционных и практических занятий здесь оборудован учебный класс, в распоряжение студентов и преподавателей предоставляются научные лаборатории института.

Откачка воды из гидрогеологической скважины на учебном полигоне.

Помимо учебного процесса, на кафедре проводится большая научно-исследовательская работа. За 30 лет существования кафедры ее сотрудниками опубликовано 14 монографий и более 330 научных статей. Подготовлены и изданы уникальные учебные пособия по охране геологической среды в условиях Севера, методике проведения геоэкологических и геохимических исследований в условиях криолитозоны, особенностям изучения надмерзлотных вод и др. В последнее время большое внимание уделяется компьютеризации процесса обучения и освоению современных компьютерных программ.

Оценкой работы любой кафедры высшего учебного заведения являются ее выпускники. Кафедра мерзлотоведения Якутского госуниверситета за 30 лет своего существования выпустила 390 горных инженеров-гидрогеологов, в том числе по таким нужным для республики специализациям, как «водоснабжение», «геоэкология», «инженерное мерзлотоведение» и «гидрогеология». Семь выпускников кафедры получили красные вузовские дипломы и были удостоены медали им. А.В. Львова, утвержденной Сибирским обществом



Сотрудники кафедры мерзлотоведения (2003 г.). Сидят (слева направо): старший преподаватель Т.В. Чжан, профессор В.В. Шепелёв, лаборант Н.Н. Батучина, профессор Г.П. Кузьмин, старший лаборант С.Ф. Назипова. Стоят (слева направо): доцент А.Н. Федоров, доцент В.Ф. Попов, старший преподаватель О.И. Банщикова, заведующий кафедрой, д.г.-м.н. М.Н. Железняк, заведующий лабораторией М.В. Фридовская, доцент О.А. Поморцев.

День первокурсника – традиционный праздник на кафедре мерзлотоведения.

гидрогеологов. Выпускники кафедры успешно трудятся в геологоразведочных экспедициях, поисково-съемочных партиях, научно-исследовательских институтах, крупных фирмах и компаниях, в улусных и республиканских комитетах охраны природы, в государственных структурах и других организациях республики.

Хочется поздравить сотрудников, студентов и выпускников кафедры мерзлотоведения с ее 30-летним юбилеем и высказать признательность всем тем, кто принимал участие в ее организации, становлении и развитии. Надеемся, что кафедра сохранит и приумножит свои славные традиции, будет стремиться к дальнейшему повышению уровня подготовки специалистов в области гидрогелогии, инженерной геологии, геоэкологии и мерзлотоведения.

ВИДЕТЬ НЕВИДИМОЕ

В. М. Григорьев

О сколько нам открытий чудных
Готовят просвещенья дух
И опыт, сын ошибок трудных,
И гений, парадоксов друг,
И случай, бог изобретатель…

А.С. Пушкин

Виктор Михайлович Григорьев,
физик (г. Якутск).

В XIX веке в физике господствовали механика Ньютона и волновая теория света Максвелла. Многим ученым тогда казалось, что здание физики уже построено, и явлений, необъяснимых в рамках этих теорий, не должно существовать. Однако к началу XX века в области физики накопился огромный объем экспериментальных данных, которые не могли быть истолкованы в рамках существующих воззрений. Наиболее наглядно такая ситуация проявилась в оптических исследованиях. Когда новая информация перестает укладываться в известные рамки, только неординарный подход к проблеме позволяет найти единственно верное ее решение, складывающее множество разрозненных, казалось бы, фактов в законченную картину. Именно акт творческого озарения и удовлетворение от успешно выполненной работы делают жизнь ученого яркой и интересной. Творческое озарение является итогом долгих напряженных изысканий.

Гениальные физики начала XX в. своим вдохновенным трудом создали новую физику, определившую лицо современной цивилизации. Среди них выделяется творец общей теории относительности Альберт Эйнштейн. Однако в данной статье рассказ пойдет о другой его работе, разработка идеи которой привела к созданию приборов, расширивших кругозор человека от уровня микромира до расстояний, измеряемых миллиардами световых лет.

Народная пословица гласит – лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать. Действительно, зрение позволяет нам получать около 80% информации об окружающем мире. Для восприятия световых изображе-

На фото вверху – невидимая наземным телескопом сложная структура астрономического объекта «Светящиеся глаза». Это – вращающиеся ядра двух сталкивающихся галактик NGC 2207 и IC2163 в созвездии Большого пса, находящегося от нас на расстоянии 114 миллионов световых лет [http://www.outzone.ru/post/1735/].

ний объектов человек имеет уникальный орган – глаз. Но возможности его крайне ограничены. Поэтому человеку пришлось создавать технические аналоги зрения, в основе которых лежит замечательное явление – фотоэлектрический эффект (фотоэффект) – испускание веществом электронов под действием света.

Фотоэффект был открыт в 1887 г. немецким физиком Г. Герцем, обнаружившим, что искровой разряд в воздушном промежутке между двумя электродами возникает легче, если вблизи происходит другой искровой разряд. Герц экспериментально показал связь этого явления с ультрафиолетовым излучением второго разряда.

В 1889 г. Дж. Томсон и Ф. Ленард установили, что поверхность металла при ее освещении испускает электроны. В период с 1888 по 1890 гг. различные стороны фотоэффекта изучал А.Г. Столетов. В результате тщательных измерений было установлено, что число электронов, вылетающих в единицу времени с поверхности металла, пропорционально интенсивности света, тогда как их энергия зависит лишь от длины световой волны, т.е. цвета. Оказалось также, что для каждого металла существует максимальная длина волны, являющаяся пределом, превышение которого вызывает прекращение фотоэффекта (красная граница фотоэффекта). Оба эти факта противоречили выводам волновой теории Максвелла о механизме испускания и поглощения света, согласно которой интенсивность света служит мерой его энергии и, конечно, должна влиять на энергию испускаемых электронов, а красная граница не должна существовать.

Более десяти лет явление фотоэффекта оставалось загадочным, пока на него не обратил внимания А. Эйнштейн. С 1902 г. он работал техническим экспертом патентного бюро в Берне (Швейцария) и по долгу службы знал об основных изобретениях и открытиях, сделанных в Европе. Молодой клерк с творческим складом ума заинтересовался фотоэффектом. Когда Эйнштейн приступил к разработке теории этого явления, он уже был знаком с работой М. Планка (1900 г.), в которой для объяснения результатов исследований тепловых явлений автору пришлось выдвинуть гипотезу о прерывистом характере поглощения и испускания энергии в процессах теплового излучения. Это утверждение Планка находилось в резком противоречии с признанной всеми волновой теорией света. Разрешить эту коллизию ему удалось путем мучительного отказа от своих устоявшихся взглядов.

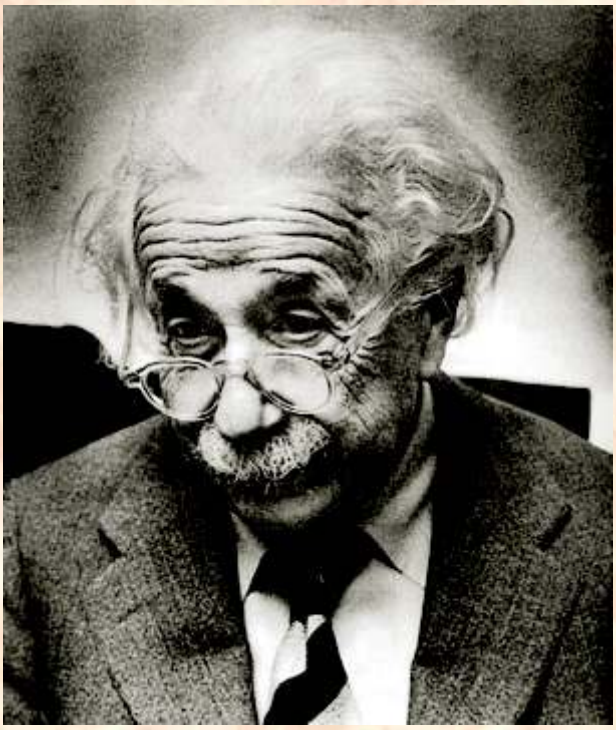
Эйнштейн распространил гипотезу Планка на световое излучение: поведение света в определенном отношении сходно с поведением облака частиц, энергия каждой из которых пропорциональна частоте света. Позднее эти частицы были названы фотонами (фотонная теория света). Энергия фотона (квант энергии, согласно Планку и Эйнштейну) описывается формулой:

$$E_{ph} = h\cdot \ ,$$

где h – универсальная постоянная, впервые введенная Планком и названная его именем;

– частота света.

В основе теории Эйнштейна лежат понятие о работе выхода электронов из металла и представление о квантовой структуре света. По Эйнштейну, фотоэффект имеет следующее объяснение. При столкновении фотона со свободным электроном проводимости в металле



Альберт Эйнштейн (1879–1955).

энергия фотона E_{ph} полностью переходит в кинетическую энергию электрона $E_к$, и при определенных условиях он покидает его поверхность. При этом энергия электрона уменьшается на величину, которую называют работой выхода ($A_{вых}$). Максимальная кинетическая энергия электрона после вылета (если нет других потерь) описывается уравнениями:

$$E_к^{max} = E_{ph} - A_{вых}, \text{ или } m_e \cdot V^2_{max}/2 = h\cdot \ - A_{вых},$$

где m_e – масса электрона; V_{max} – максимальная скорость электрона.

Последнее выражение названо уравнением Эйнштейна. Если минимальная частота $_{min} \leq A_{вых}/h$, электрон не имеет достаточной энергии для вылета с поверхности металла. Это и определяет красную границу фотоэффекта.

Эйнштейновская теория фотоэффекта описывает другие свойства света в дополнение к общеизвестным (дифракция, интерференция, поляризация). Поставлено немало экспериментов, показывающих согласие этой теории с опытом. Свои идеи Эйнштейн изложил в статье под заглавием «*Об одной эвристической точке зрения на возникновение и превращение света*», опубликованной в журнале «*Анналы физики*» в 1905 г.

Своей мировой славой Эйнштейн обязан работам по общей теории относительности. Однако Нобелевской премии он был удостоен (1921 г.) за объяснение фотоэффекта: «*Премия присуждается Эйнштейну за открытие закона фотоэлектрического эффекта и за его работы в области теоретической физики*». В связи с этим решением комитета известный физик Ф. Ленард (недруг Эйнштейна из-за своих антисемитских взглядов)

на правах лауреата Нобелевской премии сразу же направил в Шведскую академию наук резкий протест, в котором утверждал, что работа по фотоэффекту слишком незначительна для присуждения столь высокой награды.

Как же не прав был Ленард и сколь проницательным оказался нобелевский комитет! Прошло совсем немного времени, и на основе фотоэффекта были разработаны приборы, получившие определение фотоэлектронных.

В первой половине XX в. были созданы самые разнообразные вакуумные фотоэлектронные устройства. Они нашли широкое применение в науке, технике и в быту. Такие приборы преобразуют энергию электромагнитного излучения оптического диапазона в электрическую (фотоэлементы, фотоэлектронные умножители и др.), изображение в невидимых (инфракрасных, ультрафиолетовых, рентгеновских) лучах в видимое – электронно-оптические преобразователи (например, приборы ночного видения) и телевизионные передающие трубки.

Фактически первый вакуумный фотоэлектронный прибор, впоследствии получивший название «фотоэлемент», был сконструирован еще в 1888 г. А.Г. Столетовым для исследования свойств фотоэффекта. Прибор представлял собой стеклянный баллон с кварцевым окном для пропускания ультрафиолетовых лучей. Внутри баллона помещались два электрода, один из которых был чувствителен к свету (фотокатод). Газ из баллона откачивался, а к электродам прикладывалось напряжение, ускоряющее электроны в направлении анода. При освещении фотокатода через фотоэлемент протекал элект-рический ток.

Современные фотоэлементы отличаются от первенца лишь конструкцией электродов и их структурой. Фотоэлементы нашли широкое применение в технике. Их используют в приборах для измерения освещенности (например, для управления уличным освещением), уравнивания цветов в телевидении и согласования красок в полиграфии, для подсчета изделий на производстве, считывания звуковой дорожки при демонстрации кинофильмов и т.д.

Регистрировать излучение очень малой интенсивности, вплоть до отдельных квантов, позволяет фотоэлектронный умножитель (ФЭУ). Конструктивно ФЭУ отличается от фотоэлемента наличием нескольких дополнительных электродов (динодов), размещенных между анодом и фотокатодом. Все электроды соединены между собой резисторами. Фотокатод и анод подключаются к высоковольтному источнику питания для создания ускоряющего потенциала в направлении анода. Действие ФЭУ основано на использовании эффекта вторичной электронной эмиссии – вылета нескольких вторичных электронов при соударении одного высокоэнергичного электрона с поверхностью динода. Прибор работает следующим образом. Электроны, испускаемые фотокатодом при попадании на него света, притягиваются электрическим полем первого динода (ближайшего к фотокатоду), потенциал которого несколько выше потенциала катода. Вторичные электроны ускоряются в направлении второго динода, который имеет более высокий потенциал, чем первый. В результате соударения образуется еще большее число вторичных электронов. После нескольких таких ступеней каскадного «размножения» электронов процесс переходит, наконец, на анод, собирающий электроны. Эти электроны создают намного больший ток по сравнению с током фотокатода. Коэффициент усиления может достигать нескольких миллионов.

Таким образом, ФЭУ является преобразователем слабого потока света в электрический сигнал, пропорциональный интенсивности падающего света. Подбором материала фотокатода можно регистрировать излучение в разных областях спектра электромагнитных волн.

Самое широкое применение ФЭУ нашли в экспериментальной ядерной физике. Они применяются в разнообразных детекторах, измеряющих интенсивность вспышек света, которые возникают при взаимодействии различных элементарных частиц с рабочим телом детекторов. При достижении энергий в 10^9 эВ были зарегистрированы акты рождения и распада более двух сотен нестабильных частиц.

Фотоэлектронные умножители разных типов.

Существование такого обилия элементарных частиц вначале обескуражило ученых. Постепенно ситуация прояснилась, и сейчас мы знаем, что эти нестабильные частицы во многом определяют строение нашего «обычного» мира. Успехи физиков в исследовании микромира обусловлены достижениями в области создания ускорителей, способных разогнать заряженные частицы до максимально высоких энергий и столкнуть их с другими частицами. Задача ученых – проследить за всеми частицами, рожденными в этом процессе, т.е. подсчитать их число и определить основные параметры каждой вторичной частицы – массу, энергию, заряд, время жизни, траекторию и т.д. (многие из этих параметров измеряются детекторами, созданными на базе фотоумножителей), а затем подобрать теоретическую модель взаимодействия, удовлетворительно описывающую наблюдаемую картину. Ускоритель, словно микроскоп, позволяет увидеть чрезвычайно мелкие детали строения вещества. Чем выше энергия налетающей частицы, тем более тонкая структура материи становится доступной для наблюдения.

Высокая надежность, широкий диапазон линейного усиления и возможность автоматической регулировки коэффициента усиления ФЭУ позволили создать детекторы, работающие непрерывно в течение многих лет. Это особенно актуально для экспериментальных установок, которые содержат от нескольких сотен до тысяч ФЭУ. Такие установки работают в режиме постоянного наблюдения, например, эксперименты по регистрации чрезвычайно слабо взаимодействующей частицы нейтрино и очень редких «посланцев» Вселенной – космических лучей сверхвысоких энергий.

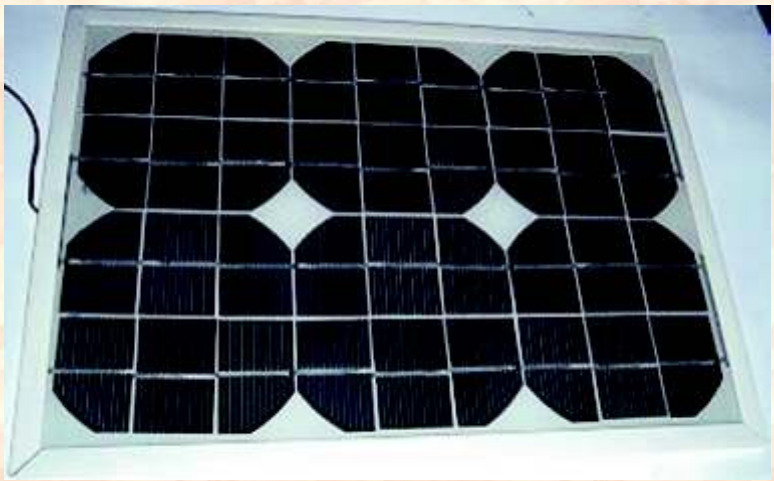
Если ФЭУ преобразует поток света в электрический сигнал, то электронно-оптический преобразователь (ЭОП) служит для трансформации изображения объекта в невидимых лучах в видимое изображение либо для усиления яркости видимого изображения. ЭОП состоит из вакуумной колбы, на одном конце которой имеется светочувствительный слой (фотокатод), а на другом – экран с люминесцирующим покрытием и фокусирующие системы. Электрон, выбитый светом из фотокатода, ускоряется и фокусируется электрическим полем так, что он попадает на строго определенное место экрана, который светится под его воздействием, т.е. происходит параллельный перенос с фотокатода на экран усиленного по яркости изображения. ЭОП применяется при оптических и микроскопических исследованиях, в приборах ночного видения, а специально разработанные высококачественные приборы этого типа эффективно используются в астрономии и т. д.

Создание телевизионных приборов, способных принимать и передавать изображение на любые расстояния, позволило осуществить давнюю мечту человечества о «дальновидении», которое в сказках осуществлялось при помощи волшебного зеркальца. Передающая телевизионная трубка – это электронно-лучевой прибор, основными элементами которого являются мишень и электронный прожектор, предназначенный для формирования узкого электронного пучка. Мишень состоит из сигнальной пластины и фотопроводящего слоя, нанесенного на внутреннюю поверхность передней стенки баллона передающей трубки. Особенность фотослоя мишени заключается в том, что его электропроводность изменяется под действием падающего света. Благодаря этому на мишени создается и хранится потенциальный рельеф, соответствующий входному оптическому изображению. Электрический сигнал, который возникает при сканировании мишени электронным лучом прожектора, снимается с сигнальной пластины. После соответствующих преобразований эти сигналы через системы связи передаются на большое расстояние и поступают на вход кинескопов, где сигнал трансформируется в видимое изображение. Современные телевизионные приборы работают не только в видимом диапазоне спектра, но и в невидимом – ультрафиолетовых или инфракрасных лучах, а также в области рентгеновского излучения. Важной функциональной особенностью телевизионных приборов является возможность передачи изображения из среды, в которой без специальных мер защиты не может работать человек, например, в воде на больших глубинах, в космосе, в местах радиоактивного, химического и биологического заражения.

Однако при всех достоинствах вакуумные фотоэлектронные приборы обладают рядом существенных недостатков – значительные габариты и вес, большое энергопотребление, механическая непрочность. Эти недостатки отсутствуют у полупроводниковых приборов.

Эра бурного развития полупроводниковой техники началась в 1948 г. с создания первого в мире германиевого транзистора. Однако материалом современного полупроводникового производства является кремний. Как и германий, это – полупроводник. Сопротивление такого вещества в тысячи раз меньше, чем у изоляторов, но во столько же раз больше, чем у металлов. Полупроводник может обладать электронной или так называемой дырочной проводимостью в зависимости от внедрения в его кристаллическую решетку различных элементов, создающих избыток или дефицит электронов связи.

Космический телескоп «Хаббл» [http://www.outzone.ru/post/1735/].



Солнечная батарея.

Область контакта пластин разной проводимости образует переходной слой, удивительные свойства которого легли в основу создания диодов и транзисторов, нашедших широкое применение в радиоприемниках и телевизорах, счетно-решающих устройствах и в разнообразной измерительной аппаратуре.

Создание нового поколения полупроводниковых приборов – интегральных микросхем – было связано с разработкой принципиально новых технологических процессов и измерительных установок. Прогресс в развитии микропроцессоров способствовал появлению мощных и сравнительно дешевых персональных компьютеров (ПК) и периферийной аппаратуры для них. Широкое распространение ПК и создание Интернета обусловили переход человечества в эпоху информатики.

Еще одно важное свойство полупроводников связано с явлением внутреннего фотоэффекта – появлением электрона проводимости и дырки в результате вырывания фотоном электрона из валентной оболочки атома кристаллической решетки. Это свойство позволило создать уникальные светочувствительные приборы – фотоприемные матрицы и солнечные батареи. Преобразовывать световую энергию в электрическую позволяет фото-эдс, возникающая между полупроводниковыми пластинами различной проводимости при освещении солнечным светом области их контакта. Солнечные батареи, созданные на основе этого явления, нашли применение в технике и быту. На солнечных батареях зиждется энергетика космических кораблей.

В 2006 г. специалисты научного центра прикладных исследований Объединенного института ядерных исследований в г. Дубне представили новую разработку – «звездную» батарею. В основе ее устройства лежит гетероэлектрик – новое вещество, созданное на основе нанотехнологий. Гетероэлектрик «загоняет» состоящий из волн разной длины солнечный свет на одну частоту, повышая тем самым эффективность батареи. Этот источник питания состоит из двух основных элементов: гетероэлектрического фотоэлемента, преобразующего видимый и инфракрасный свет в электричество; гетероэлектрического конденсатора, накапливающего энергию. Ток такого фотоэлемента вчетверо выше, чем солнечных батарей. Подобный прибор обладает уникальной способностью работать не только днем, но и ночью, используя световой поток звезд. Поэтому его и назвали «звездной» батареей [1].

Для получения изображений на смену фотопленке пришла фотоприемная (светочувствительная) матрица – специализированная аналоговая или цифроаналоговая интегральная микросхема, состоящая из светочувствительных элементов – фотодиодов. В настоящее время наибольшее распространение получили матрицы, выполненные по технологии CCD (Charge Coupled Device – прибор с зарядовой связью – ПЗС-матрица)[2]. Принцип ее действия основан на том, что во время экспозиции в светочувствительных элементах (пикселях) пропорционально интенсивности падающего света накапливается заряд, величина которого в последующем самосчитывается со всех элементов матрицы по управляющему сигналу. ПЗС-матрица является основным элементом телевизионных передающих трубок, профессиональных и бытовых цифровых фотоаппаратов и видеокамер. Ими оснащаются даже мобильные телефоны. Микроскопия в медицине и биологии, компьютерное зрение и проведение видеоконференций, системы ориентации космических аппаратов и считыватели штрих-кода, телефакс и сканер – все это стало возможным и доступным благодаря ПЗС. Сравнительно недавно приборы с числом элементов 256 x 256 казались экзотикой, а ныне матрицы с плотностью размещения 4096 x 4096 становятся обыденными.

Применение ПЗС в астрономии по значимости сравнимо разве что с использованием вместо человеческого

«Звездная» батарея [theraserdomin.typepad.com].

Цифровые камера и фотоаппарат.

глаза фотопластинок в качестве средства регистрации. Именно астрономия стала первой отраслью научной и практической деятельности, где фотоэмульсия уступила место кремнию. Благодаря оптическим системам космического базирования у астрономии появилась возможность регистрировать излучения широкого диапазона – от инфракрасного до рентгеновского. Одним из важных этапов развития внеземной астрономии является создание космического телескопа «Хаббл» с зеркалом диаметром 2,4 м, который функционирует на околоземной орбите с 1990 г. на высоте около 600 км. Диапазон чувствительности аппаратов телескопа – от 115 нм (жесткий ультрафиолет) до 10 000 нм (инфракрасная область) – много шире, чем телескопов, установленных на Земле. Регистраторами светового потока от всех приборов этой космической обсерватории являются ПЗС-матрицы разного размера и разрешения. «Хабблом» получены спектры большого количества астрономических объектов, измерена интенсивность света очень слабых источников (до звезд 30-й величины), сделаны почти все потрясающие «пейзажные» снимки (см. фото на стр. 64).

В настоящее время в ЦЕРНе завершен монтаж гигантского ускорителя на встречных пучках – большого адронного коллайдера, расположенного на границе Швейцарии и Франции. Этот ускоритель позволит достичь самых высоких из когда-либо исследованных энергий – 1 тераэлектроновольт (1 ТэВ = 10^{12} эВ = $1{,}6 \cdot 10^{-7}$ Дж), проникнуть в физику материи на самых малых расстояниях (вплоть до нанонанометра, или 10^{-18} м).

Таким образом, благодаря явлению фотоэффекта человечество сумело заглянуть в удаленные уголки мироздания и разглядеть чрезвычайно тонкую структуру материи. Однако и это – не границы мира. Их нет, как нет пределов человеческому познанию. Есть границы того, что мы уже узнали, и нет пределов тому, что предстоит узнать.

Литература

1. *http://forum.ixbt.com/topic.cgi?id=64:790*
2. *http://www.publish.ru/publish/2001/03/4043133/*

НОВЫЕ КНИГИ

Попова А.С. и др. **Антиоксидантные системы защиты организмов и биотехнологические пути коррекции их нарушений в условиях Севера** / А.С. Попова, Г.Е. Миронова, *С.С.* Кузьмина, В.А. Аргунов; [отв. ред. д-р биол. наук, проф. А.Н. Журавская]. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2008. – 128 с.

Монография посвящена актуальным задачам профилактической экологической медицины в условиях Севера, проблемам экологической обусловленности получения богатого биологически активными веществами растительного сырья для местного фармпроизводства. В ней обсуждаются экспериментальные данные, связанные с влиянием различных факторов на антиоксидантную систему защиты организмов и протективным влиянием экстрактов растений Якутии на антиоксидантную защиту организмов при воздействии температурного иммобилизационного и эмоционального стрессирующих факторов и некоторых заболеваний. Приводится количественная характеристика обеспеченности витаминами-антиоксидантами организма жителей Якутии, их суточной диеты витамином С и микроэлементом йод.

Книга представляет интерес для биологов, биохимиков, экологов, гигиенистов, терапевтов и других специалистов, работающих в области охраны здоровья человека.

СЛАВНЫЙ ЮБИЛЕЙ ПАТРИАРХА МЕРЗЛОТНОГО ПОЧВОВЕДЕНИЯ

Р. В. Десяткин,
доктор биологических наук

В 2007 г. Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН отметил большой юбилей старейшего сотрудника ЯНЦ СО РАН, ветерана СО РАН, ветерана труда и войны, заслуженного деятеля науки РСФСР и ЯАССР, почетного члена Докучаевского общества почвоведов и Республиканского общества охраны природы, почетного академика АН РС(Я), основателя мерзлотного почвоведения, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Лии Григорьевны Еловской.

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки РСФСР и ЯАССР Лия Григорьевна Еловская.

В далекой Киевской губернии, в г. Малин, 29 декабря 1917 г. в семье политического ссыльного Г.М. Наймана, выехавшего после Февральской революции с семьей на родину из якутской ссылки, родилась дочь. Девочке, которую нарекли Лией, суждено было прожить большую, интересную и трудную жизнь. В 1920 г. после гибели отца ее мать с двумя маленькими детьми переехала к своим родителям на родину – в г. Якутск. С тех пор Лия Григорьевна живет в Якутии, которую полюбила всей душой и считает своей родиной.

В 1933 г. Л.Г. Еловская закончила семилетнюю школу в г. Олекминске. Учителем физики и математики в те годы здесь работал Леонид Васильевич Киренский – будущий академик, основатель академической науки в Красноярске, Герой Социалистического Труда. Прекрасные учителя этой школы привили детям любовь к родной природе, научили ребят познавать тайны окружающего их мира. С целью продолжить учебу Лия Григорьевна выехала в Якутск и поступила в Якутскую фельдшерско-акушерскую школу. По окончании учебы в 1936 г. до сентября 1938 г. она работала рецептором в аптеке № 1 г. Якутска. Однако мечта узнать больше о природе привела ее на естественный факультет Якутского государственного педагогического института, где она в 1938 – 1942 гг. училась по специальности «учитель биологии и химии».

В нижнем течении р. Алдан есть поселок Хандыга, откуда начинается дорога на Магадан, именуемая Колымским трактом. В 30 – 40 годы прошлого столетия этот поселок являлся своего рода западными воротами в ГУЛАГ и представлял собой крупный перевалочный пункт, центр дорожно-строительных и лагерных управлений. Именно здесь в самые суровые годы военного лихолетья и лишений началась учительская карьера выпускницы Якутского пединститута. В 1942 – 1946 гг. Л.Г. Еловская работала сначала учителем биологии и химии, а затем директором поселковой неполной средней школы. Полученная в те суровые годы трудовая закалка позже не раз помогала Лии Григорьевне добиваться поставленных перед собой целей.

С сентября 1947 г. трудовая деятельность Л.Г. Еловской связана с Якутским научным центром СО РАН. Здесь она прошла путь от младшего научного сотрудника до известного в стране и за ее пределами крупного ученого. В первые годы она работала младшим научным сотрудником лаборатории биохимии под руководством профессора А.Д. Егорова. Основной задачей лаборатории в те годы являлось изучение химического состава кормовых растений Центральной Якутии. Работа была связана с круглогодичными выездами в экспедиции для сбора образцов растений и проведением анализов в лаборатории. В 1950 г. Л.Г. Еловская перешла на работу в лабораторию почвоведения и под руководством д.с.-х.н. В.Г. Зольникова стала изучать почвы и почвенные условия произрастания растений. Для подъема хозяйства и уровня жизни населения республики требовалось повышение продуктивности естественных лугов и обеспечение устойчивой кормовой базой основной отрасли хозяйства – животноводства. Длительные полевые работы и скрупулезные аналитические исследования, сбор и обобщение имеющейся

Молодые сотрудники Якутской базы АН СССР (1948 г.). Первый ряд (слева направо): истопник И.И. Бякина; м.н.с. Л.Г. Еловская; заведующий аналитической лабораторией В.Д. Шалицкая; лаборант Е.Б. Галайская; м.н.с. Н.Д. Пак. Второй ряд (слева направо): лаборант С.М. Исаков; лаборант О.И. Находкина; курьер-секретарь В.Л. Гомзякова; столяр С.П. Черноградский.

информации позволили якутским биологам с честью выполнить поставленные перед ними задачи. С середины 1950-х годов по рекомендациям ученых в Якутии начались широкомасштабные мелиоративные работы по улучшению лугов. При выполнении этих работ Лия Григорьевна собрала материал, который был обобщен ею в рукописи. В 1956 г. в Московском почвенном институте им. В.В. Докучаева она защитила кандидатскую диссертацию на тему «Химический состав и питательная ценность кормовых растений в зависимости от почвенных условий» по специальности «почвоведение».

Институт биологии ЯФ АН СССР в середине 50-х годов вел масштабные исследования по изучению природной среды Якутии с целью обеспечения населения свежими продукта- ми питания местного производства. Сотруд-ники почвенного отряда института во главе с Л.Г. Еловской прошли всю долину реки Ирелях от устья до верховьев. Они провели детальную почвенную съемку окрестностей первой в Сибири кимберлитовой трубки «Мир». Начатые работы вокруг будущего центра алмазодобывающей промышленности в последующие годы продолжились по всему бассейну р. Вилюй. В 1962 г. была издана монография якутских почвоведов «Почвы Вилюйского бассейна и их использование» (М., Изд-во АН СССР, 1962, 204 с.). Опубликованные тогда материалы и отчеты вилюйских отрядов института стали основой мониторинга окружающей среды в Западной Якутии.

Первые исследователи почв Якутии в начале XX в. обратили внимание на широкое распространение здесь засоленных почв, в том числе корковых солонцов и карбонатных солончаков по долинам рек и на аласах Центральной Якутии. По почвенно-геохимичес-кому районированию В.А. Ковды эта территория относится к провинциям современного накопления солей, где преобладают сульфатно-содовый и содовый типы засоления. В условиях недостаточной увлажненности территории засоленность почв значительно осложняет возделывание зерновых и овощных культур. Кроме того, сказываются недостаток тепла, короткий вегетационный период и частые весенние либо осенние заморозки. Из-за этого «букета» негативных факторов Якутия относится к зоне рискованного земледелия, где часты неурожаи. Поэтому требовалось изучение процессов почвенного засоления, чем и занялись якутские почвоведы во главе с Л.Г. Еловской. После выполнения экспедиционных и длительных стационарных работ вышло несколько ее рекомендаций по рассолению и орошению почв, а также монография о засоленных почвах Центральной Якутии. По материалам этих исследований Лия Григорьевна написала докторскую диссертацию на тему «Генезис, режимы и мелиорация мерзлотных засоленных почв Центральной Якутии» и в 1967 г. успешно защитила ее на спецсовете Московского почвенного института им. В.В. Докучаева.

Изучению почв и почвенного покрова Якутии Л.Г. Еловская посвятила 60 лет своей жизни. Она стала известным ученым, внесшим неоценимый вклад в изучение мерзлотных почв, и одной из основателей нового направления в науке – мерзлотного почвоведения. Она создала школу почвоведов-мерзлотников, известную не только в нашей стране, но и за рубежом.

Л.Г. Еловская – ученый-энтузиаст, почвовед широкого профиля. Ее научные интересы связаны с исследованием генезиса, географии, с картографией мерзлотных почв, их систематикой и классификацией, учетом, рацио-

Лия Григорьевна Еловская на полевых работах (1955 г.).

нальным использованием и охраной земельных ресурсов, изучением режима, агрохимических и агрофизических свойств почв, приемами их мелиорации, с повышением плодородия мерзлотных засоленных почв. Результаты этих исследований отражены в ее 270 научных работах, в том числе в 14 монографиях. В трудах Л.Г. Еловской приводятся оригинальные материалы по характеристике ранее не изученных или слабоизученных почв Якутии, вскрывается специфика их морфологического строения и почвенных процессов, даются рекомендации по их освоению и использованию. Ею проведено почвенно-географическое и почвенно-мелиоративное районирование территории республики, дана агропроизводственная группировка почв, написаны десять практических рекомендаций, внедренных в сельскохозяйственное производство.

Заведующий лабораторией почвоведения Л.Г. Еловская в своем рабочем кабинете (1961 г.).

Л.Г. Еловская – основоположник картографирования и издания почвенных карт Якутии. Вместе с руководимой ею группой учеников-почвоведов она составила более 30 листов авторских макетов Государственной почвенной карты СССР м-ба 1:1 000 000 на всю территорию Якутии. Лия Григорьевна – соавтор «Почвенной карты РСФСР» м-ба 1:2 500 000 (1989) и «Карты типов химизма засоленных почв СССР» м-ба 1:2 500 000 (1976). Созданные под ее руководством и с ее участием почвенная карта Якутии м-ба 1:10 000 000 включена в «Атлас Якутской АССР» (1981), а серия из 15 почвенных карт и картограмм – в «Атлас сельского хозяйства Якутской АССР» (1989).

Широкому кругу российских почвоведов Л.Г. Еловская известна как специалист по классификации и номенклатуре почв. Для отражения специфики почвообразования в условиях криолитозоны она одна из первых ввела в номенклатуру почв некоторых областей Евразии слово «мерзлотные». Ею впервые составлена базовая классификация и диагностика мерзлотных почв на примере обширной территории Якутии (Якутск, 1987, 170 с.).

Л.Г. Еловская – инициатор и организатор проведения научных конференций по мерзлотным почвам. По ее инициативе и под ее непосредственным руководством впервые в г. Якутске в 1969 г. была проведена Первая Всесоюзная конференция по мерзлотным почвам, в работе которой приняли участие ведущие почвоведы СССР, изучающие мерзлотные и сезонномерзлые почвы. В 1974 и 1986 гг. Лия Григорьевна была одним из организаторов подготовки и проведения в г. Якутске Пятого и Одиннадцатого всесоюзных симпозиумов «Биологические проблемы Севера», возглавляя секцию «Почвоведение и земельные ресурсы». Лия Григорьевна достойно представляла результаты исследований якутских почвоведов на научных форумах разного ранга как в нашей стране, так и за рубежом. Она была делегатом всех восьми всесоюзных съездов почвоведов СССР, а также участником международных симпозиумов почвоведов в Румынии, Австралии, Египте, Югославии и других странах.

Профессор Л.Г. Еловская – талантливый организатор науки и прекрасный педагог. В течение почти 30 лет (с 1960 по 1989 гг.) она была бессменным заведующим лабораторией почвоведения, вдохновителем, организатором и научным руководителем почвенных исследований в Якутии. От В.Г. Зольникова в 1960 г. Л.Г. Еловская приняла лабораторию из 12 сотрудников и одного кандидата наук. Уже в 80-х годах у нее в лаборатории трудились 25 сотрудников, из них три доктора и семь кандидатов наук. Одновременно с заведыванием лабораторией почвоведения с 1968 по 1986 гг. Лия Григорьевна являлась заместителем директора по научной работе Института биологии, активно участвовала в укреплении и расширении биологических исследований на северо-востоке Евразии. При ее непосредственном участии в институте были созданы новые научные направления, расширены комплексные исследования и налажены связи с другими исследовательскими учреждениями страны. Она была членом научных советов АН СССР и Всесоюзного общества почвоведов.

Достоверность анализов – основа науки о почвах. Л.Г Еловская (справа) со старшим лаборантом Н.С. Марковой (1977 г.).

Ею подготовлена целая плеяда кандидатов и докторов наук, создана своя школа почвоведов-мерзлотников. Среди ее учеников значатся известные ученые: Д.Д. Саввинов – академик

Коллектив лаборатории почвоведения (1982 г.).
Сидят (слева направо): м.н.с., к.б.н. Т.Н. Семенова; с.н.с., к.б.н. Л.В. Тетерина; проф. Л.Г. Еловская; с.н.с., к.б.н. А.К. Коноровский; с.н.с., к.б.н. Е.И. Петрова. Стоят во втором ряду: ст. лаборант Н.С. Маркова; ст. лаборант М.В. Шельчкова; м.н.с. Д.Р. Шиндлер; м.н.с. В.Г. Тарабукина; ст. лаборант В.А. Игошина; ст. лаборант Л.И. Ковалева; ст. лаборант З.П. Афанасьева. Третий ряд: лаборант М.Ф. Петров; ст. лаборатн Г.Н. Савинов; м.н.с. А.П. Чевычелов; с.н.с., к.с.-х.н. Х.А. Батыев; аспирант А.П. Пестерев.

АН РС(Я); доктора биологических наук А.К. Коноровский, Т.Н. Семенова и А.П. Чевычелов. Много времени и внимания она уделяла всегда и уделяет сегодня работе диссертационных советов как член советов и оппонент. На всем пространстве России и СНГ трудится большой отряд ученых-почвове-дов, когда-то получивших ее полезные советы и добрые пожелания при защите кандидатских или докторских диссертаций.

Лия Григорьевна – активная общественница. Она неоднократно избиралась в состав городских и областных общественных организаций, делегатом на городские партийные и всесоюзные профсоюзные конференции и съезды. Более 30 лет она возглавляла якутское отделение Всесоюзного общества почвоведов.

Большие заслуги Л.Г. Еловской в развитии почвоведения отмечены многими государственными наградами и почетными званиями.

Лия Григорьевна – любимая и любящая мать, бабушка и прабабушка. В 1936 г. она вышла замуж за инженера-строителя Афанасия Евгеньевича Еловского, которому позже было присвоено звание «Заслуженный строитель ЯАССР». У них две дочери. Сегодня их род достойно продолжают внуки и правнуки.

Лия Григорьевна и сегодня полна творческих замыслов. Она продолжает активно трудиться, руководит аспирантами, оказывает большую консультативную помощь молодым ученым и специалистам сельского хозяйства, редактирует монографии, пишет научные работы.

Жизненный путь Л.Г. Еловской является ярким примером любви и преданности науке, высокой организованности, исключительного трудолюбия и творческого долголетия. Коллеги и друзья ценят и уважают ее не только как умелого организатора науки и крупного ученого, но и как эрудированного, целеустремленного и доброжелательного человека. Обаятельная, жизнелюбивая, всегда несущая в себе творческий заряд и заряжающая других своей увлеченностью она из тех людей, встреча с которыми духовно обогащает.

Желаем Лии Григорьевне здоровья и продолжения успешной творческой деятельности на благо процветания почвенной науки и на радость ее коллег и близких.

Сотрудники лаборатории экологии почв и аласных экосистем Института биологических проблем криолитозоны СО РАН. В первом ряду первая справа – Л.Г. Еловская (2004 г.).

ОБ АКАДЕМИКЕ Н. В. ЧЕРСКОМ И ИСТОРИИ ОДНОГО ОТКРЫТИЯ

Ю. Ф. Макогон

Юрий Федорович Макогон,
профессор, академик Российской академии естественных наук, директор Газогидратного Центра Техасского университета.

В 1971 г. Государственным комитетом по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР было зарегистрировано открытие под № 75: «Экспериментально установлено ранее неизвестное свойство природных газов образовывать в земной коре при определенных термодинамических условиях (температура до 295°К, давление до 250 атм.) залежи в твердом газогидратном состоянии». История этого открытия связана с именем академика Героя Социалистического Труда Н.В. Черского.

Есть люди, с которыми начинаешь дружить с первой встречи и продолжаешь всю жизнь. Николай Васильевич был для меня именно таким человеком. У него была редкая работоспособность. Он быстро продвигался по служебной лестнице, имел огромный опыт работы в промышленности, отличался принципиальностью, доброжелательностью, слыл человеком высокой культуры. Николай Васильевич умел раскрыть и развить лучшие качества каждого, кто с ним работал. От него люди не уходили. Защитив в 1963 г. докторскую диссертацию, он уже в 1964 г. возглавил Президиум Якутского филиала Сибирского отделения АН СССР. В 1968 г. Николай Васильевич был избран членом-корреспондентом, а в 1981 г. стал академиком Академии наук СССР. Он был депутатом Верховного Совета СССР трех созывов и проводил огромную работу, способствующую развитию Якутии. Успешно продвигаясь по служебной лестнице, Николай Васильевич всегда оставался простым и в то же время великим Человеком. Он всегда был на равных с людьми. Мог высказать свое мнение – как положительное, так и отрицательное – в такой форме, что тот, кого это касалось, оставался глубоко признательным. Помню, как просмотрев первый вариант моей докторской диссертации, Николай Васильевич заявил: «Это большая куча навоза, в котором в изобилии разбросаны крупные алмазы, требующие серьезной обработки, прежде чем стать ценными бриллиантами». Это была точная формулировка.

С Николаем Васильевичем мы впервые встретились в Москве, на одном из заседаний кафедры разработки и эксплуатации газовых месторождений Института нефти и газа им. И.М. Губкина. Это было в октябре 1962 г. на предварительной защите моей кандидатской диссертации. Я был аспирантом кафедры, а он – маститым специалистом с большим стажем производственной работы в газовой промышленности. Предзащита прошла успешно. После завершения обсуждений мы разговорились с Николаем Васильевичем. Мой опыт работы на крупнейшем по тем временам Шебелинском газоконденсатном месторождении на Украине оказался при

Авторы открытия № 75.
Слева направо: Н.В. Черский, А.А. Трофимук, Ю.Ф. Макогон, Ф.А. Требин, В.Г. Васильев.

СССР

ДИПЛОМ

НА ОТКРЫТИЕ

В соответствии с Положением об открытиях, изобретениях и рационализаторских предложениях Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР установил, что граждане Союза Советских Социалистических Республик

МАКОГОН Юрий Федорович
ТРЕБИН Фока Андреевич
ТРОФИМУК Андрей Алексеевич
ЧЕРСКИЙ Николай Васильевич
ВАСИЛЬЕВ Виктор Григорьевич

сделали открытие, определяемое следующей формулой:

„Экспериментально установлено ранее неизвестное свойство природных газов образовывать в земной коре при определенных термодинамических условиях (температура до 295°К, давление до 250 атм.) залежи в твердом газогидратном состоянии".

Настоящее открытие зарегистрировано в Государственном реестре открытий СССР под № 75 с приоритетом от 25 июня 1961 г.

Председатель Комитета Ю. Макаров

«4» марта 1971 г.

Диплом на открытие № 75.

нашей беседе весьма кстати. Николай Васильевич пожелал мне успеха на защите и пригласил приехать в Якутск, где разворачивались большие работы по освоению газовых месторождений – проблема гидратов при транспорте газа в суровых условиях Якутии была весьма актуальной. Расстались мы так, словно знали друг друга давно. Николай Васильевич был старше меня на 25 лет, однако никакого возрастного барьера между нами не чувствовалось: он был очень доступен и доброжелателен.

На защиту моей кандидатской диссертации Николай Васильевич не приехал, но прислал большой обстоятельный отзыв.

Вскоре мы с молодым аспирантом кафедры Капланом Сафербиевичем Басниевым отправились в далекую экзотическую Якутию. Нашей целью было подписание Договора о научно-техническом сотрудничестве между Якутским филиалом Сибирского отделения Академии наук СССР (ЯФ СО АН), Якутским территориальным геологическим управлением (ЯТГУ) и нашей кафедрой по проблеме борьбы с гидратообразованием в газовых скважинах и газопроводах в условиях Якутии. Николай Васильевич принял нас, как старых друзей, представил руководству ЯТГУ и ЯФ СО АН, познакомил с секретарем обкома КПСС, членом бюро которого он являлся. Николай Васильевич обстоятельно готовился к научно-техническому договору, не торопил события. Он направил нас в геологическую экспедицию в Кызыл-Сыр, где мы ознакомились с условиями работы геологов и буровиков. Надо сказать, что люди, которые трудятся в отдаленных районах, при минимально комфортных условиях, произвели на нас самое благоприятное впечатление. Они не считались со временем, работали на совесть. Нас поразила строжайшая дисциплина в коллективе. Сухой закон, введенный руководителем экспедиции Иваном Спиридоновичем Вороной, также входившим в состав бюро обкома, выполнялся неукоснительно. Тогда я подумал: чем дальше от Центра, тем ответственнее и добрее люди.

Вскоре после нашего возвращения из Кызыл-Сыра Николай Васильевич созвал расширенный ученый совет, на котором я доложил суть предполагаемых решений проблемы. Вопросов было много, обсуждение острым и принципиальным. После ученого совета Николай Васильевич показал минералогический музей, в котором были представлены великолепные образцы якутских минералов. Он подарил мне чистейших расцветок малахит, который я с гордостью храню в своей коллекции.

В Москву мы возвратились с подписанным договором и приступили к тщательной подготовке его исполнения. В работе принимали участие ведущие специалисты кафедры: Б.Б. Лапук и Эдуард Антонович Бондарев – серьезный математик и термодинамик. Я вел экспериментальные работы по изучению условий образования и разложения газогидратов в скважинах и газопроводах. Активное участие в этих экспериментах принимали аспиранты К.С. Басниев, С.Н. Закиров, Б.Е. Сомов, а со стороны ЯТГУ – А.В. Бубнов и Д.П. Сидоров.

Моя кандидатская диссертация была посвящена проблеме образования гидратов в скважинах и газопроводах. Знание условий образования гидратов и существования мерзлых пород на больших глубинах помогло родиться идее о существовании газогидратных залежей. Я быстро набросал статью, в которой изложил идею о наличии газогидратных залежей в районах распространения многолетней мерзлоты и отдал рукопись в журнал «Газовая промышленность». Редакция возвратила рукопись, заявив, что не может опубликовать недоказанные предположения, добавив при этом: «Пробурены сотни скважин в таких районах, а гидратных пластов никто не встретил». Я настоял на опубликовании, и редакция поместила статью в рубрике «В порядке обсуждения» (Газовая промышленность, 1965, № 5). Требовались доказательства идеи. Тогда я создал установку для изучения условий образования и стабильного существования гидратов в пористом пространстве реальных горных пород. Лабораторные исследования показали, что газогидратные залежи могут существовать. Результаты этих работ были опубликованы в начале 1966 г. в моей брошюре под редакцией К.С. Басниева.

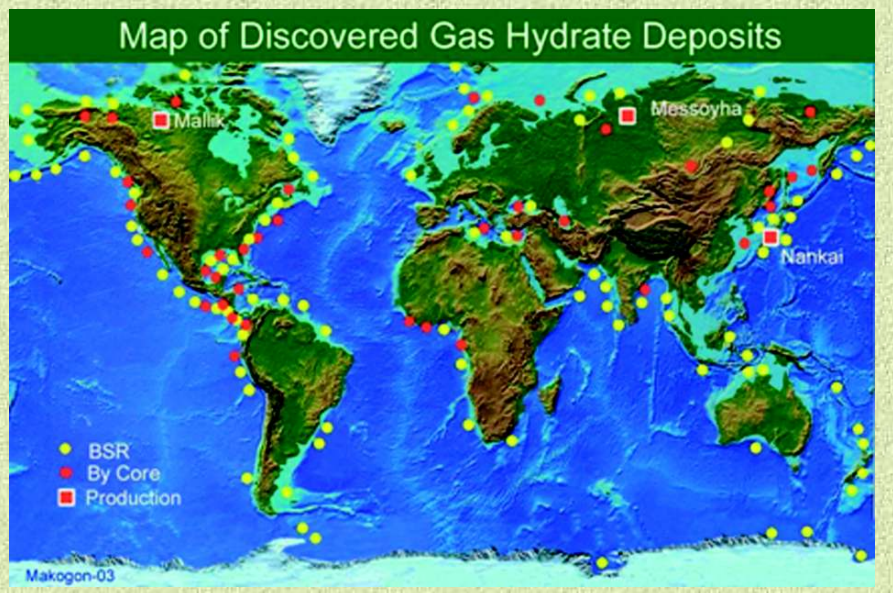
После получения звания доцента кафедры разработки газовых месторождений в конце августа 1965 г. мне пришлось на два года уехать на работу в Индию. Именно там по радиопрограмме «Маяк» я услышал передачу о регистрации научных открытий. Возвратившись на родину, я через некоторое время встретился с Николаем Васильевичем и сказал ему, что следовало бы подать заявку на открытие газогидратных месторождений. Он ответил, что это очень важная идея, над которой он давно думает, но доказательств не имеет. Теперь, располагая убедительными экспериментальными данными, мы решили выяснить возможность оформления материалов в качестве научного открытия. При первом же визите в Москву мы с ним отправились в Комитет по изобретениям и открытиям при Совете Министров СССР, где нас приняла эксперт отдела научных открытий Юлия Пав-

ловна Конюшая. Мы изложили суть нашего предложения. Она очень внимательно вникала во все детали, а в заключение заявила: «Подавайте немедленно».

Николай Васильевич, как человек мудрый, объявил: «Это хорошо, что нам предложили подать материалы, но это только начало большой операции, которую надо серьезно готовить». Я сказал: «Мы имеем опубликованную брошюру, это основа заявки». «Это верно, – ответил он, – но этого мало, и это не главное сегодня. Надо подумать о коллективе авторов». Николай Васильевич предложил включить в число авторов академика Андрея Алексеевича Трофимука, начальника Геологического управления Министерства газовой промышленности Виктора Григорьевича Васильева и заведующего нашей кафедрой профессора Фому Андреевича Требина. Авторский коллектив получился солидным: академик, член-корреспондент, два доктора наук и я, кандидат наук.

4 марта 1971 г. Государственный комитет по изобретениям и открытиям при Совете Министров СССР зарегистрировал наше научное открытие.

Несколько лет спустя молодыми геологами Норильскгазпрома М. Сапиром и А. Беньяминовичем было доказано наличие газогидратной залежи на Мессояхском месторождении. Сегодня скопления газовых гидратов в горных породах были выявлены различными методами во многих районах мира.



Карта выявленных скоплений газовых гидратов: BSR – методами разведочной геофизики; By core – керны с гидратами; Production – газ из гидратных скоплений.

Подавая заявку на открытие, мы и не предполагали о массе восторженных публикаций в центральной прессе и большом количестве поздравлений.

Надвигался мировой энергетический кризис, и выявление нетрадиционных потенциальных ресурсов минеральной энергии, сосредоточенной в недрах Земли в газогидратном состоянии, вызвало огромный интерес в мире. Вскоре меня пригласили принять участие в Мировом Энергетическом Конгрессе, проходившем с 29 июня по 6 июля 1980 г. в г. Бадене (Австрия). Приглашение пришло в Президиум АН СССР. Там я встретил Андрея Алексеевича Трофимука и Николая Васильевича Черского, которые убедили меня в том, что надо подготовить серьезный доклад и выступить с ним на этом конгрессе.

Без участия Николая Васильевича не обошлась защита и моей докторской диссертации. По формальным причинам соискателю всегда требовался руководитель. Таким руководителем у меня был заведующий кафедрой проф. Ф.А. Требин. После вручения дипломов на открытие Президиум АН СССР прислал в институт ходатайство о присвоении мне звания доктора наук без защиты диссертации. Главную роль в подготовке такого ходатайства сыграли Николай Васильевич Черский и Андрей Алексеевич Трофимук.

Однако нашлись противники этой идеи, и при очередной встрече с Николаем Васильевичем я рассказал ему о сложившейся ситуации. Он воспринял все очень спокойно и предложил: «Я буду твоим руководителем диссертации, которая давно готова, да и диссертант давно созрел».

Вскоре я получил газогидратную лабораторию во ВНИИгазе и через полгода защитил диссертацию. По положению требовался отзыв организации, в которой была выполнена диссертация, т.е. от газовой кафедры, возглавляемой Ю.П. Коротаевым. У меня не сложились с ним отношения, поэтому нельзя было рассчитывать на его поддержку. Однако Николай Васильевич был полон уверенности в успешной защите диссертации, и он не ошибся…

После защиты мы собрались у меня дома в узком кругу. Николай Васильевич был самым желанным гостем. Просматривая мои семейные альбомы и увидев фотографии отца в военные годы, мы с Николаем Васильевичем выяснили, что они оба воевали на втором Белорусском фронте и были участниками встречи на Эльбе, оба самого высокого мнения о маршале Г.К. Жукове. Вскоре Николай Васильевич подарил мне книгу воспоминаний Г.К. Жукова с трогательной надписью.

Мне приходилось часто бывать у Николая Васильевича в Москве. Ему сначала предоставили квартиру в столице как депутату Верховного Совета, затем, после перехода на работу в Москву, он получил большую современную трехкомнатную квартиру в «Черемушках». Николай Васильевич и его жена Софья Юльевна говорили: «Не можем отвыкнуть от якутских условий жизни. Комфорта здесь много, а искренних друзей в Якутии гораздо больше. Там меньше ощущается пагубное влияние цивилизации, больше природы». Они любили Якутию, для которой Николай Васильевич сделал очень много полезного.

Во время очередной встречи с ним он рассказал мне о ежегодной научной экспедиции по поискам экзотической рыбы Лимба в водах бассейна р. Лены и пригласил

меня принять участие в этой экспедиции. Не раздумывая, я с благодарностью принял приглашение, и в первой половине августа 1979 г. уже был в Якутске.

Рано утром 14 августа на катере «Академик» мы отправились вниз по течению р. Лены на поиски экзотической рыбы. В состав экспедиции входили 8 человек: пять экспертов и три члена экипажа. Руководителем экспедиции назначили директора Лимнологического института СО АН СССР, профессора Галазия Григория Ивановича, обаятельнейшего человека. Рядовыми членами экспедиции были Н.В. Черский, В.В. Ковальский, Ю.Г. Шафер и я. Мы разместились в одном кубрике с Николаем Васильевичем. В этом же кубрике была и столовая, и клуб встреч.

Надо сказать, что Николай Васильевич обладал очень тонким юмором. Как-то раз я убил двух зайцев и возвратился на катер, довольный удачной охотой. Но Николай Васильевич заявил: «Ты нарушил местные правила охраны природы. На зайцев охота запрещена. Придется составить протокол». Он попросил В.В. Ковальского готовить протокол и начал диктовать ему текст: «Несмотря на строжайший запрет отстрела зайцев, доктор Макогон вынужден был обороняться от нападавших на него зайцев. При этом он двумя выстрелами убил двух зайцев, чем показал высокий уровень меткого стрелка и обеспечил вкусным обедом всю проголодавшуюся бригаду, а посему просим снять с него вину за нарушение правил охоты». Все это было зачитано вслух при дружном хохоте присутствующих. Николай Васильевич тоже был метким стрелком – в углу кубрика ждали разделки пять уток, подстреленных им. Вскоре я возвратился в Якутск, а затем – в Москву. Три недели прекрасного путешествия в интересной компании были незабываемы…

При очередном визите в Москву Николай Васильевич был нашим гостем. Во время беседы он рассказал о своей огромной перегрузке и предложил мне заменить его на посту директора Института физико-технических проблем Севера в Якутске. Я поблагодарил его за предложение, но принять его, к сожалению, не смог из-за категорического отказа моей супруги покинуть Москву.

В заключение я хочу сказать, что Россия – великая страна. Страна одаренных природой людей. Сибирь – огромная богатейшая территория. Осваивают ее героические труженики. Возглавляют трудовые коллективы люди, обладающие особыми качествами – видеть глубже и дальше, активно способствовать развитию каждого отдельного человека как личности, как гражданина, и тем самым способствовать прогрессу общества в целом. Николай Васильевич был выдающимся гражданином, сделавшим много хорошего для людей, для страны, для Якутии. Я многому у него научился и благодарен судьбе за встречу с этим замечательным человеком.

Этот профиль остался в моей памяти навсегда.

НОВЫЕ КНИГИ

Федерация: проблемы взаимоотношений центра и регионов в современной системе координат / Акад. наук Респ. Саха (Якутия). Ин-т гуманит. исследований; Авт.: В.Б. Игнатьева, Д.М. Винокурова, Т.Н. Гаврильева и др. – Якутск: Изд-во СО РАН. Якут, фил., 2007. – 372 с.

В настоящей работе представлен комплексный анализ отношений между федеральным центром и Республикой Саха (Якутия) на современном этапе политико-правового и социально-экономического развития Российского государства и их отражения в общественном сознании. Разносторонние аспекты исследования проблем федеративных отношений в стране в контексте сопоставления с зарубежным опытом формирования взаимоотношений центра и регионов привлекут внимание широкого круга читателей, интересующихся вопросами современного российского политического процесса.

О ЗНАЧЕНИИ РАБОТ М. К. ГАВРИЛОВОЙ В ИЗУЧЕНИИ СВЯЗИ КЛИМАТА И ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

А. Н. Фёдоров,
кандидат географических наук

7 декабря 2008 г. исполнилось 80 лет доктору географических наук, профессору, академику Российской академии естественных наук и Академии наук Республики Саха (Якутия), главному научному сотруднику лаборатории криогенных ландшафтов Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН М.К. Гавриловой. Видный ученый-геокриолог и климатолог, она внесла большой вклад в познание природы формирования многолетнемерзлых пород и географии в целом. Мария Кузьминична начала серьезно заниматься наукой еще в годы учебы в Московском государственном университете, а после его окончания – в аспирантуре Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова (г. Ленинград).

Основные научные работы М.К. Гавриловой связаны с изучением теплового баланса климатических основ существования многолетнемерзлых пород. Ею выявлены основные закономерности связи климата и многолетней мерзлоты, внесен огромный вклад в разработку теоретических основ этого актуального научного направления в современной географии.

Монография «Радиационный климат Арктики», опубликованная в 1963 г., положила начало блистательной серии научных работ М.К. Гавриловой, посвященных изучению климата северных регионов. В ней впервые были даны оригинальные обобщения и серии карт по всем составляющим радиационного баланса арктической области мира. Уникальная по представленному фактическому материалу и научному содержанию, эта книга была переведена на английский язык и переиздана в США.

Участие Марии Кузьминичны в наблюдениях за тепловым балансом высокогорных ландшафтов и ледников Южного Верхоянья в период Международного геофизического года (1958 – 1959 гг.) позволило ей выполнить описание микроклиматических, радиационных и теплобалансовых характеристик в коллективной монографии «Промерзание земной поверхности и оледенение хребта Сунтар-Хаята» (1964).

Главный научный сотрудник Института мерзлотоведения СО РАН Мария Кузьминична Гаврилова.

На Всемирной конференции по климату (г. Москва, 2003 г.).

монографии «Геокриологические условия Монгольской Народной Республики» (1974).

В фундаментальной монографии «Климат и многолетнее промерзание горных пород» (1978) М.К. Гаврилова обобщила результаты исследований по связи климата с многолетней мерзлотой. Составленная ею иерархия генетических типов связи климата и вечной мерзлоты позволила систематизировать огромный научный материал и стала основой для географического исследования холодных регионов и ее районирования.

В работе «Современный климат и вечная мерзлота на континентах» (1981) М.К. Гаврилова обобщила огромный количественный материал мировой гидрометеорологической сети. Она выделила элементы климата, которые прямо или косвенно характеризуют многолетнее промерзание горных пород в пространстве и во времени, расписала послойно тепловой баланс мерзлой толщи, дала географические интерпретации теплового потока в почвогрунтах по экспериментальным данным. В этой книге приведены серии теплобалансовых и термических карт земного шара в соотношении с границами криолитозон на разных континентах,

Классический труд М.К. Гавриловой «Климат Центральной Якутии» (1973) является настольной книгой студентов, учителей, научных работников и многих специалистов Республики Саха (Якутия), сфера деятельности которых тесно связана с вопросами климата. В книге проанализированы основные климатообразующие факторы и особенности климатических сезонов в Центральной Якутии, дана характеристика режима отдельных метеорологических элементов в среднем многолетнем выводе, рассмотрены особые погодные явления в различные сезоны года, охарактеризована сезонная, внутрисезонная и вековая изменчивость метеорологических параметров, выявлены особенности микроклимата лесов, озер, наледей и сельскохозяйственных ландшафтов.

Исследования, проведенные М.К. Гавриловой по изучению теплового баланса различных районов Монголии в рамках совместной советско-монгольской научно-исследовательской геологической экспедиции Академии наук СССР и Академии наук Монгольской Народной Республики в 1967 – 1971 гг., позволили получить ей уникальный материал, обосновывающий роль климатических факторов в формировании и развитии многолетнемёрзлых горных пород. Эти результаты представлены ею в коллективной

М.К. Гаврилова и ее супруг В.А. Босиков с членами Якутского отделения Русского географического общества в Якутском госуниверситете (г. Якутск, 2003 г.).

в том числе мировая карта средней годовой температуры воздуха, впервые составленная автором. Особенно ценны заключения М.К. Гавриловой по климатической интерпретации пространственной дифференциации области вечной мерзлоты. Результаты этой работы дали толчок к широкомасштабному исследованию многолетнемерзлых пород в труднодоступных и неизученных районах земного шара.

Научные исследования М.К. Гавриловой в последние годы связаны с изучением изменения климатов холодных регионов мира. Она написала учебное пособие для студентов-географов «Климаты холодных регионов Земли», выдержавшее уже два издания (1998, 2003). В этом пособии ею проанализированы понятия «климат», «холодный регион», «Север», «вечная мерзлота», изложены особенности формирования климата Земли в настоящем, прошлом и будущем. Дана также общая характеристика современного мегаклимата земного шара, приведены макроклиматические описания регионов холодного климата по всем континентам, представлены общие ландшафтные, гляциологические и мерзлотные условия этих регионов, рассмотрены мезо- и микроклиматы и их влияние на видоизменения природных обстановок.

Научные статьи М.К. Гавриловой, посвященные влиянию изменений современного климата на вечную мерзлоту, весьма актуальны в настоящее время. Ее статьи в научных сборниках Института мерзлотоведения СО РАН стали основой для исследования многих ученых.

Количество научных статьей М.К. Гавриловой на иностранных языках не уступает количеству таковых на русском. Также она является автором огромного количества научно-популярных статей в периодических изданиях нашей республики. В них Мария Кузьминична знакомит широкую общественность с основами мерзлотоведения и климатологии, открытиями ученых в этой области, новостями этих наук и биографиями основоположников.

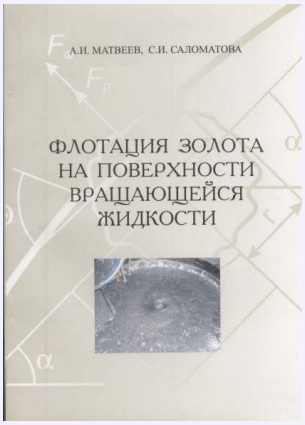
На всех уровнях М.К. Гаврилова выступает как яркий представитель плеяды классической науки. Основательность научного анализа и систематизации данных, большое чувство ответственности при организации и проведении научных исследований позволили достичь ей высоких результатов в науке. Географы и геокриологи во всем мире с уважением относятся к работам М.К. Гавриловой.

Заслуги М.К. Гавриловой отмечены многими профессиональными наградами: медалью «Эрдэм» (Наука) Академии наук Монголии, медалями Академии наук Республики Саха (Якутия) и Российской академии естественных наук, знаком «Почетный работник Гидрометеослужбы России». Также она обладатель премии и золотой медали им. Ф.П. Литке Географического общества СССР, Почетный член Русского географического общества.

М.К. Гаврилова была главным ученым секретарем, а сейчас является советником Академии наук Республики Саха (Якутия). В течение многих лет она руководила и продолжает участвовать в работе Якутского филиала Русского географического общества и отделения Российской академии естественных наук.

Все географы и мерзлотоведы республики сердечно поздравляют Марию Кузьминичну Гаврилову с юбилеем, желают ей доброго здоровья, счастья и дальнейшей плодотворной деятельности.

НОВЫЕ КНИГИ



Матвеев Андрей Иннокентьевич. **Флотация золота на поверхности вращающейся жидкости** / А.И. Матвеев, СИ. Саломатова; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние. Ин-т горн. дела им. Н.В. Черского. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2008. – 144 с.

Монография посвящена разработке основ нового метода флотации – пленочной флотации на поверхности вращающейся жидкости применительно к операции повышения качества золотосодержащих концентратов. Показаны механизм перехода пенного минерализованного слоя флотации в монослой при подаче его на поверхность движущегося потока воды и условия разделения минералов по гидрофобности при приложении центробежных сил. Приведены результаты исследований, описываются конструкции новых центробежных флотомашин, позволяющих проводить перечистную операцию черновых золотосодержащих концентратов основной флотации в центробежное поле.

Для специалистов научно-исследовательских институтов, инженерных работников, занимающихся обогащением полезных ископаемых, а также преподавателей и студентов вузов горного профиля.

ВЫДАЮЩИЙСЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ПРИРОДЫ СИБИРИ

В. В. Шепелёв,
доктор геолого-минералогических наук

17 августа 2008 г. исполнилось 75 лет одному из выдающихся отечественных географов, основателю нескольких новых научных направлений в криологии Земли, доктору географических наук, профессору Владимиру Романовичу Алексееву.

Родился он в г. Омске, но детство и юность прошли в Южной Якутии, куда семья Алексеевых переехала в 1935 г. Безбрежные якутские просторы и величавые заснеженные горные вершины очаровали его своей красотой и, по сути, с детства предопределили выбор будущей профессии. В 1953 г. В.Р. Алексеев становится студентом географического факультета Благовещенского государственного педагогического института. Уже в студенческие годы он серьезно увлекается исследовательской работой, участвует в многочисленных экскурсиях и экспедициях, публикует свои первые статьи по географии, топонимике, истории освоения и изучения территории Южной Якутии и Приамурья.

Доктор географических наук, профессор В.Р. Алексеев.

Очень большую роль в становлении В.Р. Алексеева как ученого сыграла работа в Амурском областном краеведческом музее, где он сотрудничает с такими замечательными людьми, как историк и археолог Г.С. Новиков-Даурский, лингвист и этнограф Г.М. Василевич. Именно в этот период В.Р. Алексеев знакомится с трудами основателя мерзлотоведения, профессора М.И. Сумгина, а также известных представителей сибирской школы этой науки А.В. Львова, П.И. Колоскова, А.М. Чекотилло, В.Г. Петрова и др. Вечная мерзлота захватила воображение молодого исследователя, и он решает профессионально заняться изучением этого уникального природного феномена.

Весной 1959 г. Владимир Романович становится сотрудником Алданской научно-исследовательской мерзлотной станции (НИМС) Института мерзлотоведения АН СССР. Годы его работы здесь совпали с началом бурного изучения территории Южной Якутии и вообще азиатской части России, со строительством новых населенных пунктов, транспортных магистралей, гидротехнических сооружений, интенсивной разведкой месторождений полезных ископаемых. Изыскателям и строителям необходимы были сведения о многолетнемерзлых породах, криогенных процессах и явлениях, которые существенно осложняли производство работ. Особую опасность при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог и других инженерных сооружений в Южной Якутии представляют наледи. Для разработки эффективных мероприятий по предупреждению и борьбе с этими природными криогенными явлениями необходимо знать мерзлотно-гидрогеологические условия их формирования, закономерности распространения и развития.

Первое крупное самостоятельное исследование В.Р. Алексеева в качестве научного сотрудника Алданской НИМС связано именно с изучением наледей. В последующем Владимиром Романовичем были выполнены не менее интересные и крупные работы по изучению геокриологических условий Южной Якутии в границах разведанных месторождений каменного угля и железа (Нерюнгри, Чульмакан, Денисовское, Таежное, Пионерка, Сивагли, Леглиер и др.) Им были составлены 28 крупномасштабных ландшафтно-индикационных и мерзлотных карт, выполнен большой объем режимных геотермических наблюдений, исследованы особенности форми-

В.Р. Алексеев и гляциолог А.И. Сизиков на снегосъемке в горах Удокана (1968 г.).

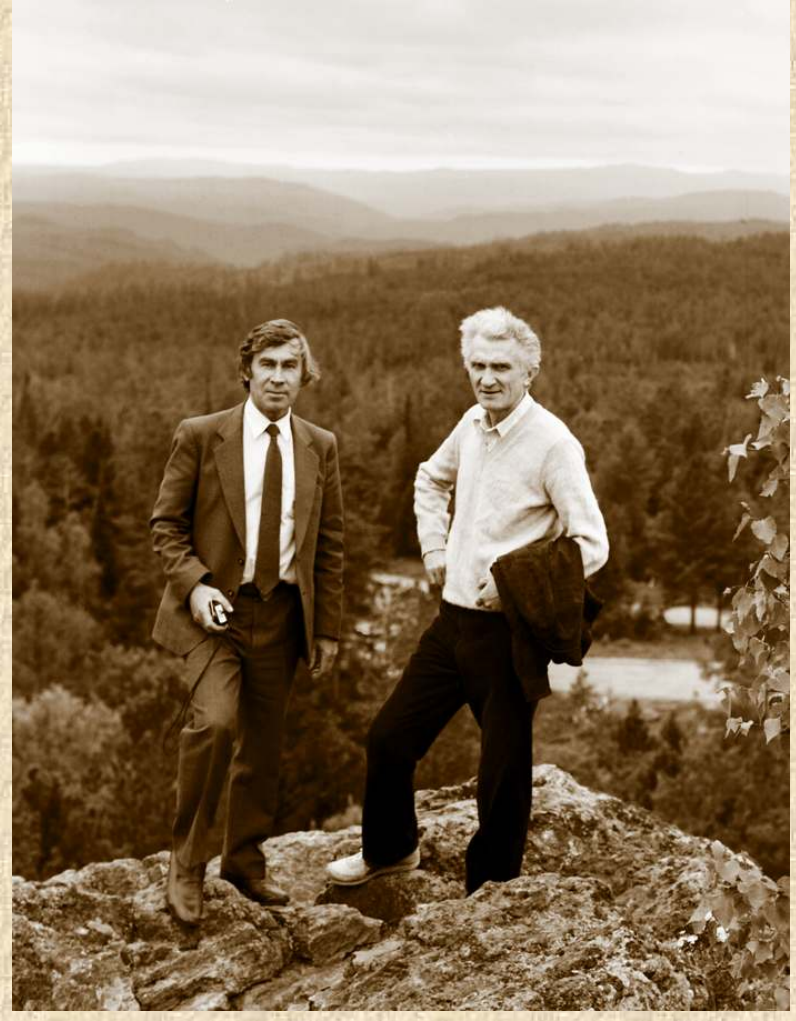
рования и строения мерзлых горных пород и подземных льдов, изучены закономерности распространения и развития опасных криогенных явлений – термокарста, курумов, пучения грунтов и др. Результаты этих сложных работ В.Р. Алексеев обобщил в кандидатской диссертации “Геокриологические условия Алданского нагорья и хребта Станового”.

В 1967 г. В.Р. Алексеев переехал в г. Иркутск и стал работать в Институте географии СО АН СССР. С этого момента сфера его научных интересов существенно расширилась. Около десяти лет он занимался изучением снежных лавин, криогенных форм рельефа, состава и строения покровных отложений гор Восточной Сибири. Оригинальный материал, полученный исследователем, позволил выделить своеобразный гольцовый покровный комплекс отложений, который характерен не только для горно-тундровых ландшафтов Восточной Сибири, но и для всей Северной Евразии, а также для горных хребтов Аляски и Канады.

Большое внимание В.Р. Алексеев уделял формированию нового направления в перигляциальной геоморфологии и геокриологии – лавинному морфолитогенезу. На основе изучения лавиноопасных участков в горах Южной Якутии, Забайкалья и Прибайкалья он пришел к заключению о генетическом единстве массовых обрушений снега, льда и горных пород. С этой точки зрения Владимиром Романовичем скорректированы широко известные классификации снежных лавин Г.К. Тушинского и рыхлых отложений Е.В. Шанцера, выделены новые типы и разновидности лавинных образований, дана их сравнительная характеристика. По материалам этих исследований им опубликовано две монографии: “Вопросы лавинного морфолитогенеза” (1971) и “Снежные лавины хребта Удокан” (1971).

С 1973 г. в научной деятельности В.Р. Алексеева начинает преобладать наледная тематика. Наледи стали привлекать внимание исследователей как фактор перераспределения естественных водных ресурсов и источник водоснабжения, комплексный показатель мерзлотно-гидрогеологических, геоморфологических, геологических и ландшафтно-экологических условий, как особо опасное природное явление, вызывающее существенные осложнения при строительстве и эксплуатации различных видов инженерных сооружений. Однако эффективное изучение и использование наледных явлений сдерживались неразработан-

В.Р. Алексеев со студенткой-практиканткой С. Будацереновой во время мерзлотно-геоботанической съемки в урочище «Чарские пески» (1976 г.).



С академиком В.М. Котляковым на экскурсии в предгорьях Восточного Саяна (1986 г.).

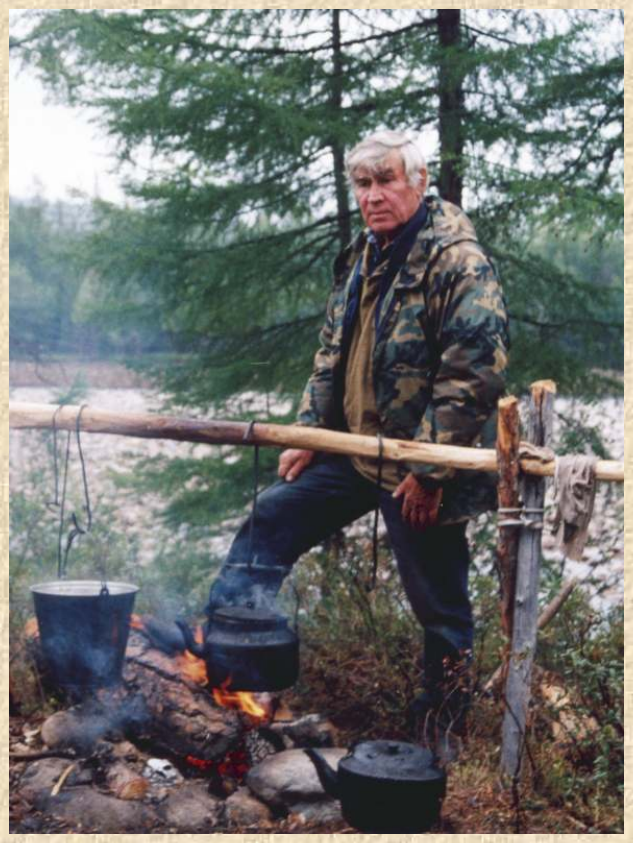
ностью вопросов терминологии и классификации наледей, от-сутствием единства взглядов на методы их исследования.

Для объединения специалистов-наледеведов различного профиля, обсуждения актуальных вопросов изучения наледей В.Р. Алексеев в 1973 г. организовал в г. Чите на базе Забайкальского филиала Географического общества СССР I Всесоюзное научное совещание по проблемам наледеобразования, на котором был создан Координационный комитет. Руководителем его единогласно был избран В.Р. Алексеев. По инициативе Владимира Романовича данный комитет был включен в секцию гляциологии Междуведомственного геофизического комитета при Президиуме АН СССР. С этого момента наледи приобрели как бы официальный статус особого объекта гляциосферы Земли, а их изучение приняло системный и координированный характер.

Очень важным мероприятием того времени следует признать организацию постоянно действующих наледных полигонов на севере Забайкалья, в зоне БАМа и в горах Восточного Саяна. Это были своеобразные экспериментальные лаборатории под открытым небом, где изучался весь комплекс наледных явлений, отрабатывалась методика наблюдений, исследовались различные аспекты взаимодей-ствия с физико-географической средой, совершенствовались способы борьбы с наледной опасностью. Все материалы, получаемые в процессе многолетних режимных наблюдений, своевременно обрабатывались, анализировались и представлялись научной общественности в виде статей, докладов на конференциях, отдельных рекомендаций, инструкций, брошюр и монографий.

С 1973 по 1987 г. В.Р. Алексеев самостоятельно и в соавторстве с другими учеными, помимо ряда научных статей, опубликовал такие крупные монографические работы, как “Наледи Сибири и Дальнего Востока” (1973), “Теория наледных процессов” (1975), “Наледи и сток” (1976), “Наледи и наледные процессы” (1978), “Полевые исследования наледей” (1980), “Наледи” (1987), а также выпустил практические рекомендации и инструкции по проектированию и расчету противоналедных устройств (1974), строительству и содержанию автомобильных дорог на наледных участках в условиях Сибири и Дальнего Востока (1977). Кроме того, под его редакцией в этот период вышли из печати несколько тематических сборников. Владимир Романович был инициатором создания отечественного толкового словаря по мерзлотоведению и одним из ведущих авторов первого в мире Гляциологического словаря, изданного в 1984 г. под редакцией академика В.М. Котлякова. Вопросы терминологии и сейчас являются основным предметом его научной деятельности.

В 1982 г. в Москве В.Р. Алексеев успешно защитил докторскую диссертацию “Наледи как форма оледенения“. В ней он на принципиально новом качественном уровне обобщил огромный фактический материал. Владимир Романович расширил понятие “наледи”, представив их как особую форму сезонного и многолетнего оледенения, формирующегося в результате послойного намораживания не только поверхностных и подземных вод, но любых жидких и капельно-жидких вод на твердом основании. Подобный подход позволил ему с единых географических позиций сформулировать физическую сущность наледеобразования, усовершенствовать клас-



Экспедиционные будни в Южной Якутии (1999 г.)

сификацию наледей, определить их место в системе природных льдов и криосферы в целом, оценить влияние наледей на различные компоненты физико-географической среды, инженерную и хозяйственную деятельность человека. По существу, в этой работе, опубликованной в 1987 г., автором были заложены основы нового фундаментального научного направления в криологии Земли – наледеведения.

В последующие годы В.Р. Алексеев значительно расширил свои творческие интересы. Его новые работы посвящены вопросам природопользования в криолитозоне, взаимодействию различных форм оледенения, созданию теоретических и информационных основ криологии Земли, использованию ГИС-технологий в научных исследованиях, устойчивому развитию Байкальского региона, Якутии и других сибирских регионов. Так, по инициативе и под научным руководством В.Р. Алексеева был создан проект Экологического атласа Республики Саха (Якутия). В нем представлено более 300 специализированных карт, характеризующих практически все аспекты взаимодействия человека с окружающей природной средой. В 2004 г. Владимир Романович выпустил в виде отдельной книги библиографический блок создаваемой им оперативной информационно-поисковой системы в области инженерной гляциологии, геокриологии и ледотехники, содержащий информацию о всех фундаментальных работах, опубликованных в этих отраслях знания до 2001 г.

В 2005 г. в издательстве «Наука» (Новосибирск) вышла фундаментальная монография В.Р. Алексеева «Ландшафтная индикация наледных явлений», раскрывающая методические и информационные основы изучения опасных наледных явлений. По мнению члена-корреспондента РАН В.А. Снытко, эта книга является новым шагом в развитии сибирской гляциологии и вносит существенный вклад в физическую географию, ландшафтоведение и мерзлотоведение.

В начале 2008 г. в издательстве Сибирского отделения РАН вышла монография Владимира Романовича “Наледеведение: Словарь-справочник”. В этом же году академическим издательством «Гео» (Новосибирск) опубликована его книга «Криология Сибири». Всего В.Р. Алексеевым опубликовано около 350 научных работ. Сама по себе эта цифра весьма впечатляет, но важно то, что она далеко не окончательная. В планах ученого на ближайшие годы значатся написание монографии “Криология Азии”, справочника “Отечественные мерзлотоведы и гляциологи”, а самое главное – Ледотехнического словаря, над которым он работает уже более 15 лет.

Владимир Романович – прекрасный популяризатор научных знаний. Его умение сказать просто о сложном, интересно, ярко и доходчиво изложить суть научной проблемы – достойны восхищения. Он является постоянным автором нашего журнала и неоднократным победителем конкурса научно-популярных статей.

Редакция и редколлегия журнала «Наука и техника в Якутии» желают Владимиру Романовичу дальнейших успехов в научной и научно-популяризаторской деятельности, здоровья и долгих счастливых лет жизни!

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Тот, кто оставил после себя хоть одну светлую мысль, хоть один полезный для человечества подвиг, не умер бездетен.

Бестужев-Марлинский

Душа без воображения все равно, что астрономическая обсерватория без телескопа.

Бичер

УЧЕНЫЙ, ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬ, ПЕДАГОГ

С. С. Захарова,
кандидат геолого-минералогических наук

В 2008 г. исполнилось 70 лет профессору кафедры охраны труда и безопасности жизнедеятельности Якутского госуниверситета, доктору технических наук, действительному члену Академии горных наук РФ и Международной академии экологии и безопасности жизнедеятельности Егору Николаевичу Чемезову.

Родился он в с. Кэптин Горного района в крестьянской семье. Учился с большой охотой и интересом. В выборе профессии большую роль сыграло случайное знакомство с горным инженером, который очень увлеченно рассказывал о специфике своей работы. После окончания школы Егор поступил в Якутский госуниверситет по специальности «Разработка месторождений полезных ископаемых».

После окончания ЯГУ около десяти лет Егор Николаевич работал на горных предприятиях республики на различных должностях. Окончив курсы повышения квалификации руководящих работников угольной промышленности СССР и ознакомившись с работой передовых шахт и разрезов Донбасса и Кузбасса, он внес ряд существенных рекомендаций по совершенствованию производства на горнодобывающих предприятиях республики. По его инициативе, в частности, внедрены широко известные сегодня драглайны и впервые обоснована необходимость брикетирования углей в республике. В 1968 г. Е.Н. Чемезова пригласили на должность заместителя главного инженера треста «Якутуголь» по технике безопасности. Это определило направление последующей его трудовой деятельности – охрана труда и безопасность горного производства. Расследуя несчастные случаи на различных угледобывающих предприятиях республики, он предпринимал меры по снижению уровня заболеваемости и травмоопасности на производстве.

Имея солидный производственный стаж и зная тонкости горного производства, он перешел на научную работу в Институт физико-технических проблем Севера СО АН СССР, став одним из ведущих специалистов горного отдела, который возглавлял к.т.н. В.К. Куренчанин. Под его руководством в 1974 г. Егор Николаевич защитил кандидатскую диссертацию в Институте горного дела им. А.А. Скочинского (г. Москва) по теме «Исследование аспирационно-обеспыливающих систем при эксплуатации ленточных конвейеров в условиях Севера». Выбор темы был обусловлен тем, что на угольных шахтах и рудниках при ведении горных работ в атмосферу выделяется очень много мелких частиц угля и породы, опасных для здоровья людей и создающих вероятность взрыва. Глубокое исследование этой проблемы, участие с докладами на многочисленных конференциях, обмен опытом со специалистами других научно-исследовательских институтов страны, выдвинули Е.Н. Чемезова в число признанных в стране специалистов в области безопасности горных работ. С 1976 г. он возглавлял лабораторию рудничной аэрологии ИФТПС СО АН СССР, а с открытием в 1980 г. Института горного дела Севера СО АН СССР работал заместителем директора по научной работе и одновременно заведующим лабораторией по безопасности горных работ.

Являясь последователем известного отечественного ученого, академика А. А. Скочинского, Егор Николаевич основал новое научное направление – использование специфических особенностей и преимуществ многолетней мерзлоты для разработки и внедрения эффективных способов и средств улучшения условий труда на Севере. В 1983 г. за выдающиеся научные результаты в области создания безопасных условий труда горняков в суровых условиях Севера Е.Н. Чемезову, совместно с учеными из Москвы, была присуждена Всесоюзная премия имени академика А.А. Скочинского. Завершением

Егор Николаевич Чемезов, доктор технических наук, профессор кафедры охраны труда и безопасности жизнедеятельности Якутского госуниверситета.

На шахте Джебарики-Хая (60-е годы).

цикла этих исследований стала успешная защита Е.Н. Чемезовым докторской диссертации (1988 г.) в Институте угля СО АН СССР (г. Кемерово).

Е.Н. Чемезов – автор 220 научных трудов, в том числе 4 монографий, 10 учебных пособий. Более 20 его рекомендаций переданы в производство.

Высокие научные результаты в области исследования безопасности условий труда и организаторские способности стали основанием для приглашения Е.Н. Че-мезова в 1992 г. в члены прави-тельства и назначения первым министром экологии и природопользования РС(Я). Под его руководством начала эффективно работать новая укрупненная структура министерства, объединившая разрозненные и малочисленные инспекции охотничьего, рыбного, водного надзора и управления лесного хозяйства республики. Им была создана материально-техническая и нормативная основа деятельности природоохранных органов республики, разработана национальная экологическая программа, организован отдел науки, позволивший координировать и финансировать научные исследования по экологическим проб-лемам. Егор Николаевич добился выделения средств на организацию заказника «Момский», заповедника «Ленские Столбы» и других особо охраняемых территорий Якутии. Благодаря ему, в республике стали проводиться ежегодные совещания экологов.

С 1994 по 1997 гг. Егор Николаевич работал первым заместителем министра промышленности РС(Я), где курировал угольную промышленность. Под его руководством была разработана концепция развития отрасли, серьезное внимание уделялось развитию малых угольных разрезов, проводилась политика рационального использования природных ресурсов. В 1995 г. он организовал Якутское отделение Академии горных наук, став его председателем и первым в республике академиком этого отделения.

В 1997 г. Е.Н. Чемезов по собственному желанию переходит с поста заместителя министра промышленности в Якутский государственный университет для подготовки кадров в сфере безопасности труда в горной промышленности. Им была открыта кафедра по охране труда и безопасности жизнедеятельности с подготовкой горных инженеров по двум специальностям: «Безопасность технологических процессов и производств (горная промышленность), и «Защита в чрезвычайных ситуациях». Кроме того, он создает две учебно-научные лаборатории, добивается открытия заочной и коммерческой форм обучения и аспирантуры по специальности «Промышленная и пожарная безопасность», налаживает контакты с министерствами гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций, промышленности, труда и социальной защиты РС(Я), а также с производственными организациями, где проходят практику будущие специалисты. Параллельно с учебной работой он много сил и времени уделяет подготовке научных кадров. Под его руководством защищаются кандидатские диссертации, работают докторанты.

Помимо научной и педагогической, Егор Николаевич ведет и широкомасштабную общественную работу. Он является первым председателем Якутского региональ-

Выступление Е.Н. Чемезова на ученом совете Института горного дела Севера СО АН СССР (1983 г.).

Е.Н.Чемезов в составе делегации Республики Саха (Якутия) в Швеции (1994 г.).

ного отделения Академии горных наук, директором Учебно-методического центра по обучению и проверке знаний по охране труда руководителей и специалистов предприятий и учреждений РС(Я), экспертом Якутского управления Ростехнадзора, членом республиканской комиссии по присуждению государственных премий РС(Я) в области науки и техники. Кроме того, он пишет статьи в газеты, посвященные горному делу, экологии, образованию и социологии. По некоторым проблемам, затронутым в его публикациях, принимались решения на уровне Прави-тельства и Президента РС(Я).

Научная, производственная, государственная, педагогическая и общественная деятельность Е.Н. Чемезова отмечена медалями «За доблестный труд», «Ветеран труда» и «Гражданская доблесть», премией имени академика А.А. Скочинского, знаками «Шахтерская слава» трех степеней и «Трудовая слава» Минпрома РФ, званиями «Почетный работник высшего образования РФ», «Лучший профессор ЯГУ», «Почетный гражданин Горного улуса».

Отклики наших читателей

Глубокоуважаемый Виктор Васильевич!

Считаю своим приятным долгом поздравить возглавляемый Вами прекрасный журнал «Наука и техника в Якутии» со знаком отличия «Золотой фонд прессы» по итогам 2007 г.! Ваш журнал очень молод, а потому впереди еще многие важные знаки признания.

Редакция журнала «Земля и Вселенная» родилась 18 сентября 1964 г., и с этого дня я им руковожу. За десятилетия существования нашего журнала на его страницах опубликовано множество ценных материалов, представляющих интерес (в том числе и для Вашего журнала!). Не исключено, что, используя их, Вы обогатите свой журнал. Например, в информации о Международном геофизическом годе (МГГ), опубликованной на стр. 85 в № 1 за 2008 г. «Науки и техники в Якутии», можно было бы сослаться на № 4 за 2007 г. журнала «Земля и Вселенная», посвященный, в основном, МГГ.

Несмотря на то, что «Земля и Вселенная» является одним из старейших журналов Российской академии наук, его издание сейчас сталкивается с огромными трудностями, вызывающими, в частности, резкое падение тиража – с десятков тысяч экземпляров до нескольких сотен… На это мы обращаем внимание друзей журнала, которым адресована создаваемая сейчас веб-страничка www.earth-and-universe.narod.ru и сайт http://neane.ru/projects/earthanduniverse/. При случае найдите, пожалуйста, наши веб-страничку и находящийся в разработке сайт.

Очень жаль, что журнал «Земля и Вселенная» отсутствует в библиотеках школ и вузов в основных регионах России, включая, конечно, Якутию!

Зам. главного редактора научно-популярного журнала Президиума РАН «Земля и Вселенная», д.п.н., академик РАЕН и РАКЦ, заслуженный работник культуры России, член Союза писателей Е.П. Левитан.

Музей М. К. Аммосова

Л. Е. Винокурова

Людмила Егоровна Винокурова,
êàí äèäàò èñò î ðè÷åñêèõ í àóê,
ñò àðø èé í àó÷í û é ñî ò ðóäí èê
È нститута гуманитарных
исследований è ï ðî áëàì
ì àëî ÷èñëåí í û õ í àðî äî â Ñåâåðà
ÑÎ ÐÀÍ .

Конец XX – начало XXI вв. характеризуются ростом интереса народов РС(Я) к своей культуре и истории. Одним из источников удовлетворения этого интереса являются музеи. Посещая выставки и музеи, где хранятся исторические и культурные экспонаты, люди испытывают эстетическое наслаждение, чувство гордости и сопричастности к историческому наследию. Документы, фотографии помогают приобщиться к тому времени, проникнуться духом определенной эпохи. Особый интерес, безусловно, вызывают личности, сыгравшие судьбоносную роль на том или ином этапе истории страны и республики.

В 1987 г. (22 декабря) по инициативе Е.С. Шишигина (к.и.н., директора Якутского государственного музея истории и культуры народов Севера им. Ем. Ярославского) создан Мемориальный дом-музей Максима Кировича Аммосова – ярчайшего политического и общественного деятеля нашей республики и страны. Основная цель создания музея – пропаганда жизни и деятельности М.К. Аммосова и его ближайших соратников (И.Н. Барахова, И.Н. Винокурова, П.А. Ойунского, С.Н. Васильева и др.)

Музей размещается в доме , где проживал М.К. Аммосов (ул. Аммосова, 3/4). Экспозиции музея расположены в хронологическом порядке и открываются материалами, рассказывающими о детских и юношеских годах Максима Кировича. Стенд **«Начало пути»** представлен фотографиями, на которых юный Максим запечатлен с матерью и друзьями в годы учебы в Якутском городском четырехклассном училище (1913 г.). Особый интерес вызывает написанное им в сентябре 1914 г. «Прошение» о принятии в Учительскую семинарию, адресованное инспектору народных училищ. Здесь же экспонируется «Свиде-

На фото вверху – мемориальный дом-музей Максима Кировича Аммосова.

Максим Кирович Аммосов (22.12.1897 – 28.07.1938 гг.)

тельство» об успехах и поведении ученика Якутского городского четырехклассного училища и его табель. Отдельно в витрине выставлена фотография Максима Кировича с братом Дмитрием и П.Е. Уваровским, рядом – подлинные документы Дмитрия Кировича Аммосова (Почетная грамота Президиума Верховного Совета ЯАССР от 18 сентября 1957 г. и партбилет). Представлен макет юрты, в которой он жил. Над макетом – фотография местности, где она стояла. Посетители с большим интересом знакомятся с фотографией, где запечатлены политссыльные с членами кружка «Юный социал-демократ» (Е. Ярославский, Г. Петровский, П. Ойунский, М. Аммосов, К. Атла-сова, В. Бик и др). Для создания полноценных законченных экспозиций в музее использованы различные вспомогательные материалы, в частности, произведения изобразительного искусства. Так, в центре зала демонстрируется картина, где Максим Кирович Аммосов уже в зрелом возрасте изображен на фоне якутской природы. Заключительный раздел экспозиции первого зала посвящен друзьям и соратникам М.К. Аммосова. Здесь приводятся его личные записи, выписки из документов и другие архивные материалы.

Второй зал посвящен темам **«Дыхание революции»** и **«Сибирская одиссея».** Неизменно внимание посетителей привлекают листовки, газетные сводки, фотографии. Цент-ральное место занимает фотография с изображением М.К. Аммосова. Ее передала в 2002 г. дочь участника Великой Отечественной войны Л.П. Петухова. Снимок был сделан в Алдане, предположительно в 1926 – 1927 годах.

В помещении музея воссоздан **рабочий кабинет председателя Совета народных комиссаров ЯАССР М.К. Аммосова**. В кабинете стоит двухтумбовый письменный стол, переданный вместе с этажеркой и занавеской его семьей в 1984 г., на столе письменный прибор, поступивший в фонд музея от Р.И. Цугель (1958 г.). Обстановку дополняют кожаный диван, два кресла, подаренные А.А. Бараховой, а также кресло, переданное С.П. Ойунской. Завершают обстановку телефон с ручкой, настенные часы, керосиновая лампа, сочинения В.И. Ленина, огромная обзорная карта Якутской Советской Социалистической Республики.

Следующий зал начинается с экспозиций о соратниках и друзьях М.К. Аммосова **«Степан Васильевич Васильев», «Исидор Барахов»**. Здесь представлены документы и фотографии, отражающие их государственную деятельность в Якутии. Рядом с экспозициями располагаются бюсты С.В. Васильева и И.Н. Барахова. На стене – коврик ручной работы, на котором вышит портрет Максима Аммосова (работа посвящена его 100-летию). Здесь же макет пассажирского теплохода «М. Аммосов», подаренный генеральным директором Холдинговой компании «Якутский речной порт» Р.В. Васильевым.

В этом зале нельзя не обратить внимание на экспозиции **«Друзья и соратники», «Р.И. Цугель-Аммосовой – 105 лет», «Рядом навсегда».** М.К. Аммосов действительно остался в памяти народной. Его именем названы школа в с. Хатырык Намского улуса, улица в г. Якутске, пассажирский теплоход, Якутский государственный университет. В экспозиции **«В памяти народной»** размещены портреты М.Е. Николаева – первого Президента РС(Я), издавшего в 1997 г. Указ «Об учреждении Государственной премии РС(Я) им. М.К. Ам-

Рабочий кабинет М.К. Аммосова.

М.К. Аммосов с участниками Якутской комплексной экспедиции АН СССР (1925 г.).

Особый интерес вызывают фотографии, отражающие встречу первого самолета «Сопвич» в г. Якутске на Зеленом лугу в сентябре 1925 г., первоначальный этап промышленной разработки золота в Алдане, строительство автогужевых дорог, социальное переустройство села. В зале помещен портрет первооткрывателя золотодобычи в Алдане М.П. Тарабукина (художник – Я.Д. Скрябин), первого красного директора «Якпара» (Якутское пароходство) Н.С. Горовацкого, снимки, запечатлевшие беседу М.К. Аммосова с крестьянином С.И. Носковым (Намцы, 1927 г.), создание речного флота в Якутии.

В конце 1932 г. М.К. Аммосов был избран первым секретарем Западно-Казахстанского обкома партии, в марте 1934 г. – первым секретарем Карагандинского ОК ВКП(б), а в июле 1936 г. – секретарем Северо-Казахстанского обкома партии. В Казахстане он работал до марта 1937 г. В экспозиции **«В Казахстане»** мы видим фотографии М.К. Аммосова, секретаря Казахстанского крайкома ВКП(б) Л.И. Мирзояна, шахтера-стахановца объединения «Караганда – уголь» Е.Г. Боженка и др.

Кыргызстан был последним жизненным пристанищем М.К. Аммосова. В 1937 г. он, первый руководитель Киргизской республики, был репрессирован. В экспозиции **«В Кыргызстане»** находятся выдержки из его заявлений И.В. Сталину (1937 г.), последние его снимки в Лефортовской тюрьме (1938 г.), справки.

Невелик по числу экспонатов данный музей. Однако то, что в нем представлено (немногие предметы, фотографии, картины и т. д.) лучше всяких слов раскрывают личность этого выдающегося общественно-политического деятеля Якутии, короткая жизнь которого была подобна яркой вспышке, осветившей путь развития республики.

мосова» и первых лауреатов этой премии В.А. Штырова и В.В. Филиппова.

История ведет нас от стенда к стенду. 20-е годы – период становления Советской власти в Якутии и образования ЯАССР. Здесь мы видим постановления партийных и советских органов и редкие фотографии М.К. Аммосова с другими членами Всеякутского учредительного съезда Советов (декабрь 1922 – январь 1923 гг.); М.К. Аммосова и С.М. Аржакова с руководителями партии на XIII съезде РКП(б) (май 1924 г.); М.К. Аммосова и М.И. Калинина среди участников 2-й сессии ЦИК СССР (октябрь 1924 г.); М.К. Аммосова, И.Н. Винокурова и И.Н. Барахова на XV съезде ВКП(б) (декабрь 1927 г.).

В 1925 г. М.К. Аммосов как председатель СНК ЯАССР выступил инициатором организации Якутской экспедиции АН СССР по изучению производительных сил Якутии. В экспозиции представлены фотографии, запечатлевшие М.К. Аммосова с сотрудниками Якутской экспедиции АН СССР (1925 г., 1927 г.).

НОВЫЕ КНИГИ

Теория и практика борьбы с инвазионными болезнями: матер. докл. науч. конф. по краевой паразитологии Якутии, посвящ. памяти проф. М.Г. Сафронова (г. Якутск, 22 ноября 2007 г.) / Отв. за выпуск М.П. Неустроев; редколл.: А.Д. Решетников, С.И. Исаков, А.И. Барашкова; Рос. акад. с.-х. наук, Якут. НИИСХ. – Якутск, 2008. – 100 с.

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ КАРАСЯ ЯКУТСКОГО

А. Н. Ческидович

Александра Николаевна Ческидович,
ведущий специалист лаборатории биохимии и массового анализа Якутского НИИ сельского хозяйства РАСХН.

Промысел рыбы издавна имел важное значение для якутян. В конце XIX в., например, в водоемах Якутии добывалось не менее 11 тыс. т рыбы [1]. Её всегда употребляли в пищу, она использовалась в качестве корма для ездовых собак и приманки для пушных зверей, а также шла на продажу.

В настоящее время в Якутии добывают более 40 видов рыб из 14 семейств, т.е. видовое разнообразие рыб в реках и озерах республики очень широкое [2].

Рыболовством занимаются и промысловики, и любители, так как рыбные озера и реки имеются на территории всех улусов (рис. 1). В этих водоемах ловят карася, щуку, окуня, налима, гольяна, хариуса, ленька, тайменя и других частиковых рыб. Однако наиболее распространенным промысловым видом рыб в Якутии является карась [3].

Карась якутский (*Carassius carassius jacuticus,* Kirillov) встречается в водоемах до 70°30' с.ш. Наибольшее его количество отмечается в озерах Центральной Якутии. Карась не нуждается в большом количестве кислорода, поэтому он распространен практически во всех озерах.

Вес крупных якутских карасей превышает 2 – 3 кг, мелких – 100 – 200 г. Половой зрелости карась достигает в возрасте 3 – 5 лет. Плодовитость его очень высокая – 118,5 тыс. икринок. Караси относятся к рыбам с порционным нерестом (они нерестятся в течение лета 2 – 3 раза). За один нерест самка откладывает около 40 тыс. икринок, которые приклеиваются к стеблям водных растений (икринки, упавшие на дно, погибают). Через неделю из икры начинают проклевываться личинки. Спустя 10 суток они уже могут совершать плавательные движения, на 13-е сутки начинают самостоятельно питаться, а их длина к тому времени достигает 12 мм [2].

Карась был самым популярным продуктом у наших предков, да и в настоящее время он остается таковым (рис. 2). Эта рыба имеет ценные вкусовые и биохимические свойства. Она является источником полноценного белка, легкоусвояемого жира, витаминов и минеральных элементов. Употребляя именно эту рыбу, наши предки долго сохраняли молодость и здоровье.

Отличительной особенностью якутских карасей является их высокая

На фото вверху – зимний улов.

Рис. 1. Карась якутский.

жирность. В карасе якутском содержится до 7% жира, а в европейском всего 2,5%. Другими словами, якутский карась обладает высокой энергетической ценностью (таблица).

рол), из водорастворимых – витамин B_6 (пиридоксин).

Большее содержание витаминов наблюдается в мышечной ткани карасей из озер Усть-Алданского улуса.

Употребляя эту рыбу, мы получаем микроэлементы, которые так необходимы для обмена веществ в организме! Мы установили, что в мышечной ткани карася якутского содержится: кобальт – 8,06±0,2 мкг/100 г; марганец – 36,0±0,2 мкг/100 г; медь – 167,1±0,5 мкг/100 г; селен – 14,4±±0,4 мкг/100 г; фтор – 114,6±±3,3 мкг/100 г; йод – 76,4±0,3 мкг/100 г; железо – 5,9±1,4 мг/100 г; цинк – 5,325±0,1 мг/100 г (рис. 3).

Карась является основным промысловым видом рыб на территории 20 улусов республики. Доля его в годовом вылове рыбы в Якутии составляет 60 – 70% [4]. Увеличение его объема связано с повышением спроса, а главное, – с благоприятными экологическими условиями в водоемах, что

Химический состав и калорийность карася якутского

Части туловища	Общая влага, %	Сырая зола, %	Сырой жир, %	Сырой протеин, %	Энергетическая ценность, ккал/100 г
Ребра	73,18±0,03	3,30±0,02	10,06±0,78	15,78±0,04	150,20±3,5
Мышечная ткань спины	76,08±0,01	3,20±0,007	8,35±0,66	15,66±0,02	145,37±2,09
Голова с языком	69,31±0,01	2,93±0,08	15,83±0,87	14,81±0,11	190,80±6,00
Чешуя	1,110±0,00	4,15±0,01	1,96±0,01	–	–
Внутренние органы	71,14±0,20	3,65±0,19	6,85±1,87	15,70±0,46	143,60±1,83

Карась богат также микроэлементами и витаминами, что немаловажно для сбалансированного питания человека. В мышечной ткани карася обнаружены: жирорастворимые – А (ретинол) 2,1±±0,2 мг/100 г, Е (токоферол) 3,7±0,2 мг/кг, D (кальциферол) 3,3±0,006 мкг/100 г; водорастворимые – В6 (пиридоксин) 4,0±0,02 мг/кг, В12 (кобаламин) 3,4±±0,1 мкг/кг, В3 (пантотеновая кислота) 3,3±0,2 мг/кг, В2 (рибофлавин) 1,5±±0,1 мг/кг, В1 (тиамин) 2,2±0,24 мг/кг, В5 (ниацин) 4,4±1,2 мг/100 г, В9 (B_c фолиевая кислота) 4,2±0,12 мкг/100 г; водорастворимое витаминоподобное вещество – Н (биотин) 3,9±0,04 мкг/100 г. Таким образом, в мышечной ткани карася якутского из жирорастворимых витаминов доминирует витамин Е (токофе-

Рис. 2. Жареный карась – излюбленное блюдо якутян.

важно для естественного воспроизводства этого вида рыб. В последние годы, в связи с потеплением климата и увеличением количества выпадающих атмосферных осадков, повсеместно повышается уровень воды в озерах. Это создает благоприятную обстановку для развития карася в водоемах республики. В подобных условиях важным является разработка и внедрение современных технологий по производству высококачественных и экологически чистых рыбных продуктов из карася якутского.

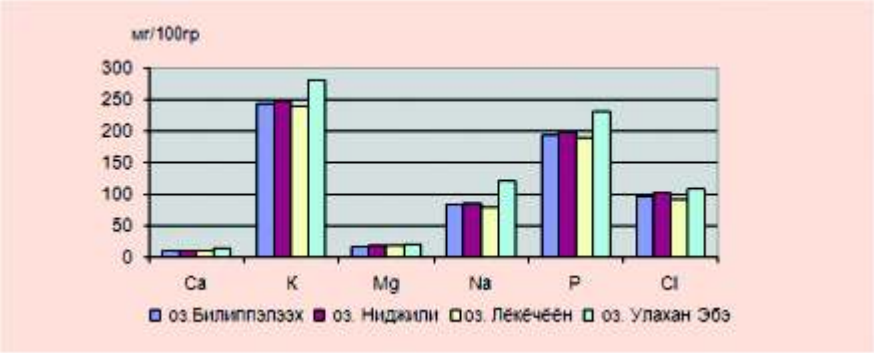


Рис. 3. Содержание макроэлементов в мышечной ткани карася якутского в разных озерах.

Литература

1. Кириллов Ф.Н. Водоемы Якутии и их рыбы. – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1955. – 47 с.

2. Кириллов А.Ф. Промысловые рыбы Якутии. – М.: Научный мир, 2002. – 194 с.

3. Поздняков А.И. Современное состояние природопользования и охрана водных биоресурсов Якутии // Материалы конференции «Современные проблемы экологии, природопользования и ресурсосбережения Прибайкалья». – Иркутск, 1998. – С. 77 – 78.

4. Слепцов Я.Г. Промысловое рыболовство Якутии. – Новосибирск: Новосиб. кн. изд-во, 2002. – 112 с.

5. Кириллов А.Ф., Скопец М.Б., Черешнев И.А. Пресноводные рыбы // Красная книга севера Дальнего Востока России: Учеб. пособие. – М.: Р98 ТОО «Пента», 1998. – С. 19 – 71.

НОВЫЕ КНИГИ

Технология производства свинины в Якутии / [Н.С. Пермяков, Н.М. Черноградская, Л.Х. Христофоров (ч. 1); Н.П. Тарабукина, М.П. Федорова (ч. 2); ред. коллегия: Н.С. Пермяков (отв. ред.) и др.; рецензенты: А.В. Чугунов, М.П. Неустроев]; Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. отд-ние, Якут. НИИСХ. – Новосибирск, 2008. – 208 с. + илл.

Монография посвящена проблеме увеличения производства свинины в условиях Крайнего Севера на примере Республики Саха (Якутия). Обобщены материалы научно-хозяйственных опытов по интенсификации использования свиноматок, выращивания и откорма молодняка свиней крупной белой породы при разной длительности подсосного периода выращивания поросят.

Впервые разработан и испытан пробиотик «Сахабактисубтил» для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний у новорожденных поросят. Установлено, что применение пробиотика «Сахабактисубтил» способствует нормализации кишечного микробиоценоза и повышению иммунобиологической реактивности у новорожденных поросят.

Книга рассчитана на руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий, крестьянских (фермерских) хозяйств, личных подсобных хозяйств населения, научных работников, студентов высших и средних учебных заведений.

Роль аграрной науки в развитии сельскохозяйственного производства Якутии : сб. мат-лов науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию Якут. НИИСХ СО РАСХН (Якутск, 25 июля 2006 г.) / РАСХН. Сиб. отд-ние, Якут. НИИСХ. – Новосибирск, 2007. – 548 с.

В сборнике представлены материалы докладов, посвященных научно-методическим основам и аспектам практического решения проблемы по северному земледелию, растениеводству, сельскохозяйственной экологии, животноводству, ветеринарной медицине, экономике и переработке сельскохозяйственной продукции.

Предназначена для научных сотрудников, студентов и аспирантов, преподавателей и специалистов сельского хозяйства.

ПОЗДРАВЛЯЕМ!

Указом Президента Республики Саха (Якутия) В.А. Штырова присуждена Государственная премия Республики Саха (Якутия) в области науки и техники за 2008 год:

Дарбасову Василию Романовичу – заместителю директора по научной работе, заведующему отделом аграрно-промышленного комплекса федерального государственного научного учреждения «Институт региональной экономики Севера», доктору экономических наук, профессору, – за цикл научных работ «Проблемы аграр-ной экономики региона: теория и практика», вносящих весомый вклад в социально-экономическое развитие села.

Уарову Василию Фомичу – профессору кафедры геофизических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых геологоразведочного факультета Якутского государственного университета имени М.К. Аммосова, кандидату геолого-минералогических наук, – за цикл работ «Полезные ископаемые Сунтарного района и перспективы их промышленного освоения», «Геология», «Полезные ископаемые Якутии и области их применения», «Сейсмическая разведка», получивших широкое общественное признание.

Указом Президента Республики Саха (Якутия) В.А. Штырова присуждена Государственная премия Республики Саха (Якутия) в области науки и техники молодым ученым и специалистам за 2008 год:

Винокуровой Светлане Петровне – доценту кафедры факультетской терапии Медицинского института Якутского государственного университета имени М.К. Аммосова, кандидату медицинских наук, – за разработку и внедрение автоматизированной информационно-аналитической системы мониторинговых исследований состояния физического здоровья человека, способствующей совершенствованию условий труда и быта населения, оздоровления молодежи.

Тимофеевой Владе Владиславовне – главному специалисту Государственного музейного художественного комплекса «Национальный художественный музей Республики Саха (Якутия)», кандидату искусствоведения – за цикл работ «Национальный образ мира в изобразительном искусстве Якутии: традиции и современность», вносящих весомый вклад в искусствоведение и способствующих культурному, духовному развитию народов республики.

Хазанкович Юлии Геннадьевне – доценту кафедры русской литературы филологического факультета Якутского государственного университета имени М.К. Аммосова, кандидату филологических наук, – за цикл работ в области национальных литератур «Фольклорно-эпические традиции в прозе коренных малочисленных народов Севера», получивших широкое общественное признание.

ПОЗДРАВЛЯЕМ!

В 2008 г. директор Института космофизических исследований и аэрономии им. Ю.Г. Шафера СО РАН, доктор физико-математических наук Евгений Григорьевич Бережко был избран членом-корреспондентом Российской академии наук по Отделению физических наук РАН.

Бережко Евгений Григорьевич является *специалистом в области астрофизики космических лучей. Им было установлено неизвестное ранее явление – процесс фрикционного ускорения космических лучей, который обеспечивает генерацию нетепловых спектров заряженных частиц, наблюдаемых в ряде астрофизических объектов. Он также теоретически установил существование процесса коллективного ускорения космических лучей совокупностью крупномасштабных ударных волн, разработал нелинейную теорию ускорения космических лучей в остатках сверхновых, объясняющую основные особенности наблюдаемого спектра галактических космических лучей.*

Им установлено, что гамма-излучение высокой энергии, зарегистрированное из остатков сверхновых, порождается нуклонной компонентой космических лучей. Это служит прямым подтверждением того, что остатки сверхновых являются основным источником космических лучей в нашей Галактике. Он разработал эффективный метод определения величины магнитного поля в остатках сверхновых, установил значительное (до 1000 раз) усиление в них магнитного поля; что обеспечивает формирование спектра космических лучей вплоть до энергии 10^{17} эВ.

Бережко Е.Г. – автор 160 научных работ. Он входит в число наиболее цитируемых российских ученых.

Евгений Григорьевич в течение 25 лет ведет преподавательскую работу на физическом факультете Якутского государственного университета, он научный руководитель четырех кандидатских диссертаций.

Бережко Е.Г. является членом Президиума СО РАН и ряда научных советов РАН, членом комиссии «Космические лучи» Международного союза теоретической и прикладной физики (IUPAP), действительным членом Академии наук РС(Я), заслуженным деятелем науки РС(Я), лауреатом Государственной премии РС(Я) (1997 г.) в области науки и техники.

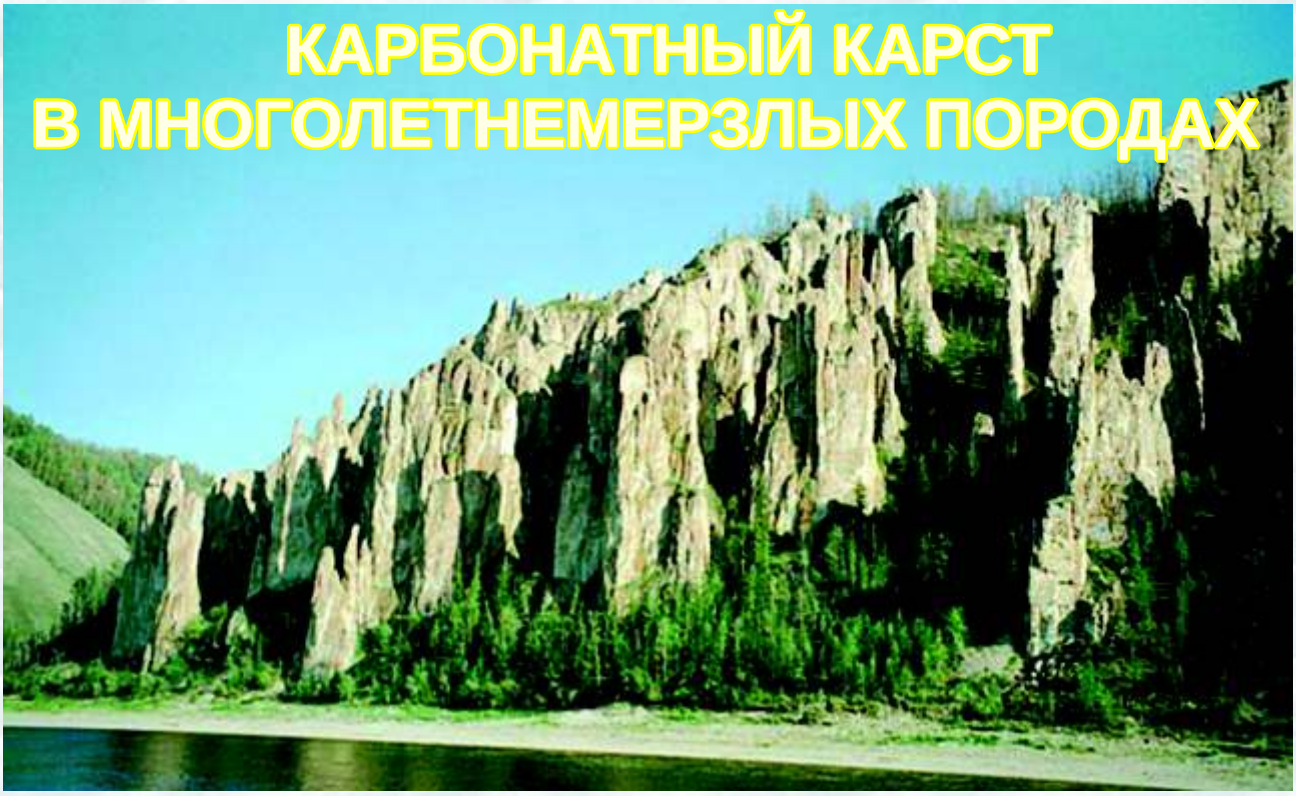
Редакция и все члены редколлегии журнала «Наука и техника в Якутии» поздравляют Евгения Григорьевича с избранием членом-корреспондентом РАН! Желаем Вам дальнейших успехов в научной, педагогической, научно-организаторской и научно-популяризаторской деятельности!

АРХИВ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

История человечества неизменно показывает, что страны с большим международным культурным влиянием в первую очередь имеют ведущую науку. Сейчас, если наши футболисты хорошо забивают мячи в ворота иностранцам, наши боксеры хорошо дерутся, а наши балерины лучше всех крутятся и прыгают, то все это нам очень приятно и лестно, но все же это не убедительные доказательства нашей передовой культуры. Только когда мы достигнем признания нашей науки как ведущей, это нам даст в мире положение страны, построившей у себя наиболее передовой социальный строй общества».

академик П.Л. Капица

КАРБОНАТНЫЙ КАРСТ В МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ПОРОДАХ



В. В. Куницкий

Виктор Владимирович Куницкий,
доктор географических наук, заведующий лабораторией региональной геокриологии и криолитологии Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН.

Слово «карст» означает комплекс характерных форм рельефа, а также особенностей поверхностной и подземной гидрографии, которые свойственны областям развития трещиноватых и растворимых, а потому легко проницаемых для воды горных пород [1]. Осложненные карстом породы земной коры представлены в основном залегающими на больших площадях толщами карбонатных образований (известняки, доломиты). Наблюдающийся в них карбонатный карст называется в средних широтах классическим карстом. Меньшее распространение имеют гипсовый и соляной карст. Это связывается с тем, что скопления гипса и каменной соли, легко растворимые водой, встречаются в виде отдельных прослоев и линз среди песчано-глинистых, глинистых и мергелистых толщ в литосфере Земли.

Термин «карст» произошел от названия известнякового плато Карст, или Крас, расположенного в Словении. Южные славяне называют выходящий на поверхность камень или обнаженную скалу одним словом «*kras*». Как пишет в своей книге И.С. Щукин, это можно объяснить тем, что *«… в средиземноморском карсте известняковая порода, не прикрытая никакими рыхлыми образованиями, выходит большей частью непосредственно на поверхность (отсюда и название "голый карст")»*[1, стр. 4].

Карст развит и в многолетнемерзлых толщах горных пород, но проявляется он в таком случае специфично. Это дает основание выделять развивающиеся в них формы соляного, гипсового и карбонатного карста в самостоятельный географический тип мерзлотного карста [2–8]. Вместе с тем территория многолетнемерзлых пород представляет собой арену развития термокарста (термического карста) [9–13]. Образование форм термокарста связывается с протаиванием льдистых толщ дисперсного грунта, их разрушением и просадкой, что существенно отличается от механизма формирования соляного, гипсового и карбонатного карста.

Голый карст редко наблюдается в многолетнемерзлых толщах карбо-

На фото вверху – формы карбонатного карста в национальном парке «Ленские столбы». Якутия, 2005 г.

Фото В.С. Мержевича

натных пород. Так, в районе их распространения в национальном парке «Ленские столбы» формы такого карста развиты в основном в узкой полосе вдоль правого берега р. Лены, лишь иногда достигающей 0,5 км в ширину. Здесь карстовым процессом изъедены в основном палеозойские известняки, в которых имеются пещеры-ниши, навесы, коридоры, рвы деформации склонов с обрывами и отдельными останцами карбонатных пород (скалы и «скальные перья»). Они определяют характерный облик местности (см. фото на стр. 96; рис. 1).

Рис. 1. «Скальные перья» в национальном парке «Ленские столбы», сформированные карстовыми процессами. 2005 г.
Фото В.С. Мержевича

Известняковая толща вне вышеупомянутой полосы перекрывается почти сплошным и, как правило, льдистым чехлом кайнозойских отложений. Поэтому на его поверхности фиксируются лишь отдельные карстовые воронки, пресные карстовые озера и некоторые другие формы покрытого карста (рис. 2).

Формы голого карста в районе парка «Ленские столбы» протянулись также по руслу и прирусловой полосе некоторых водотоков. По данным С.С. Коржуева [5], конусообразные воронки руслового карста с обнаженными склонами имеются вдоль тальвега многих прерывистых карстовых ручьев и мелких речек этого района. Здесь карстовые воронки имеют диаметр 10–15 м и глубину 5–7 м. Частично они заполнены дресвой известняка и нередко безводны [5]. В то же время «… *выше по долине у большинства таких ручьев существует обильный водоток*» [5, стр. 210]. Все это создает впечатление, что водотоки частично или полностью исчезают в подземных карстовых трещинах и полостях. Вероятно, разгрузка воды, циркулирующей в подобных полостях, происходит не только ключами, выходящими на поверхность вблизи русла р. Лены, но и субаквальными источниками, действующими непосредственно на дне этой реки.

Рис. 2. Схема развития карбонатного карста в районе парка «Ленские столбы»:
1 – карстовая воронка; 2 – воронка покрытого карста; 3 – карстовое озеро пресное; 4 – пещера-ниша; 5 – ров деформации (скалывания) склона; 6 – участок развития карстовых речек, ручьев и минерализованных источников.
По С.С. Коржуеву [5].

Поверхность дна воронок голого карста осложняется трещинами или так называемыми трещинными понорами. В одних воронках трещины забиты обломками известняка, а в других открыты [5]. Считается, что открытость таких трещин свидетельствует об активном проявлении здесь карбонатного карста в современных условиях при сплошном распространении многолетнемерзлых пород на территории.

На склоне правого берега р. Лены в районе Ленских, или Батамайских, столбов (от названия расположенного напротив них села Батамай) возвышаются грядообразно расположенные прихотливо очерченные останцы обнаженного известняка и другие формы голого карста. Наряду с этим здесь выделяется территория покрытого карста (рис. 3).

Формы голого карста в виде скал-останцов, отделенных друг от друга осыпями, поднимаются по склону несколькими ярусами. В объеме некоторых скал видны небольшие пещеры. Сложная сеть глубоких (50–100 м) и узких (до 2 м) коридоров, ориентированных согласно тектоническим трещинам, проявленным в результате карста и обламывания известняков, прослеживается на склонах в прирусловой полосе р. Лены (см. рис. 3).

Формы покрытого карста на междуречье Буотамы и Лены имеют вид воронок самых разнообразных размеров. По наблюдениям С.С. Коржуева, наряду с плоскодонными неглубокими каменными блюдами, здесь встречается много чашеобразных и конусообразных воронок. Вся поверхность водораздела, в строении которого слои песка перекрывают толщу известняков, изъедена карстовыми воронками, словно оспой. В сухое время года эти воронки безводны. В период дождей они наполняются водой и превращаются в небольшие озера.

Рис. 3. Территория с покрытым карстом (занятая лесом поверхность карбонатного плато) и формами голого карста в районе национального парка «Ленские столбы».

Фото В.С. Мержевича

В дальнейшем вода из них просачивается (инфильтруется) по трещинам в нижележащие толщи известняков.

Шурфы, пройденные в отдельных воронках Лено-Буотамского водораздела, вскрыли на небольшой глубине трещиноватые и в различной мере выветрелые известняки. Трещины в них, представляющие собой поноры-щели, заполнены тонким песчано-глинистым наносом с осколками и дресвой известняка.

Карстовые воронки сосредоточены в основном в приречной полосе Лено-Буотамского водораздела. С удалением от рек такие воронки постепенно исчезают. Это объясняется увеличением мощности покрова дисперсного грунта и появлением суглинистых отложений, которые в более удаленной от рек части рассматриваемого водораздела перекрывают толщу известняков [5]. Интенсивность развития современного карста здесь резко падает из-за увеличения мощности льдистой, непроницаемой для воды, толщи рыхлых отложений, изолирующей известняки от поверхностных и надмерзлотных вод деятельного слоя.

Следовательно, глубокое промерзание легко растворимых скальных пород (известняков, доломитов, гипса, каменной соли) и формирование многолетней мерзлоты препятствуют развитию поверхностного карста. Однако образование форм глубинного карста оказывается возможным при наличии в таких породах отдельных горизонтов над- и межмерзлотных вод.

Деятельность подземных вод в районе парка «Ленские столбы» не прекращается в суровые якутские зимы. Источники таких вод (Булус, Улахан-Тарын и другие) создают здесь многочисленные наледи. Питаются они за счет надмерзлотных, межмерзлотных и подмерзлотных вод, запасы которых пополняются в свою очередь поверхностными (метеорными) водами. Места питания источников подземных вод часто совпадают с областями разрывных нарушений, где охваченные карстом известняки выходят на поверхность и являются сильно раздробленными. Многолетняя мерзлота в таких случаях слабо препятствует инфильтрации и циркуляции подземных вод. Это доказывается происходящим в периоды снеготаяния и выпадения обильных дождей изменением химического состава и увеличением дебита источников подземных вод.

Осложненная карбонатным карстом северная часть территории Лено-Буотамского междуречья в районе национального парка «Ленские столбы» отличается непрерывным распространением многолетнемерзлых пород, занимающих не менее 80% всей его площади (рис. 4, обозначение 2). Нижняя граница слоя земной коры, отличающегося отрицательной (ниже 0°С) температурой почв и горных пород, находится на глубине 200–400 м. Мерзлые толщи распространены повсеместно на всех элементах рельефа с любым типом грунтов. Талики развиты только под крупными реками, озерами или вблизи источников подземных вод (см. рис. 4).

Характерная для выделенных на карте зон глубина сезонного оттаивания грунтов *h*, определяется не только вещественным составом оттаивающего грунта (торф, суглинок, супесь, песок), но и другими факторами. Так, супесь плоской площадки с травой в местности Сергелях (левый берег р. Лены близ Якутска) к 22–26 октября 1941 г. оттаяла до глубины 2,35 м [11]. В то же время максимальная глубина оттаивания аналогичной супеси под мокрым лугом с лесом в условиях той же местности оказалась равной 1,53 м. Следовательно, значение рассматриваемой величины *h* в существенной мере зависит от ландшафтной неоднородности территории.

Геологический возраст карбонатного карста на территории Сибирской платформы, в пределах которой располагается Лено-Буотамское междуречье, оценивается отдельными авторами по-разному. Так, по мнению С.С. Коржуева, связывающего образование форм подземного карста с передвижением грунтовых вод, большинство карстовых озер этого района следует относить к молодому карсту, рассматривать их появление в условиях более глубокого залегания многолетней мерзлоты. Вместе с тем этот автор не исключает наличия здесь воронок современного карста [5].

Г.П. Вологодский выделяет на юге Сибирской платформы десять основных этапов в истории развития карста: среднекарагасский (синийский), нижнекембрийский, среднекембрийский, преддевонский, девонский, доюрский (верхнепалеозойский–триасовый), меловой, палеогеновый, древнечетвертичный и современный [14]. Каждый из этих этапов он связывает с длительным перерывом в накоплении морских карбонатных, сульфатных и соляных фаций на исследуемой территории. При этом отмечается, что здесь в плейстоцене климат ледникового времени и повсеместное распространение многолетней мерзлоты почти полностью исключили проникновение атмосферных осадков на глубину и тем самым до

минимума сократили развитие карстовых процессов.

Что касается существующих карстовых воронок, пещер и других поверхностных проявлений карбонатного карста, то их развитие, по Г.П. Вологодскому, следует связывать с термическим оптимумом голоцена, когда началась деградация многолетней мерзлоты [14].

С.Ф. Хруцкий и А.Ю. Деревягин приводят разрезы льдистых толщ, выполняющих эрозионно-карстовые и карстовые депрессии на севере Сибирской платформы. Отмечая значительную (100–150 м) мощность этих отложений и наличие среди них пластов ископаемого льда толщиной от 1 до 8 м, эти исследователи допускают, что вскрытые здесь бурением льдистые осадки карстовых депрессий накпливались в широком интервале времени – от нижнего мела до нижнего плейстоцена [15].

По другим данным, небольшие карстовые западины в мерзлой толще палеозойских карбонатных пород, вскрытой горными выработками при разведке россыпи ручья Талахтаха на Куонамском междуречье в северной части Сибирской платформы, выполнены алмазоносными отложениями неогена [16].

Ю.И. Берсенев в своей работе пишет, что благоприятные для развития карбонатного карста условия на юго-востоке Сибирской платформы были в позднем кембрии – девоне, с мела по плиоцен и особенно в олигоцене [8]. По данным этого автора, одна из древних форм карбонатного карста представлена котловиной с озером Северный Мар-Кюель, отчасти заполненной олигоценовыми отложениями, на Аимо-Учурском междуречье [8]. Следует отметить, что карбонатное плато Мар-Кюель так же, как территория парка «Ленские столбы», характеризуется распространением многолетнемерзлых пород и развитием обширных наледей [17].

В районе национального парка «Ленские столбы» М.Н. Алексеев с соавторами обнаружили кору выветривания, представленную каолинизированными песками и каолиновыми глинами с отдельными прослоями бурых железняков [18]. Отмечая сохранность этой коры в карстовых полостях, глубина которых иногда превышает 60 м, и учитывая биостратиграфические данные, полученные для подобной коры в бассейне р. Алдана [19], эти авторы относят аккумуляцию песков и глин к эоцену – раннему олигоцену [18].

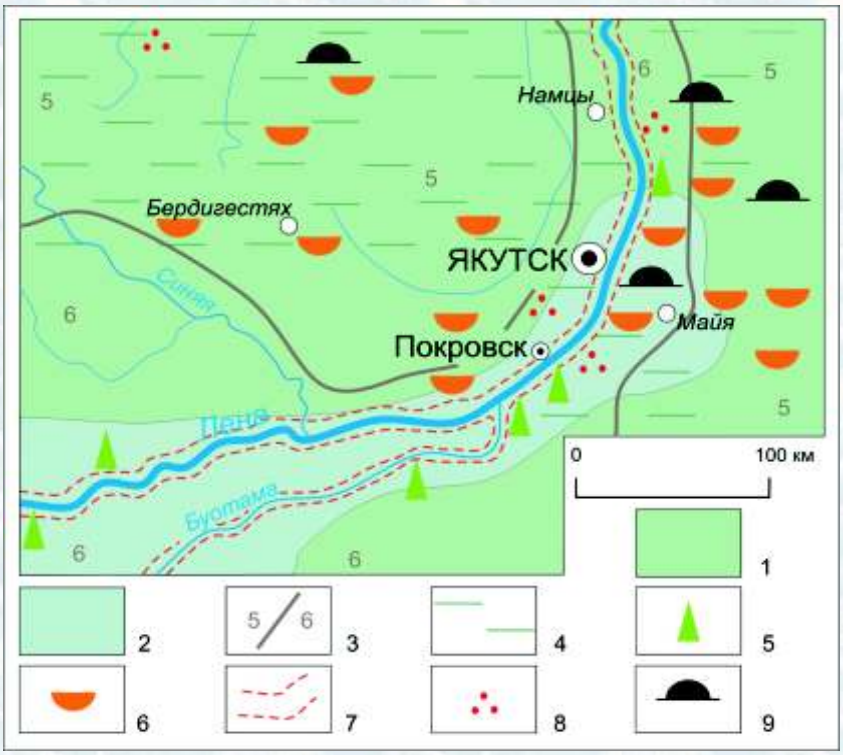


Рис. 4. Фрагмент карты распространения многолетней мерзлоты в Центральной Якутии (по П.А. Соловьеву [13]).
Условные обозначения: 1 – непрерывное распространение криолитозоны, мощностью 400–700 м; 2 – непрерывное распространение криолитозоны, мощностью 200–400 м; 3 – граница и оцифровка зон мощности сезоннопротаивающего слоя; 4 – территория широкого распространения пород ледового комплекса (пылеватые суглинки и супеси с мощными повторно-жильными льдами, залегающими с глубины 1,0–2,5 м) и развития термокарстовых явлений и аласных котловин; 5 – источник подземных вод и наледь; 6 – водоносный талик термокарстовой котловины; 7 – водоносный талик под руслом рек, на пойме и редко на первой надпойменной террасе; 8 – водоносный талик в песчаном массиве; 9 – многолетний бугор пучения.

Представление о палеогеновом (30–50 млн. лет назад) возрасте отложений, выполняющих формы карбонатного карста в районе парка «Ленские столбы» [18], сложилось по результатам работ геологов и других специалистов на находящейся здесь археологической стоянке Диринг-Юрях.

Эта стоянка является памятником раннего палеолита. Исследование вскрытых здесь культурных слоев позволило Ю.А. Мочанову выдвинуть получившую ныне широкую известность в нашей стране и за рубежом гипотезу о внетропическом происхождении человечества [20].

Отметим, что осадки нижнего культурного слоя в разрезах стоянки Диринг-Юрях накопились, по одним данным, от 1,8 до 3,2 млн. лет назад [21]. По другим данным, галечный слой с включением чопперов (примитивные каменные орудия древнего человека), непосредственно перекрывающий грунтовые жилы толщи красных песков на стоянке Диринг-Юрях отложился 860–780 тыс. лет назад [18].

Все вышеизложенное о развитых в криолитозоне формах карбонатного карста позволяет отнести их к различным по возрасту образованиям. Вместе с тем имеющаяся геологическая и геокриологическая информация является совершенно недостаточной для датирования отдельных форм такого карста и выполняющих их осадков на территории Лено-Буотамского междуречья и других районов развития мерзлых карбонатных пород.

Литература

1. Щукин И.С. Общая геоморфология: В 3 т. – 2-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 1960. – Т. 2. – 564 с.

2. Гвоздецкий Н.А. Карст. – М.: Географгиз, 1954. – 350 с.

3. Гвоздецкий Н.А. Карст. Природа Мира. – М.: Мысль, 1981. – 350 с.

4. Коржуев С.С. и Николаев С.С. Типы мерзлотного карста и некоторые особенности его проявления (на примере Среднего Приленья и Патомского нагорья) // Изв. АН СССР. Серия геогр. – 1957. – № 6. – С. 33–46.

5. Коржуев С.С. Мерзлотный карст Среднего Приленья и некоторые особенности его проявления // Региональное карстоведение. – М.: Изд-во АН СССР. – 1961. – С. 207–220.

6. Коржуев С.С. Карст Якутии // Типы карста в СССР. – М.: Наука, 1965. – С. 67–72.

7. Чикишев А.Г. Географические условия развития карста. – М.: Изд-во МГУ, 1975. – 114 с.

8. Берсенев Ю.И. Карст Дальнего Востока. – М.: Наука, 1989. – 172 с.

9. Ермолаев М.М. Геологический и геоморфологический очерк острова Большого Ляховского // Полярная геофизическая станция на острове Большом Ляховском. – Ч. I. Организация и работа станции в 1927–1930 гг. / Тр. СОПС АН СССР. Серия якутская. – Вып. 7. – Л.: Изд-во АН СССР и Всесоюзного арктического института, 1932. – С. 147–228.

10. Качурин С.П. Термокарст на территории СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 290 с.

11. Соловьев П.А. Криолитозона северной части Лено-Амгинского междуречья. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 144 с.

12. Общее мерзлотоведение / Под ред. П.И. Мельникова, Н.И. Толстихина. – Новосибирск: Наука, 1974. – 292 с.

13. Соловьев П.А. Многолетняя мерзлота (криолитозона). Масштаб 1:10 000000 // Атлас сельского хозяйства Якутской АССР / Редакционная коллегия: И.А. Матвеев, М.Е. Николаев, Т.Д. Сивцев и др. – М.: ГУГК при СМ СССР, 1989. – С. 27.

14. Вологодский Г.П. Карст Иркутского амфитеатра. – М.: Наука, 1975. – 124 с.

15. Хруцкий С.Ф., Деревягин А.Ю. Криолитологическая характеристика верхней части криолитозоны Анабаро-Оленекского низкого пластового плато // Проблемы криолитологии: Сб. науч. тр. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – Вып. IX. – С. 139–149.

16. Граханов С.А., Шаталов В.И., Штыров В.А. и др. Россыпи алмазов России. – Новосибирск: «ГЕО», 2007. – 457 с.

17. Федоров А.М. Карст и наледи плато Мар-Кюель (Аимо-Учурское междуречье) // Исследование наледей. – Якутск: Изд-во ИМ СО АН СССР, 1979. – С. 114– 121.

18. Алексеев М.Н. и др. Проблемы геологии палеолитического памятника Диринг-Юрях / М.Н. Алексеев, В.А. Камалетдинов, Х. Зигерт, О.В. Гриненко и др. // Препринт. – Якутск, 1990. – 48 с.

19. Хотина Е.Б. Кайнозой бассейна Алдана // Кайнозойский седиментогенез и структурная геоморфология СССР. – Л.: Недра, 1987. – С. 29–33.

20. Мочанов Ю.А. Древнейший палеолит Диринга и проблема внетропической прародины человечества // Археология Якутии. – Якутск, 1988. – С. 15–54.

21. Мочанов Ю.А., Пеньков А.В. Возраст древнейшего палеолита Диринга в свете археологических, геолого-геоморфологических и палеомагнитных данных // Геохронология четвертичного периода. Тезисы докладов Всесоюзного совещания. – Таллинн, 1989. – С. 106.

НОВЫЕ КНИГИ

Якутия. Природа. История. Этнография. Современность: Историко-культурный атлас. – М.: Изд-во «ФЕОРИЯ», 2007. – 870 с.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ФИЛОСОФИИ

Н. Н. Кожевников

Николай Николаевич Кожевников,
доктор философских наук, профессор Якутского государственного университета им. М.К. Аммосова.

Аналитическую философию можно считать ядром достаточно широкого направления интеллектуально ориентированной культуры XX столетия, развивающего методы логического и лингвистического анализа языка, способные решать важнейшие научные проблемы. Исследование языка выявляет структуры мысли, которые обеспечивают «прозрачное» соответствие между языком и реальностью, при этом четко разграничиваются предложения, имеющие и не имеющие смысла. Эти исследования затрагивают логику, эпистемологию, языкознание, этику, эстетику, право. Возникновению аналитической философии способствовало утверждение «философского реализма», то есть признание независимости внешнего мира от его восприятия, новых форм эмпиризма и «здравого смысла» в контексте всестороннего осмысления языка. В конце XIX столетия вышеупомянутые направления противостояли школе «абсолютного идеализма» (неогегельянство), опиравшейся на два исходных положения: 1) материя, пространство, время являются ирреальностью или иллюзией; 2) «целостность» абсолюта обладает безусловным главенством целого над отдельными конечными явлениями.

Общая характеристика аналитической философии, этапы ее развития

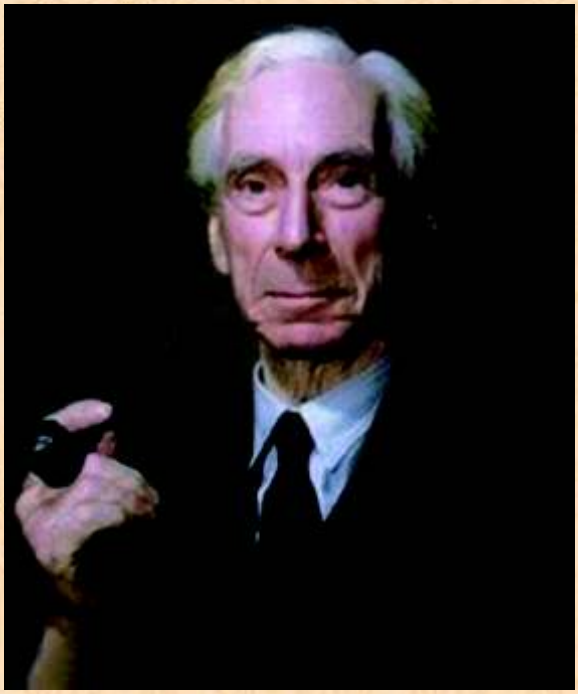
В аналитической философии ключом к философскому исследованию мышления и знания является анализ языка. Этот «лингвистический поворот» в той или иной степени характерен для феноменологии, герменевтики, структурализма. Современная философия ориентируется на логико-лингвистический аспект философских проблем и соответствующее использование языка (в начальный период развития аналитической философии – формального, а затем и естественного), а также ясную репрезентацию аналитико-языковых методов. Это предполагает адекватное соотнесение вербального и реального, последовательное преодоление трудностей аналитико-языкового понимания природы, задач философии вообще. В аналитической философии язык становится самостоятельным объектом исследования, неотъемлемым компонентом любого рационального дискурса.

Иногда говорят о двух смыслах употребления понятия «аналитическая философия». В узком смысле – это доминирующее направление в современной, в первую очередь, англоязычной философии. В широком смысле – стиль философского мышления, требующий, чтобы каждое выдвигаемое положение было строго обосновано с точки зрения ясности посылок, правомерности формулируемого вопроса, а также строгости и логичности рассуждения. Это предполагает однозначность используемых терминов, предпочтение доказательной, а не эмоциональной аргументированности, соотнесение посылок и выводов, мастерство доказательства. В отличие от традиционного рационализма, здесь устанавливается запрет на предельно широкие, основанные на интуитивной вере, семантически неточные универсалии и предполагается осторожное отношение к широким философским обобщениям, абстракциям и спекулятивным рассуждениям. Классическая философия имела дело с идеями. В аналитической же философии объектом исследования становятся лингвистические сущности (предложения, термины), что обусловило потребность в языке.

«В 1898 г. Дж. Мур и Б. Рассел выступили против абсолютного идеализма, противопоставив ему философский "реализм" и "анализ"» [2, стр. 99], что поставило перед исследователями различных направлений задачи, осмысление которых привело к созданию аналитической философии. Это направление зародилось в начале XX века благодаря работам Г. Фреге, Б. Рассела, Дж. Э. Мура и Л. Витгенштейна (ранние труды). В этих работах сформулированы исходные положения аналитической философии.

Готтлоб Фреге (1848–1925) – создатель современной формальной (математической, символической) логики и логической семантики – различал интенсиональные и экстенсиональные контексты, необходимость мета- и объектного языков, рассматриваемых как исчисление, аналогичное математическим теориям. Фреге был убежден в существовании особого мира «абстрактных объектов» и сформулировал основные постулаты аналитизма: 1) необходимость в тщательном анализе языка; 2) обеспечение точности используемой терминологии на основе логики, для чего разделил «имена», «смыслы», «денотаты»*, истинность и ложность, чувства и мысли. Имя – всего лишь метка, *«... смысл – это мысль, выраженная в предложении, к которому в науке применено понятие истинности»* [3, стр. 21].

Бертран Рассел (1872–1970) стремился освободить язык от двусмысленностей и парадоксов, критикуя запутанные рассуждения об истине, а также концепции доклассической философии в целом, например, идеи Платона. Он обосновывал корреспондентскую концепцию истины, согласно которой истинность предложения состоит в его соответствии (корреспонденции) реальности. Рассел разработал метод логического анализа



Бертран Рассел (1872–1970)
[www.piplz.ru].

языка, выявляющий «атомарные предложения», основанные на «атомарных фактах», способствовал обоснованию математики в рамках «логистической программы». *«Дело философии, как я его понимаю, состоит, по существу, в логическом анализе, сопровождаемом логическим синтезом … философия должна быть всесторонней, она должна смело выдвигать такие гипотезы о вселенной, которые наука еще не в состоянии подтвердить или опровергнуть»* [4, стр. 341]. Б. Рассел и его учитель А.Н. Уайтхед (1861–1947) в 1910–1913 гг. предприняли грандиозную попытку сведения чистой математики к логике в «Началах математики» («Principia Mathematica»).

Джордж Мур (1873–1958) опровергал принципы идеализма того времени (первая статья – 1903 г.), укреплял веру в существование внешнего мира на основе «здравого смысла», который он не сводил, однако, к обыденным представлениям. Мур разработал и метод анализа философского языка, исходя из того, что *«… трудности и распри, которыми полна история философии, в значительной мере происходят из попыток ответить на вопросы без предварительного выявления того, на какой именно вопрос вы стремитесь ответить … какого рода доводы уместно использовать в качестве аргументов за или против того или иного ответа»* [5, стр. 216]. Мур утверждал, что философия должна быть направлена на прояснение, а не на открытие. Он основал школу первых кембриджских аналитиков.

Людвиг Витгенштейн (1889–1951) до 1933 г. был логистическим, а затем стал лингвистическим философом [6, 7]. На первом этапе он осуществлял переход от логики к «внешнему миру человека» через посредство языка. Философия понималась им как деятельность по логическому прояснению мысли, подготовке материала для конкретных наук. На втором этапе он формулирует тезис: язык и жизнь совпадают; язык есть и форма жизни, и игра.

Помимо перечисленных философов, наиболее известными представителями аналитической философии являются также Рудольф Карнап (1891–1970), Гилберт Райл (1900–1976), Уиллард Куайн (1908–2000), Джон Остин (1911–1960), Нельсон Гудмен (1911–1998), Дональд Дэвидсон (1917–2003).

Определяющее воздействие на развитие аналитической философии оказала логика. Например, в ранних работах Б. Рассела логика называется «сущностью философии». Впоследствии был период ожесточенных споров относительно правомерности использования формальной логики в аналитической философии. Однако в настоящее время этот вопрос практически исчерпал себя. Современные аналитики стараются сочетать исследование смыслообразующих и коммуникативных аспектов естественного языка с использованием строгих методов логики. Аналитическое мышление предполагает применение различных процедур и типов логико-лингвистического анализа. Аналитики последних десятилетий XX столетия (Х. Патнэм, Д. Дэвидсон, М. Даммит, Д. Серль, Я. Хинтикка, С. Крипке, Г. Райл, П. Стросон) обеспечили интеграцию основных существующих концепций: от логикоморфной тенденции в интерпретации анализа и концептуального анализа до семантики модальных логик, лингвистической семантики, а также концепций и концептуальных основ формализации. Ключевую мысль аналитической философии можно сформулировать так: «язык умнее нас» [8].

С аналитической философией тесно связан неопо-

* Денотат – данный в ощущениях объект реальной действительности; в лингвистике используется термин «референт».

зитивизм (логический позитивизм). В определенном смысле логический позитивизм был продолжением и иной формой предшествовавшего ему позитивизма Маха–Авенариуса (эмпириокритицизма), который фактически был воссозданием на ином языке эмпиризма Юма. Как сформировавшееся направление, он рассматривается в качестве разновидности аналитической философии. Что касается начального периода развития аналитической философии и неопозитивизма, отсчитываемого обычно с 1930 года, то здесь очень трудно или даже невозможно провести разделение между ними, поскольку идеи различных школ и направлений этих движений продуцировали друг друга, обеспечивая их общее развитие. Позитивизму в целом присущ сциентизм – пристальное внимание к науке, уверенность в высшей ценности опытного, точного, конкретного знания.

Неопозитивизм считается третьим этапом позитивизма. Первый этап – классический позитивизм О. Конта, Г. Спенсера, Дж. Миля, представляющий собой один из разделов классической философии. Второй этап – позитивизм, который ставит вопросы о существовании объективной реальности, об отношении сознания к этой реальности. Развитие неопозитивизма происходило в странах Центральной Европы (австрийская логика, Венский кружок и его «филиалы» в городах Австрии и Германии, Львовско-Варшавская школа). Первоначально термином «логический позитивизм» обозначалось направление, ориентированное на науку, дистанцировавшееся от спекулятивной философии. Представлявшая его группа философов работала в Вене в 1920–1930 гг. Во второй половине тридцатых годов двадцатого столетия, после массовой эмиграции ученых из Центральной Европы, логико-неопозитивистское направление начинает распространяться в Соединенных Штатах. Собственно аналитическое направление развивается в Англии.

Логический позитивизм решает следующие проблемы:

1) избавление от вольного обращения с языком посредством построения жесткого однозначного логического языка, ориентированного на конкретные вопросы изучения природы, рассматриваемые естественными науками;

2) сведение традиционных проблем метафизики (бытия и сознания, свободы и необходимости, добра и зла и других) к проблеме анализа языка философии и науки. Традиционная метафизика давала неправильное объяснение мира вследствие применения «плохой грамматики», а для воплощения истины необходим аналитический язык.

Способность утверждения выражать знание определяется двумя условиями: 1) утверждение должно быть грамматически правильным (хорошо сформулированным; 2) утверждение должно быть верифицируемым – подтверждаемым посредством наблюдений и гипотетико-дедуктивным методом. То есть для логического позитивизма было характерно отождествление значения со способом проверки.

Таким образом, неопозитивизм принципиально противопоставляет науку философии, считая, что единственно возможное знание заключено в специальных науках, прежде всего в естественных. Задачи философии он сводит к разработке методов анализа знания, основанных на том, что логика как нормативная структура выявляет некоторый внутренний порядок языка, начиная с целого, а также оценивает правильность или неадекватность формулировок традиционной философии и приводит к исключению псевдопроблем.

Американское направление в развитии анализа языка чаще сопряжено с вопросами металогики, теории науки, эпистемологии, в то время как английское ориентировано на рассмотрение проблематики философской классики. Развитие этих направлений позволило осознать, что логика и структура языка базируются на некоторых предпосылках, включенных в состав более широких целостностей (культуры, разных видов деятельности). Метафизика стала признаваться одной из основных аналитических дисциплин, таких, например, как эпистемология и философия языка. Все это позволило установить, что деятельность по экспликации философских проблем и значений исходит из некоторых предпосылок, оставаясь условной. Поскольку предметом анализа в неопозитивизме становится система знаков (язык), акцент исследований перемещается на проблемы «значения» и «смысла».

«Популярность неопозитивизма в широких кругах научной интеллигенции Запада определялась в основном тем, что он создавал видимость простого, четкого, связанного с применением современных научных методов решения сложных и актуальных философско-методологических проблем. Однако именно примитивизм и прямолинейность неизбежно должны были привести и, действительно, привели неопозитивизм к дискредитации и глубокому кризису» [9, стр. 68].

Согласно господствовавшей в отечественной философско-критической и учебной литературе точке зрения, любая строгая философия, уделявшая значительное внимание логико-лингвистической стороне обсуждаемых вопросов, однозначно квалифицировалась как неопозитивизм. Он трактовался как субъективный идеализм и феноменализм, дополненный некоторыми идеями современной логики. Это способствовало запутыванию взаимоотношений между «аналитической философией» и «неопозитивизмом», которые продолжают отождествляться в значительном числе учебных пособий.

Эволюция важнейших идей аналитической философии

Идеи аналитической философии эволюционировали очень быстро. Показательно, что в творчестве Л. Витгенштейна обычно выделяют два этапа с совершенно разными исходными идеями. В «Логико-философском трактате» (1921 г.) изложены идеи первого этапа, согласно которым мышление отождествляется с языком. *«Цель философии – логическое прояснение мыслей. Философия – не учение, а деятельность. Философская работа, по существу, состоит из разъяснений. Результат философии – не "философские предложения", а достигнутая ясность предложений. Мысли, обычно как бы туманные и расплывчатые, философия призвана делать ясными и отчетливыми»* [6, стр. 24], а язык рассматривается как идеальный, содержащий только высказывания о фактах и исключающий возможность языковой путаницы. Анализ идеального языка направлен на выделение логических и онтологических «ато-

мов», «атомарных фактов», которые, согласно Расселу, неделимы. На основании проведенных им исследований Витгенштейн утверждает: *«Большинство предложений и вопросов, трактуемых как философские, не ложны, а бессмысленны. Вот почему на вопросы такого рода вообще невозможно давать ответы, можно лишь устанавливать их бессмысленность. Большинство предложений и вопросов философа коренится в нашем непонимании логики языка. (Это вопросы такого типа, как: тождественно ли добро в большей или меньшей степени, чем прекрасное?). И неудивительно, что самые глубокие проблемы – это, по сути, не проблемы»* [Там же, стр. 18–19].

Людвиг Витгенштейн (1889–1951) [books.atheism.ru].

Основные идеи второго этапа творчества изложены Л. Витгенштейном в «Философских исследованиях» (1953 г.), где вместо идеального используется обыденный разговорный язык, в котором содержится ключ к решению всех философских загадок. Это – итог деятельности множества поколений людей, выразивших в нем весь свой жизненный опыт, а анализ обыденного языка сводится к многообразным способам употребления слов и выражений в различных «языковых играх». *«Вместо того, чтобы выявлять то общее, что свойственно всему, называемому языком, я говорю: во всех этих явлениях нет какой-то одной общей черты, из-за которой мы применяли к ним всем одинаковое слово. Но они родственны друг другу многообразными способами. Именно в силу этого родства или же этих родственных связей мы и называем их "языками"»* [7, стр. 110]. Философские проблемы возникают тогда, когда нарушаются правила игры, возникает «языковая путаница». Распутать ее можно, возвратившись к обычному нефилософскому употреблению слов.

Витгенштейн отказался от концепции «логического атомизма», признал отсутствие «простого». Необходимо рассмотрение системы взаимоотношений в определенном контексте. Еще Б. Расселом была выдвинута основная идея о неспособности предложения что-либо сказать о самом себе и своей истинности. Этот тезис был расширен Л. Витгенштейном на весь язык в виде утверждения, что язык ничего не может говорить о себе. Концепция метаязыка допускает, что предложения второго порядка могут высказывать нечто о предложениях первого порядка. Одна из целей анализа обоих этих языков состоит в избавлении человека от мучительных вопросов, на которые не может быть ответов.

Для выявления смысла и истинности предложения представители аналитической философии используют специальный прием – процедуру верификации, согласно которой предложение сравнивается с фактами, то есть выявляется конкретная эмпирическая ситуация, в которой оно оказывается истинным или ложным. Устанавливается также его смысл. Таким образом, любое предложение должно быть сведено к высказыванию о наиболее элементарном чувственном восприятии. Для метафизических утверждений, таких как «в абсолюте исчезают все противоречия», «Бог существует», отсутствуют эмпирические условия, при которых они являются истинными, что делает их надуманными, не связанными с реальностью.

К. Поппер перенес исследования с высказываний на целостную науку, рассматриваемую в качестве динамической, развивающейся системы. Свою теорию он назвал «критическим рационализмом», ориентировав его на выработку «чистой» модели рациональности, верной для всех и во все времена. В постнеклассической науке научные концепции тесно переплетены друг с другом, что характеризует целостность знания и приводит к переформулировке эпистемической осмысленности утверждений. Принципу верифицируемости логических позитивистов он противопоставил принцип фальсифицируемости, согласно которому «Установка на решительное критическое испытание своих утверждений является действительным признаком подлинной науки, а не стремлением к поиску подтверждающих примеров (это как раз свойственно псевдонауке). В процессе сопоставления с результатами опыта научное утверждение либо должно быть бескомпромиссно отвергнуто,

Обложка книги Л. Витгенштейна «Логико-философский трактат».

либо, если оно выдерживает это испытание, можно говорить о “рискованном” ее подтверждении» [10, стр. 159]. Другими словами, чтобы утверждение было научным (эпистемически осмысленным), оно должно быть принципиально фальсифицируемым (в смысле К. Поппера).

Литература

1. Грязнов А.Ф. Аналитическая философия. – М.: Высшая школа, 2006. – 375 с.

2. Аналитическая философия. Новая философская энциклопедия. В 4 т. – М.: Мысль, 2000. – Т. I. – С. 98–100.

3. Фреге Г. Мысль: логическое исследование / Пер. с англ. – Философия. Логика. Язык. – М.: Прогресс, 1987. – С. 18–47.

4. Russel B. Logic and Knowledge. – N.Y., 1971 – P. 341.

5. Moore G.E. A Defence of Common Sense // Editor J.N. Muirhead. – Contemporary British Philosophy. – Series 2. – London, 1925. – P. 208–223.

6. Витгенштейн Л. Логико-философский трактат / Пер. с англ. – Философские работы. В 2 ч. – М.: Гнозис, 1994. – Ч. I. – С. 1–73.

7. Витгенштейн Л. Философские исследования / Пер. с англ. – Философские работы. – В 2 ч. – М.: Гнозис, 1994. – Ч. II. – С. 75–320.

8. Рац М. Диалог в современном мире // Вопросы Философии. – 2004. – № 10. – С. 20–32.

9. Неопозитивизм // Новая философская энциклопедия. В 4 т. – М.: Мысль, 2001. – Т. III. – С. 67–-68.

10. Фальсифицируемость // Новая философская энциклопедия. В 4 т. – М.: Мысль, 2001. – Т. IV. – С. 159.

НОВЫЕ КНИГИ

Федорова В.С. **Грибные болезни зерновых культур Якутии** / В.С. Федорова; [рецензенты: Б.И. Тепляков и др.; отв. ред. С.С. Слепцов; отв. за выпуск Н.В. Барашкова]; Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. отд-ние, Якут. НИИСХ. – Якутск, 2007. – 158 с.

В монографии приведено описание признаков, возбудителей грибных болезней зерновых культур Якутии с указанием возбудителей, методов учета и диагностики болезней, методов инокуляции возбудителями. Указаны различные меры борьбы с болезнями.

Автор монографии — старший научный сотрудник лаборатории агроэкологии Якутского НИИ сельского хозяйства, кандидат биологических наук.

Предназначена для научных работников, студентов, агрономов, специалистов зерноводческих хозяйств.

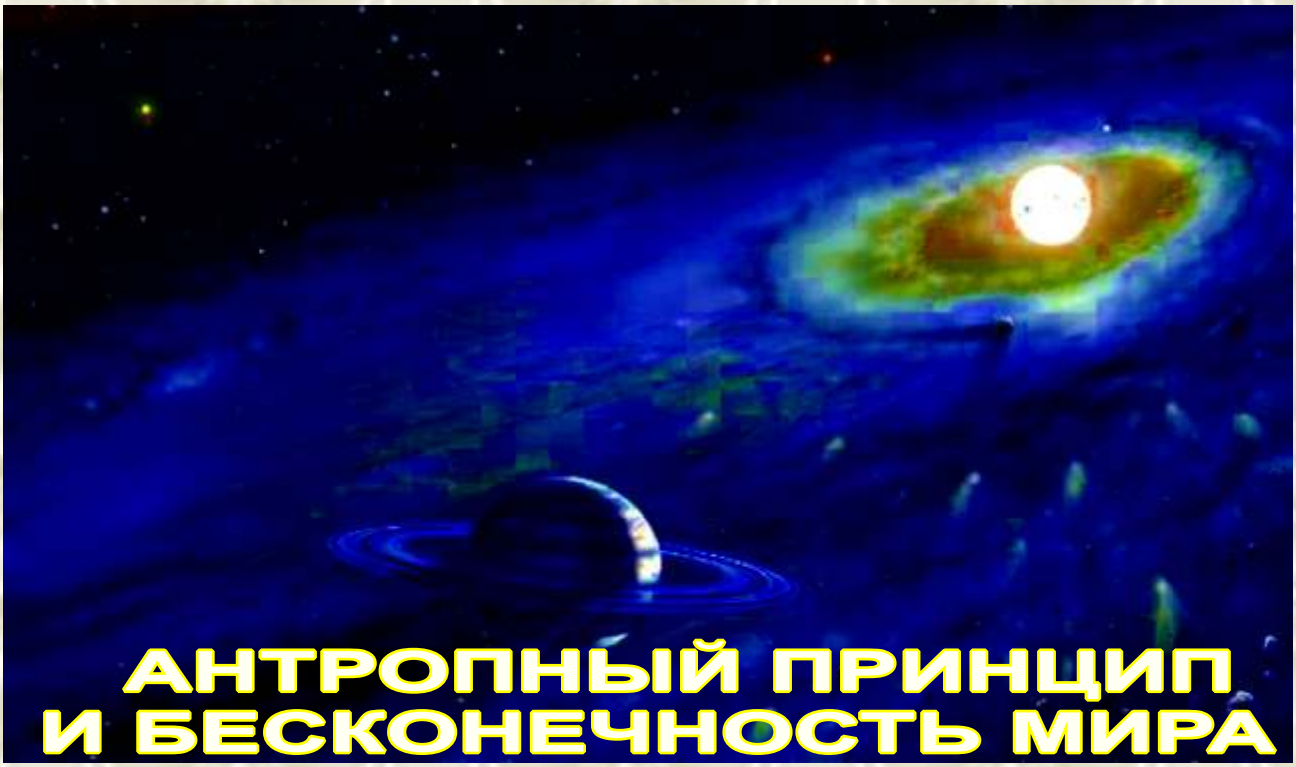
Черткова М.А. **Наука – практике: опыт работы на дачном участке под г. Якутск** / М.А. Черткова ; [отв. ред. Н.В. Барашкова] ; Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. отд-ние, Якут. НИИСХ. – Якутск, 2007. – 48 с.

В брошюре обобщен опыт выращивания плодовых, ягодных и овощных культур в условиях дачного участка семьи Т.Я. Логлоровой, расположенного в пригородной дачной местности Сергелях.

Изложены вопросы диетической и пищевой ценности плодовых, ягодных и овощных культур, описаны сорта и агротехника их выращивания в любительских садах, даются комментарии автора о значении отдельных вопросов.

Брошюра предназначена для садоводов и овощеводов-любителей, а также представляет интерес для науки.

Автор — ведущий научный сотрудник ЯНИИСХ, кандидат сельскохозяйственных наук, заслуженный агроном ЯАССР и РФ, лауреат Государственной премии РС(Я) в области науки и техники.



АНТРОПНЫЙ ПРИНЦИП И БЕСКОНЕЧНОСТЬ МИРА

Б. В. Яковлев

***Борис Васильевич Яковлев**, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической физики Физико-технического института Якутского государственного университета им. М.К. Аммосова.*

В последние десятилетия в познании мира все чаще стали обращаться к проблеме отношений человека и природы, прежде всего, к их глубокой взаимосвязи. Открытие квантовой природы микромира, разработка теории электромагнитных волн, теории относительности положили начало переосмыслению места человека в мире. Усовершенствование астрономической техники позволило установить разбегание галактик и проникнуть в самые отдаленные области нашей Вселенной. Необычайная гармония окружающего мира, биофизический детерминизм (взаимообусловленность жизни и физических явлений), глубокая связь между сознанием субъекта и квантовыми объектами (фон-Неймановская интерпретация редукции волнового пакета в квантовой механике [1,2], многомировая концепция Эверетта [3]) требуют особого подхода к выяснению роли человека во Вселенной.

Выявленные глубокие взаимосвязи человека и внешнего мира послужили причиной возникновения **космологического антропного принципа** [4–11], согласно которому окружающий мир невозможен без человека, и человек причастен к его фундаментальной структуре.

Человек, обладая уникальной способностью осознавать себя, играет особую роль в познании мира. Он изучает, прежде всего, себя, свое сознание, осмысливает свое особое место в мире. Для человека весь мир разделяется на две части: собственно «Я» и «не-Я» (внешний мир, природа, общество, другие люди). Как соотносятся между собой «Я» и «не-Я»? Зависит ли «не-Я» от «Я»? Если зависит, то насколько активно? Отношение человека к миру является основным вопросом любого мировоззрения, всегда построенного на противоречивости взаимоотношений его внутреннего и внешнего миров.

Мир, в котором мы живем, и Вселенная, которую мы наблюдаем, удивительно гармоничны. Они гармоничны в том смысле, что фундаментальные параметры Вселенной будто бы созданы для возникновения жизни, следовательно, и для возникновения человеческого сознания, разума. Наш мир характеризуют такие фундаментальные величины, как масса и заряд электрона, протона, гравитационная и электрическая постоянные, космо-

Фото вверху – «Большой Взрыв» [www.sotvoreniye.ru].

Гармония Вселенной – побудительная причина возникновения космологического антропного принципа.

логическая постоянная Хаббла и другие. Изменение значения указанных параметров на незначительную величину привело бы к кардинальным изменениям свойств микромира и Вселенной. Стало бы невозможным существование атомов и сложных химических элементов, планет, звезд и т.д. Поэтому не прекращается попытка объяснить удивительную связь человека с окружающим миром, Вселенной, их гармонию.

Известный американский физик-теоретик, геометродинамик Д. Уилер заметил: «*Не замешан ли человек в проектировании Вселенной более радикальным образом, чем мы думали до сих пор… Не только человек адаптирован во Вселенной. Сама Вселенная не менее адаптирована к человеку. Вообразите Вселенную, в которой та или иная из безразмерных физических констант изменится всего на несколько процентов тем или иным образом. Это центральный момент принципа антропности*» [12].

Понятие о космологическом антропном принципе введено в 70-х годах прошлого столетия Б. Картером для объяснения ряда фундаментальных свойств нашей Вселенной, принимаемых обычно без обоснования, как имеющих место *de facto* [5]. Сторонниками Картера являются такие известные ученые, как Дж. Уилер, С. Хокинг, Дж. Барроу и др. Кульминационным моментом в развитии и становлении антропного принципа было обобщение его основополагающих идей Дж. Барроу и Ф. Типлером в их монографии, вышедшей в 1986 г. [4].

Антропный принцип сопоставляет свойства микромира и крупномасштабные параметры Вселенной. Следствием этого явилось обнаружение еще более глубокой связи между наличием жизни во Вселенной и фундаментальными физическими параметрами материального мира. Так возникла «проблема детерминации существования». Ее неразрешимость привела к телеологической проблеме. Складывается впечатление, что наша Вселенная построена целесообразно, то есть с целью обеспечения возможности существования в ней разумного человека [13]. Это и есть основной тезис так называемого «сильного» антропного принципа Б. Картера [5]. В соответствии с этим принципом, Вселенная должна быть такой, чтобы в ней на каком-то этапе ее эволюции мог возникнуть наблюдатель. В сильном антропном принципе фигурирует наша Вселенная, то есть изучаемая наукой Метагалактика.

Согласно «слабому» антропному принципу Б. Картера, наше положение во Вселенной привилегированно и совместимо с существованием человека как наблюдателя. Слабый антропный принцип, в формулировке Картера, имеет в виду «ансамбль» гипотетических вселенных, образующих мир в целом [5,13]. Слабый антропный принцип предполагает, что мы живем в одной из множеств вселенных.

Антропный принцип не отвечает на вопросы, почему и как возникли Вселенная, жизнь, разум. Это – не научная теория, поскольку данный принцип ничего не объясняет, а только констатирует то, что есть, подчеркивает глубокую взаимосвязь человека с Вселенной, их гармонию. Присутствие человека определяет фундаментальные свойства нашего мира. Мы видим мир таким, потому что мы существуем. Основу антропного принципа составляет утверждение о том, что при объяснении всех законов природы должен учитываться факт присутствия человека и человечества: если бы мир был устроен поиному, мы просто не могли бы появиться. Таковы основные формулировки антропного принципа.

Тесная связь человека с Вселенной отражает проблему философского соотношения в системе «мир – человек». Эта проблема неисчерпаема. Попытки ее прояснения для любого философа являются основополагающими. Профессор М.Б. Менский, например, отмечает тесную связь субъекта с квантовым объектом: «…*сознание человека при некоторых условиях (находясь в особом, "активном" состоянии) не просто пассивно фиксирует одну из альтернатив, но, во-первых, может сравнивать альтернативы, то есть воспринимать одновременно разные миры, а во-вторых, способно влиять на вероятность каждой из альтернатив, то есть на то, какую из альтернатив увидит данный индивидуальный наблюдатель (в каком из миров он окажется)*» [14, стр. 644]. Здесь под альтернативами имеются в виду определенные квантовые состояния.

В современной картине мира недостаточно учитываются основные свойства мира – его **бесконечность** и **неисчерпаемое многообразие**. Это абсолютные свойства мира. На наш взгляд, без их учета невозможен дальнейший путь к познанию мира.

Еще античные философы приходили к идее бесконечности мира. Учения Кузанского, Джордано Бруно о бесконечности Вселенной, центр которой находится повсюду и в то же время нигде, основывались также на представлениях античных философов. Вспомним поэму Лукреция [15, стр. 47]:

Нет никакого конца ни с одной стороны у вселенной,
Нет и краев у нее, и нет конца, ни предела.
И безразлично, в какой ты находишься части вселенной;
Где бы ни был, везде, с того места, что ты занимаешь,
Все бесконечной она остается во всех направлениях.

Представление бесконечности в древности.

После открытия в 1929 г. американским астрономом Эдвином Хабблом красного смещения в спектре излучения отдаленных галактик мы узнали, что живем в системе разбегающихся галактик. По закону Хаббла, чем дальше находится галактика, тем быстрее она удаляется от нас, и эта связь линейна [16]. В настоящее время ученые наблюдают звездные объекты, скорость перемещения которых огромна – до нескольких долей скорости света. Следовательно, астрономы видят звездные объекты, удаленные от нашей Галактики на несколько миллиардов световых лет. Звездная система, находящаяся так далеко и движущаяся со скоростью света, фактически не наблюдаема и не может непосредственно взаимодействовать с нами, так как, согласно теории относительности, никакое взаимодействие (и в том числе гравитационное) не распространяется со скоростью большей, чем скорость света. Очевидно, от объекта, который находится за этим пределом, свет до нас не дойдет. Это и есть принятый предел (или верхняя граница) нашей Вселенной.

Таким образом, нашу Вселенную можно рассматривать как изолированную, замкнутую систему с определенным радиусом. Однако за этим пределом могут находиться и другие вселенные. Этого отрицать нельзя. Если мы говорим, что мир бесконечен (хотя бы потому, что конечный мир невозможно представить) и его многообразие неисчерпаемо, то мы должны признать и существование за указанным пределом (верхней границей) нашей Вселенной множества других вселенных, галактик, звездных скоплений и прочих объектов.

Современная научная картина мира должна учитывать, следовательно, бесконечное его многообразие в целом, включая и ту часть, которая находится за пределом возможности нашего наблюдения и взаимодействия с нами. Наша Вселенная – это всего лишь элемент, некоторая часть Мира в целом. Это предполагает наличие множества вселенных, параллельных миров, копий нашей Вселенной. Такое представление совпадает с основными положениями принципа антропности, в частности – со слабым антропным принципом и многомировой концепцией Эверетта [3].

Литература

1. Фон Нейман, Джон. Математические основы квантовой механики. – М.: Наука, 1964. – 158 с.

2. Гриб А.А. Фон-Неймановская интерпретация квантовой механики и проблема сознания // Философия и развитие естественнонаучной картины мира. – Л., 1981. – С. 75–83.

3. Everett Hugh. «Relative State» Formulation of Quantum Mechanics // Reviews of Modern Physics. – V. 29, №. 3. – 1957. – P. 454–462.

4. Barrow J.D., Tipler F.J. The antropie cosmological principle. – Oxford: Clarenden press, 1986. – 385 c.

5. Картер Б. Совпадения больших чисел и антропный принцип в космологии // Космология: теория и наблюдения: Сб. науч. ст. – М.: Мир, 1978. – С. 369–379.

6. Казютинский В.В. Антропный принцип в структуре научной картины мира // История и современность: Материалы всесоюзного семинара. – Л., 1989. – С. 38–43.

7. Мартынов Д.Я. Антропный принцип в астрономии и его философское значение // Вселенная, астрономия, философия. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – С. 58–65.

8. Уилер Дж. Выступление в дискуссии на Краковском симпозиуме по космологии, 1973 // Космология: теория и наблюдения. – М.: Мир, 1978. – С. 11.

9. Wheeler J.A. The uniwerse as home for man // The nature of scientific discowery: Discussion. – Wash., 1975. – P. 576.

10. Wheeler J.A., Patlon C.M. Is physics Legislated by cosmology? // The Encyclopedia of ignorance. – N.Y., 1977. – P. 30.

11. Уилер Дж. Квант и Вселенная // Астрофизика, кванты и теория относительности. – М., 1982. – С. 555–556.

12. Wheeler J.A. Предисловие // Barrow J.D., Tipler F.J. The antropie cosmological principle. – Oxford: Clarenden press, 1986.

13. Мостепаненко А.М. Проблема «возможных миров» в современной космологии // Вселенная, астрономия, философия. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 88 с.

14. Менский М.Б. Квантовая механика: новые эксперименты, новые приложения и новые формулировки старых вопросов // Успехи физических наук. – 2000. – Т. 170, № 6. – С. 631–648.

15. Тит Лукреций Кар. О природе вещей. Кн. II, стихи 991–998 / Пер. Ф.А. Петровского. – М.: Изд-во АН СССР, 1946.

16. Hubble E. F A relation between distance and radial velocityamong txtra-galactic nebulae // Proc. Nat. Acad. Sci. USA 15, 1929. – P. 168–173.

МОДУСЫ КАТЕГОРИЧЕСКОГО СИЛЛОГИЗМА

Ю. С. Антонов,
кандидат физико-математических наук

Высказывания, которые содержат некоторую информацию, представляют собой суждения. Категорическое высказывание – это суждение, в котором утверждается или отрицается наличие какого-то признака рассматриваемого предмета. Имя предмета **S**, о котором говорится в категорическом высказывании, называется субъектом, а имя признака **P** – предикатом. И субъект, и предикат являются элементами категорического высказывания, которые могут быть распределены или не распределены.

Будем говорить, что **P** распределен в **S** или **S** распределен в **P**, если соответственно **P** полностью расположен в **S** или **S** полностью расположен в **P**. Если **S** и **P** пересекаются, будем говорить, что они не распределены. В случае если **S** и **P** не пересекаются, будем говорить, что они распределены. Наглядно распределение терминов можно показать, используя круги Эйлера (рис. 1).

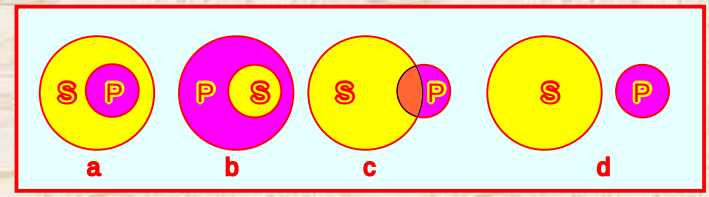


Рис. 1. Распределение предмета (S) и предиката (P) с помощью кругов Эйлера.
a – P распределен в S; b – S распределен в P; c – P и S не распределены; d – P и S распределены.

Категорические высказывания разделяются на следующие типы суждений:

a – общеутвердительное суждение, структура которого: «*все **S** есть **P***» (например, «*все змеи ползают*»);

i – частноутвердительное суждение, структура которого – «*некоторые **S** есть **P***» (например, «*некоторые птицы летают*»).

e – общеотрицательное суждение, структура которого – «*все **S** не есть **P***» или «*ни один **S** не есть **P***» (например, «*все киты не есть рыбы*»).

o – частноотрицательное суждение, структура которого – «*некоторые **S** не есть **P***» (например, «*некоторые жидкости не есть металлы*»).

В классической логике типы категорических высказываний принято обозначать в сокращенном виде: **SaP**, **SiP**, **SeP**, **SoP**. Рассмотрим пример категорических высказываний с одинаковыми субъектом и предикатом:

«*все спортсмены являются чемпионами*» (**SaP**);

«*некоторые спортсмены являются чемпионами*» (**SiP**);

«*все спортсмены не являются чемпионами*» (**SeP**);

«*некоторые спортсмены не являются чемпионами*» (**SoP**).

Категорические высказывания могут быть связаны между собой в следующих отношениях: подчиненные, противоречащие, противные и подпротивные. Графически это можно показать, используя логический квадрат (рис. 2).

Если одно из двух противоречащих высказываний (**SaP** и **SoP**; **SeP** и **SiP**) истинно, то второе обязательно ложно, и наоборот.

Противные и подпротивные высказывания не являются противоречащими. Противные высказывания (**SaP** и **SeP**) могут быть ложными, но не могут быть одновременно истинными. В нашем примере оба высказывания ложны. Однако если в качестве субъекта возьмем слово «*рыбы*», а в качестве предиката фразу «*дышат жабрами*», то **SaP** будет истинным высказыванием, а **SeP** – ложным.

Подпротивные высказывания не могут быть одновременно ложными, но могут быть истинными. В нашем примере это так. В то же время, если опять в качестве субъекта возьмем слово «*рыбы*», а в качестве предиката фразу «*дышат жабрами*», то **SiP** будет истинным высказыванием, а **SoP** – ложным.

Подчиненными являются высказывания **SaP** и **SiP**, а также **SeP** и **SoP**. Причем общее высказывание является подчиняющим, а частное – подчиненным. Истинность подчиняющего влечет истинность подчиненного, а из ложности подчиненного следует ложность подчиняющего.

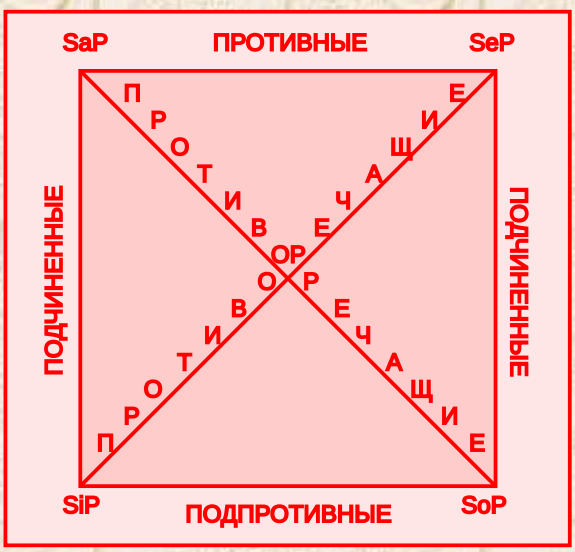


Рис. 2. Логический квадрат, отражающий отношения между категорическими высказываниями.

Логика категорических высказываний является самой старой логической теорией. Со времен Аристотеля она практически не менялась. В современной логике она носит название традиционной. Понятно, что из любого категорического высказывания можно сделать некоторое умозаключение. При этом исходное категорическое высказывание носит название посылки, а полученное категорическое высказывание называется заключением.

Рассмотрим умозаключения, полученные с использованием логического квадрата. Из высказывания «*некоторые спортсмены не являются чемпионами*» следует заключение: «*неверно, что все спортсмены являются чемпионами*» (**SoP**, **SaP**). Из высказывания «*все тигры – хищники*» следует заключение: «*неверно, что некоторые тигры не хищники*» (**SaP**, **SoP**). Так как противные высказывания не могут быть одновременно истинными, то из истинности высказывания «*все млекопитающие позвоночные*» следует заключение: «*неверно, что все млекопитающие не являются позвоночными*» (**SaP**, **SeP**). Правда, из исходного категорического высказывания можно получить и такое заключение: «*неверно, что некоторые млекопитающие не являются позвоночными*». Но это заключение было бы получено не из закона противности логического квадрата, а из закона противоречия. Оба подпротивных высказывания не могут быть ложными. Поэтому из ложного высказывания «*некоторые коровы – хищники*» следует истинное заключение: «*некоторые коровы – не хищники*» (**SiP**, **SoP**). Из истинности подчиняющего высказывания следует истинность подчиненного. Поэтому из истинности высказывания «*все воробьи летают*» следует истинность заключения: «*некоторые воробьи летают*» (**SaP**, **SiP**).

Некоторые умозаключения можно сделать, используя обращение.

Обращение – умозаключение, построенное путем соответствующей перемены мест терминов S и P в исходном категорическом высказывании.

Обращения бывают двух видов: простые (случай c и d) и с ограничением (случай a и b) (см. рис. 1).

В простом обращении меняются местами **S** и **P**. В обращении с ограничением происходит не только обмен **S** и **P**, но и слово «все» меняется на слово «некоторые», и наоборот.

Суждение **SaP** – общеутвердительное. Здесь возможны оба вида обращений. Из высказывания «все квадраты – равносторонние прямоугольники» следует умозаключение: «*все равносторонние прямоугольники – квадраты*» (**S**=**P**). Из высказывания «*все дельфины – млекопитающие*» следует умозаключение: «*некоторые млекопитающие – дельфины*».

Суждение **SeP** – общеотрицательное. В кругах Эйлера – это случай d. Поэтому обращение простое. Из истинности «*все коровы не хищники*» следует истинность заключения: «*все хищники не коровы*».

Суждение **SiP** – частноутвердительное. Возможны оба вида обращения. Если **S** и **P** не распределены, то обращение простое. Из утверждения «*некоторые мастера спорта – лыжники*» следует: «*некоторые лыжники – мастера спорта*». Если **S** распределен в **P** или **P** распределен в **S**, то обращение должно быть с ограничением. Из истинности утверждения «*некоторые музыканты являются композиторами*» следует истинность умозаключения: «*все композиторы – музыканты*».

Суждение **SoP** – частноотрицательное. Его обращать нельзя.

Рассмотрим умозаключения, полученные с помощью превращения.

Превращение – умозаключение, в котором предикат «P» меняется на «не P», а утверждение – на отрицание утверждения.

При этом если предикат **P** или исходное утверждение отрицательны, то мы получаем два отрицания, которые взаимно исключают друг друга. Отрицание из предиката можно переводить в связку. Так, «***S** есть не **P***» эквивалентно суждению «***S** не есть **P***».

Превращения и обращения можно комбинировать.

Рассмотрим случай, когда мы имеем два категорических высказывания.

Категорический силлогизм – это вид дедуктивного умозаключения, построенного из двух категорических высказываний. Эти высказывания являются посылками. Построенное на этих посылках категорическое высказывание и является заключением. Один из терминов, называемый средним, в двух начальных посылках должен быть общим. Предикат заключения называется большим термином, субъект заключения – меньшим термином. Посылка, в которой участвует предикат заключения, называется большей, а посылка, в которой участвует субъект заключения, – меньшей. Рассмотрим пример.

«все кенгуру (M) есть сумчатые млекопитающие (P)»
«это животное (S) есть кенгуру (M)»
«это животное (S) есть сумчатое млекопитающее (P)»

Первое из двух начальных высказываний этого силлогизма – большая посылка, второе высказывание – меньшая посылка.

Если мы будем обозначать субъект заключения через **S**, а предикат заключения через **P**, то в зависимости от положения среднего термина в посылках получим четыре фигуры категорического силлогизма, которые схематически изображены на рис. 3.

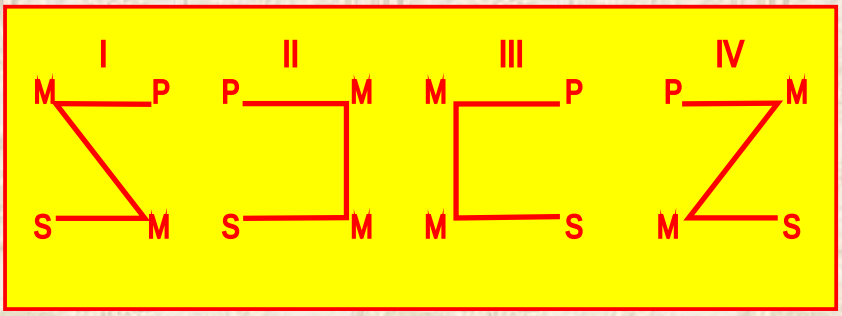


Рис. 3. Схематические фигуры категорического силлогизма.

По схеме I построен силлогизм:

«все жидкости (M) теплопроводны (P)»
«вода (S) – жидкость (M)»
«вода (S) – теплопроводна (P)»

По схеме II построен силлогизм:

«все ужи (P) – пресмыкающиеся (M)»
«это животное (S) не является пресмыкающимся (M)»
«это животное (S) не является ужом (P)»

По схеме III построен силлогизм:

«все бамбуки (M) цветут один раз в жизни (P)»
«все бамбуки (M) – многолетние растения (S)»
«некоторые многолетние растения (S) цветут один раз в жизни (P)»

По схеме IV построен силлогизм:

«все киты (P) – млекопитающие (M)»
«ни одно млекопитающее (M) не есть рыба (S)»
«ни одна рыба (S) не есть кит (P)»

Разновидности фигур, отличающихся характером посылок и заключений, называются модусами категорического силлогизма. Используя всевозможные посылки и заключения, можно получить 256 модусов. Только 24 из них являются правильными. Правильные модусы носят названия:

фигура I: Barbara, Celarent, Darii, Ferio, Barbari, Celaront;

фигура II: Cesare, Camestres, Festino, Baroco, Cesaro, Camestros;

фигура III: Darapti, Disamis, Datisi, Felapton, Bocardo, Ferison;

фигура IV: Bramanlip, Camenes, Dimaris, Fesapo, Fresison, Camenos.

В каждом из этих названий содержатся три гласных буквы. Они указывают, какие категорические высказывания используются в модусе. Первая гласная обозначает вид высказывания большой посылки, вторая и третья гласные соответственно обозначают вид меньшей посылки и заключения. В качестве примеров мы рассмотрели модусы Barbara, Baroco, Darapti, Camenes.

Для того чтобы получить правильный силлогизм, надо соблюдать следующие правила:

1) в первой фигуре большая посылка должна быть общей, меньшая – утвердительной;

2) во второй фигуре большая посылка должна быть общей, а одна из посылок и заключение – отрицательны;

3) в третьей фигуре меньшая посылка должна быть утвердительной, а заключение – частным;

4) четвертая фигура общеутвердительных заключений не дает (если большая посылка утвердительная, то меньшая посылка должна быть общей, а если одна из посылок отрицательная, то большая посылка должна быть общей);

5) средний термин должен быть распределен хотя бы в одной из посылок;

6) термин распределен в заключении тогда и только тогда, если он распределен в посылке;

7) из двух отрицательных посылок нельзя получить заключение;

8) из двух частных посылок нельзя получить заключение;

9) если одна из посылок отрицательная, то и заключение должно быть отрицательным;

10) если одна из посылок частное, то и заключение должно быть частным.

Соблюдение этих правил и приводит к указанным выше правильным модусам.

В обычных рассуждениях нередки силлогизмы, в которых одна из посылок или заключение выражаются не явно. Такие сокращенные силлогизмы называются энтимемами. Например: «*скупость заслуживает порицания, как и всякий порок*». Эта энтимема содержит в себе силлогизм:

«все пороки заслуживают порицания»
«скупость – порок»
«скупость заслуживает порицания»

Данный силлогизм представляет собой правильный модус Barbara.

Рассмотрим энтимему «*ни одно жирное животное не может бегать быстро. Некоторые бегущие быстро животные – гончие*». Из этих высказываний не явно следует заключение: «*некоторые гончие не жирные*». Если к исходным высказываниям присоединить заключение, получим модус Fresison. Заключение могло иметь вид: «*некоторые гончие худые*». Чтобы правильно оценить рассуждение с сокращенным силлогизмом, энтимему надо восстановить в полный силлогизм.

Предлагаю вниманию читателей журнала следующие задачи. Восстановите до полного силлогизма следующие энтимемы и установите их правильность:

1) «все судьи хорошо знают законы, а этот человек – судья»;

2) «это, несомненно, какая-то кислота, так как именно кислоты оказывают такое действие на металлы»;

3) «некоторые свидетели дают ложные показания, а он свидетель»;

4) «сохраняющие самообладание не вспыльчивы, значит, этот юноша не сохраняет самообладания»;

5) «выступающий допустил нарушение закона тождества, так как он произвел подмену понятия».

Литература

1. Гетманова А.Д. Логика. – М.: Новая школа, 1995. – 415 с.

2. Ивин А.А. Логика. – М.: Просвещение, 1996. – 206 с.

3. Яшин Б.Л. Задачи и упражнения по логике. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1996. – 226 с.

НАГВАЛЬ[1]

Метод важнее открытия.
Лев Ландау

В. В. Лепов

***Валерий Валерьевич Лепов**,*
доктор технических наук,
заведующий отделом
моделирования разрушения,
Институт физико-технических
проблем Севера СО РАН.

Передо мной висел сверкающий шар. Он излучал теплое свечение, которое ласкало сознание, умиротворяло его, и я чувствовал, что через некоторое время уйду отсюда в другой, настоящий мир. И вот, наконец, цветной калейдоскоп осколков собственных воспоминаний, чьих-то чувств и переживаний промелькнул перед моим взором и угас, сосредоточившись в небольшой хрустальной подвеске на люстре. Я лежал на полу в своем кабинете, раскинув руки, и любовался радужным отблеском от полированного хрустального шарика. Мне вдруг представилось, что и Вселенная так же расслаивается на тысячи параллельных миров, отличающихся лишь ничтожным значением вибрации частиц. Как мало нужно для полного счастья, ? подумалось мне, ? всего лишь понаблюдать некоторое время за каким-нибудь обычным природным явлением, содержащим намного более глубокий смысл, чем кажется на первый взгляд.

Да, наука не терпит суеты. Мягко поднявшись с пола, я опустился в удобное кресло и постепенно погрузился в работу ? сравнивал известные подходы с предлагаемыми, описывал методики, пытаясь найти наиболее понятные и эффективные формы изложения. Но я чувствовал какое-то неза-

На фото вверху ? картина в стиле современного психоделического искусства (psychedelic-art), символически изображающая возникновение жизни из начального хаоса [http://trance.innover.ru].

[1] Нагваль (*англ. Nagual*) ? как утверждает традиционная антропология, в мифологии индейцев группы науаль и майя ? дух-хранитель, териоморфный двойник (звероподобный ангел-хранитель), второе «Я». Нагвалем обладали не только люди, но также животные и боги. Он часто изображался в виде животных (ягуара, койота, орла и т. д.).

В мировоззренческой системе современных толтеков, получившей всемирную известность благодаря книгам Карлоса Кастанеды, концепт «нагваль» занимает центральное место. В ней нагваль ? трансцендентная реальность, бесконечная и необозримая, недоступная непосредственной интерпретации органами чувств, а также человек – учитель, ведущий к постижению неизвестного. ? (Википедия, http://ru.wikipedia.org).

Рождение Нагваля с четырьмя ветрами (выход дубля) в представлении и понимании санкт-петербургского художника Алексея С. [http://alexartspb.narod.ru)].

метное напряжение ? будто тысячи, миллионы микроскопических комариков пытались ощупать своими хоботками мой мозг, насытиться струящимися в нем мыслями, проникнуть в мои ощущения, сделать их своими или самим стать их частью. Через мгновение я понял, что? это. Одев мнемошлем[2] собственного изготовления, самой ценной частью которого были иридиево-платиновые термодатчики (купил когда-то на радиорынке в московском Митино), регулирующие охлаждение микросхем, я вошел в мировую па-утину. Постепенно, словно нехотя, но неотвратимо, я слился с ней, как с партнером, которого намеревался победить одним молниеносным броском, предчувствуя малейшее движение, намерение, мысль. Чувствовал, как строка за строкой нанизывается на php-каркас[3] со-держание многомиллионных форумов, как целыми блоками и страницами заполняются новостные сайты, персональные блоги[4], как невидимыми ниточками тянутся террабиты информации к своим адресатам, непрерывно или внезапно прерываясь, снова и снова осущест-вляя процедуру запроса. Я стал сетью, и не только ею. Мои руки трогали переливающиеся каналы, погружались в паутину информационных потоков, я купался в море телевизионного излучения, радиоволн ? слышал то звон коротких, то гудение длинных волн, генераторов, линий электропередач, ре-трансляционных станций и спутников. Но мой мозг, даже обрабатывая и контролируя всю эту информацию, работал далеко не на пре-деле своих возможностей. Я потянулся дальше, напряг обострив-шиеся чувства, замер, привычно переводя контроль над земными излучениями в подкорковые области в автоматический режим ...

Тихо, как бы издалека, послышался голос Вселенной. Все, что было до этого, показалось мне барабанной дробью туземного племени, по сравнению со звучанием симфонического оркестра. Тут было все ? и легкий бризовый трепет пронизывающего с самого начала времени всю Вселенную реликтового излучения, и сильное стройное звучание галактик, и басовитая тема туманностей и темной материи. Сверхновые и пульсары задавали ритм, ни с чем не сравнимая мелодия лилась, казалось, прямо в душу, заставляя ее то подниматься и взлетать до самых высоких нот, то сжиматься и падать в глубокие басы. Что-то еще рождалось, шевелилось в ней, словно ребенок в утробе матери... Наконец мелодия Вселенной породила необыкновенное чувство единства, слияния, я растворился в ней телом и душой. Осталось что-то другое ? настолько тонкое и чувствительное, что оно провали-

[2] Мнемошлем – гаджет (англ. *gadget ?* принадлежность, приспособление), выполняемый обычно в виде наушников и обеспечивающий одностороннее управление, или интерактивный интерфейс мозг-компьютер. Односторонний вариант с 2008 г. выпускается серийно фирмой Emotiv Systems. ? (http://emotiv.com/).

[3] Php-каркас – шаблон структуры Интернет-страницы, выполненный на расширенной версии языка HTML (hyper text modeling language – язык гипертекстовой разметки, англ.), допускающий иерархически смешанную компоновку текста, изображений и активного содержимого.

[4] Блог – вид новостных страниц Интернета, заполняемых несколькими пользователями в режиме *on-line*.

лось сквозь материальность этого мира куда-то в другое измерение... Мир взорвался буйством красок, запахов, звуков, вкусов, ощущений и еще множеством того, что невозможно описать имеющимися у человека чувствами ? они умножились, будто их вместо пяти стало пятьдесят...

Кто Ты? Бог? Как мне измерить, ощутить Тебя? Ты, создающий Вселенные, играющий, наслаждающийся ими? Подарив мне новые чувства и ощущения, насколько Ты превосходишь ими меня... Я стал мудр, но насколько Ты мудрее? Как измерить бесконечность, чем ощутить безмерность бытия, понять вечность, если новых чувств мне все равно не хватает для постижения этого. Любовь… Вера… На-сколько же высоки эти понятия в новом мире, открывшемся мне! Надежда… Надежда на понимание, на движение вперед, к бесконечности ? туда, где светит нечто, что даст нам наконец постигнуть Суть, обрести счастье и покой… Навечно... Навсегда...

Изображение гармонии мира человека, его внутренней энергии, независящей от условий внешней среды (символика инь-янь) [http://trance.nnover.ru/art-in-trance/kartiny/88816.html].

НОВЫЕ КНИГИ

Академик Владимир Петрович Ларионов: биобиблиографический указатель к 70-летию со дня рождения / Сост.: Т.Д. Ахметшина, К.Н. Зыкова; отв. за вып. Т.А. Капитонова; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние. Ин-т физ.-техн. пробл. Севера, Науч. б-ка. – Якутск: Изд- во ЯНЦ СО РАН, 2008. – 96 с. – (Биобиблиография ученых ЯНЦ СО РАН).

Находкин Н. А. **Современные технологии для жителей Севера** / Н.А. Находкин; Ин-т малочисл. народов Севера СО РАН (и др.) – Харбин, 2006. – 208 с.

В книге представлен обзор современных технологий, используемых для улучшения качества жизни жителей в регионах мировой Арктики: опыт использования альтернативной энергетики (ветро-, гидро-, солнечных и других источников энергии), средств связи, транспортных средств повышенной проходимости, снаряжения и оборудования для традиционных отраслей хозяйствования (оленеводства, рыболовства, охоты и домашнего хозяйства) и т.д. Раскрываются особенности инновационного предпринимательства на Севере, возможные пути их поддержания, а также практические примеры внедрения новых технологий.

Книга предназначена для руководителей муниципальных образований, организаторов производств, жителей Севера, а также для студентов, изучающих социально-экономическое и инновационное развитие Севера.

НАУКА, РОЖДЁННАЯ В НАШИ ДНИ

П. А. Даниловцев,
кандидат экономических наук

Это большая удача, что в 2008 г. вышла из печати долгожданная книга об академике Российской академии наук, Герое Социалистического Труда Павле Ивановиче Мельникове, посвященная 100-летию со дня его рождения (19 июня 1908 г.). П.И. Мельников предстает перед нами как яркая и неординарная личность. Подробно и очень интересно в книге рассказывается об этом человеке.

Родился П.И. Мельников в начале XX в. и ушел из жизни в конце столетия. Его поколение пережило много драматических событий.

Жизненный путь Павла Ивановича начался с приюта и детского дома. Затем он учился на рабфаке и трудился на ленинградских заводах «Красный выборжец» и «Красный треугольник».

Мерзлотоведением П.И. Мельников заинтересовался еще в тридцатые годы, будучи студентом Ленинградского горного института. Эта наука тогда только начинала развиваться. Так что творческая биография Павла Ивановича Мельникова – это история становления и развития новой молодой науки о мерзлых горных породах, которые занимают 2/3 территории России и накладывают свой «скверный отпечаток» на все сферы хозяйственной деятельности человека в этой зоне. При нарушении условий, сложившихся на поверхности, когда вода и тепло легко «разъедают» мерзлые породы, последние тут же начинают протаивать, оседать и проваливаться, а вместе с ними оседают возведенные на них здания и сооружения, то есть активизируется коварный термокарст, который нельзя остановить.

В Якутию П.И. Мельников приехал в начале 40-х годов прошлого столетия по приглашению правительства ЯАССР, чтобы помочь наладить в республике постоянные геокриологические исследования. Здесь он создал Якутскую научно-исследовательскую мерзлотную станцию, которая впоследствии «переросла» в одно из крупнейших геокриологических учреждений страны – Институт мерзлотоведения Сибирского отделения Российской академии наук. Его первым директором был назначен П.И. Мельников. Так началась его более чем полувековая якутская научная «одиссея». Важно подчеркнуть, что этот геокриологический центр возник в очень нужном месте и в очень нужное время, когда началось активное освоение огромных природных богатств на Северо-Востоке страны.

Это были «золотые годы» для развития науки. П.И. Мельников за короткий срок построил целый научный городок в семи километрах от центра г. Якутска. В институте всегда царила атмосфера дружбы, помощи и уважения. Павел Иванович был обаятельным человеком, что при его настойчивости и целеустремленности помогало ему открывать любую дверь и «добывать» так необходимые финансы, штатные единицы, ресурсы для роста и развития института. Здесь создавалась материально-техническая база научных исследований, формировался коллектив, шлифовалась тематика и, что особенно важно отметить, значительно расширился фронт дорогостоящих полевых работ по сбору фактического материала о составе, строении, распространении, условиях развития и формирования мерзлых толщ земной коры на бескрайних просторах Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера.

Благодаря исследованиям и работам ученых-мерзлотоведов, люди научились строить на вечномерз-

Академик Павел Иванович Мельников (авт.-сост. И.В. Климовский, отв. редакторы Р.В. Чжан, В.В. Шепелёв; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова. – Новосибирск: Академическое издательство «ГЕО», 2008. – 306 с.

лых грунтах современные города, крупные промышленные комплексы и ГЭС, прокладывать дороги, трубопроводы, ЛЭП, добывать из крепких, как бетон, мерзлых толщ полезные ископаемые, сохранять и восстанавливать легко ранимую и хрупкую северную природу. О заслугах института перед наукой и народным хозяйством убедительно говорит высокая награда Родины – орден Трудового Красного Знамени.

Другой мечтой П.И. Мельникова было стремление создать научную школу якутских мерзлотоведов, которая непрерывно двигала бы вперед науку. Такая школа им была создана. Принципами научной школы П.И. Мельникова стали: преданность делу, патриотизм, высокие нравственные требования к себе и постоянное стремление приносить как можно больше пользы для науки и народного хозяйства. Эта школа живет и сегодня. Ее ученики: В.Т. Балобаев, Н.П. Анисимова, М.К. Гаврилова, Р.В. Чжан, В.В. Шепелёв, А.В. Павлов, Г.П. Кузьмин, Б.А. Оловин, Г.Ф. Гравис, И.В. Климовский, С.И. Заболотник, И.П. Константинов и другие, – не утратили творческой энергии и в настоящее время, а научная молодежь набирается у них профессионального опыта и знаний.

П.И. Мельников слыл выдающимся мыслителем, обладающим обширными знаниями в разных областях и имеющим большой жизненный опыт. У него было свое видение развития науки и жизни.

На собраниях и совещаниях Павла Ивановича слушали с удовольствием. Его выступления очаровывали людей, особенно молодежь. Он учил их жить и добиваться успехов.

В 60-е годы П.И. Мельников открыл дорогу в Якутию зарубежным мерзлотоведам, где они впервые познакомились с российскими коллегами. По его инициативе в г. Якутске было проведено несколько крупных международных форумов по различным проблемам мерзлотоведения и смежных наук. Расскажу коротко об одной наиболее представительной научной конференции, которая была организована П.И. Мельниковым и вызвала большой резонанс в мире и восторженные отзывы иностранных ученых.

Международная конференция по мерзлотоведению проходила в г. Якутске в июле 1973 г. В ней участвовали более 500 человек, в том числе 300 ученых из России и 200 из 14 стран Азии, Европы и Америки. Наши ученые представили 185 докладов, иностранные – 87. Участники конференции познакомились с природой Севера и увидели размах промышленного освоения в труднодоступных районах Центральной, Северо-Восточной и Северо-Западной Якутии. Иностранные ученые признали, что приоритет в познании вечной мерзлоты по праву принадлежит российским ученым. Эта конференция способствовала объединению мерзлотоведов разных стран для более эффективного изучения и освоения самых суровых уголков нашей планеты.

Как признанный лидер мировой геокриологии академик П.И. Мельников в 1983 г. был избран первым президентом вновь созданной Международной ассоциации по мерзлотоведению и многое сделал для ее развития.

Завершают книгу отзывы большой группы ученых, партийных и государственных деятелей, коллег, друзей и родственников. Строки их воспоминаний о Павле Ивановиче я читал с большим волнением. Грустно сознавать, что этого человека сегодня нет с нами. Светлая ему память! С 1995 г. Институт мерзлотоведения СО РАН достойно носит имя его создателя – академика Павла Ивановича Мельникова.

Книга издана превосходно – постарались работники Новосибирского академического издания «ГЕО». Преуспели в сборе и обработке материалов для книги ее автор-составитель к.г.н. И.В. Климовский, а также ответственные редакторы д.т.н. Р.В. Чжан и д.г.-м.н. В.В. Шепелёв. Мы выражаем им глубокую благодарность за хорошее выполнение этой важнейшей работы.

НОВЫЕ КНИГИ